

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI MILANO
Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Corso di Laurea in Scienze Naturali



ANALISI MULTIVARIATA DEI FONTANILI DEL MILANESE

Relatore: Prof. Bruno Rossaro
Correlatore: Dott.ssa Laura Marziali
Ricercatore-CNR IRSA

Tesi di Laurea di :
Alessandro FOLCHITTO
Matr. Nr. 513343

Anno Accademico 2013-2014

INDICE

-RIASSUNTO..	3
-INTRODUZIONE: I FONTANILI.....	4
-IMPORTANZA DEI FONTANILI.....	9
-MACROINVERTEBRATI ACQUATICI.	9
-CROSTACEI.....	9
-COLEOTTERI.....	10
-DITTERI	11
-MOLLUSCHI	12
-ANELLIDI	13
-EFEMEROTTERI.....	14
-TRICLADI	15
-TRICOTTERI.....	16
-MEGALOTTERI	17
-MICROINVERTEBRATI.....	18
-HYDRACARINA	18
-METODI DI RACCOLTA DEI MACROINVERTEBRATI.....	19
-SOFTWARE UTILIZZATI.....	21
-R SOFTWARE.....	21
-QGIS SOFTWARE.....	23
-LAVORO SVOLTO	24
-AREA DI STUDIO.....	25
-RISULTATI	26
-DISCUSSIONE.....	27
-CONCLUSIONI.....	28
-BIBLIOGRAFIA	35
-ALLEGATO1: LEGENDA CODICI STAZIONI DI CAMPIONAMENTO.....	36
-RINGRAZIAMENTI.....	51

-RIASSUNTO:

Obiettivo del lavoro è lo studio dell'ecologia dei macroinvertebrati acquatici dei fontanili del Milanese.

A tal fine sono state esaminate le relazioni tra macrofauna invertebrata (ed Hydracarina) e diversi fattori ambientali utilizzando una tecnica di analisi statistica multivariata: la CoA (analisi della coinerzia), sfruttando le potenzialità del pacchetto **ade4** (**Data Analysis functions to analyse Ecological and Environmental data in the framework of Euclidean Exploratory methods**) del software statistico R. Lo studio mira all'individuazione delle caratteristiche ecologiche dei taxa, utilizzando i dati risultanti da campagne di campionamento realizzate dal 1973 al 2010, registrati in un database Microsoft Access e successivamente importati in Excel.

I fontanili sono stati mappati utilizzando il software GIS (Geographic(al) Information System) QGIS.

Sono state prodotte tre tabelle: la prima riporta gli autovalori, la covarianza, le misure dell'inerzia, la correlazione tra i due insiemi di coordinate e la percentuale di varianza; la seconda le correlazioni tra le variabili ambientali e i primi 4 assi di coinerzia e la terza le correlazioni dei taxa anch'essa con i primi 4 assi di coinerzia.

Dal confronto della CoA delle variabili ambientali con quella dei taxa si nota un gradiente legato al substrato: i taxa legati ai substrati ghiaiosi sono gli Anfipodi e gli Efemeroteri; mentre quelli legati a substrati limosi sono gli Oligocheti ed i Chironomidi (*Chironomus*).

E' presente anche un secondo gradiente testa/asta legato alla velocità di corrente ed alla presenza di vegetazione acquatica: Gasteropodi, Tricladi ed Isopodi sono più legati alla vegetazione acquatica, mentre Tricotteri Limnephilidae ed Irudinei sono più reofili.

E' stato elaborato anche un grafico dell'analisi della coinerzia con i valori medi di gruppi di fontanili nei due assi principali calcolati sulla base della composizione della fauna.

-INTRODUZIONE- I FONTANILI:

Una risorgiva o fontanile è una sorgente di acqua dolce di origine naturale, talvolta fatta emergere dall'uomo, tipica dei terreni di piana alluvionale. Geograficamente seguono il limite settentrionale della Valle Padana segnando il confine tra l'alta e la bassa pianura.

L'uso del termine risorgiva è corretto quando l'affioramento è spontaneo, invece, si dovrebbe usare il termine fontanile quando l'affioramento è di origine antropica, cioè le acque vengono raggiunte artificialmente attraverso scavi sul cui fondo sono infissi dei tubi metallici o dei tini che facilitano l'uscita dell'acqua. La sovrapposizione fra i due termini è dovuta al fatto che spesso i fontanili sono stati scavati in aree già interessate dalla presenza di risorgive, fenomeno naturale oggi visibile sono in alcune aree nella zona est della Pianura Padana (Veneto e Friuli).

Sono quindi sorgenti di pianura dalle quali scaturiscono acque limpide e ben ossigenate, caratterizzate da modeste escursioni termiche nell'arco dell'anno (dai 10° ai 15° C: sono dunque acque più calde di quelle circostanti nella stagione invernale e più fresche in quella estiva). I fontanili sono solitamente costituiti da una "testa", che consiste in uno scavo di forma circolare più o meno allungato da cui sgorgano le polle di acqua sorgiva, e da un canale di deflusso detto "asta". Dall'asta si diramano a loro volta altri canali secondari (o "cavi"), secondo una rete ben precisa, allo scopo di irrigare i campi coltivati (nel Milanese le acque dei fontanili sono sfruttate, soprattutto, nelle colture di risaia e di marcita).

Gli argini costituiscono le pareti della testa e quando lo scavo per la formazione del fontanile intercetta l'acqua di prima falda, l'alimentazione può avvenire mediante infiltrazioni laterali lungo gli argini. Per contenere fenomeni di erosione degli argini, oltre all'impiego di pendenze idonee, un ruolo importante è svolto dalla vegetazione che vi si insedia e sviluppa ed eventualmente da interventi operati dall'uomo con la messa a dimora di alberi ed arbusti e la messa in opera di strutture di contenimento.

Queste zone umide sono solitamente di piccole dimensioni (hanno superfici che variano da qualche centinaio di metri quadrati fino ad un ettaro), sono per lo più circondate da vegetazione spontanea e risaltano come siti di pregio nel paesaggio naturalistico di pianura.

Le risorgive hanno una struttura geologica complessa e si formano in particolari condizioni, quando le acque piovane e fluviali incontrano materiali molto permeabili, penetrando a fondo nel sottosuolo, formando così una falda freatica, esse possono risalire verso la superficie in corrispondenza di materiali impermeabili. In alcuni casi, come per certi fontanili localizzati lungo l'Adda o il Ticino, l'origine può essere invece causata da perdite per filtrazione dei fiumi che fanno aumentare l'acqua già presente nel sottosuolo.

L'acqua riemerge nella testa, successivamente si distribuisce nell'asta, dove può essere prelevata per scopi irrigui ed in particolare delle marcite e delle risaie, grazie alla temperatura che ne consente l'utilizzo durante tutto l'anno.

Sotto l'aspetto strettamente naturalistico, questi ambienti possono essere definiti, in accordo con Albergoni e coll. (1977), "microambienti artificiali e artificialmente mantenuti in condizioni utili all'uomo". Infatti, se il fontanile è curato regolarmente, il fondo resta ghiaioso (o sabbioso), al contrario se viene trascurato, nel giro di pochi anni si assiste ad una rapida crescita ed evoluzione della vegetazione tali da trasformarlo in una vera e propria palude.

In Val Padana i primi fontanili risalgono al XI e XII secolo e, probabilmente, furono scavati come opere di bonifica per prosciugare (convogliando le acque lungo canali di deflusso) paludi originatesi da sorgenti naturali.

Attualmente, i fontanili sono in declino ed in diminuzione, particolarmente nella zona di Milano. Infatti, quelli rilevati dalla ricerca bibliografica e cartografica storica potenzialmente presenti all'interno dei confini più esterni del Parco Agricolo Sud Milano sono 643 dei quali: il 43% è risultato ormai scomparso, il 15% è risultato inattivo e solo il 42% è risultato attivo (Gomarasca 2002). Dati più aggiornati (Bischetti et al., 2012), acquisiti con un censimento mediante rilievo diretto dei fontanili, individuano in provincia di Milano 292 teste attive, 99 inattive, 9 non accessibili e 359 non più esistenti.

In alcuni casi questi ambienti semi-naturali sono soggetti a specifica tutela come, ad esempio, il fontanile Nuovo di Bareggio, le Sorgenti della Muzzetta (Comuni di Rodano e Settala) – riserve naturali parziali biologiche e riserve regionali- ed il fontanile Rile (zona a monumento naturale situata nel Comune di Settala) in provincia di Milano; oppure il fontanile Brancalone (localizzato a nord del Comune di Caravaggio al confine col Comune di Pagazzano), anch'esso riserva naturale parziale biologica e riserva regionale, in provincia di Bergamo.

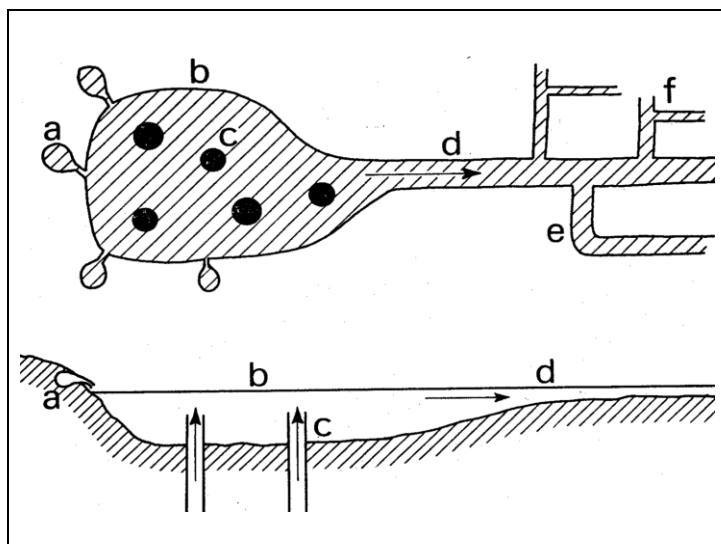


Figura 1, Rappresentazione schematica di un fontanile.
a:infiltrazioni laterali lungo gli argini; b: testa; c: polle; d: asta; e, f: cavi.

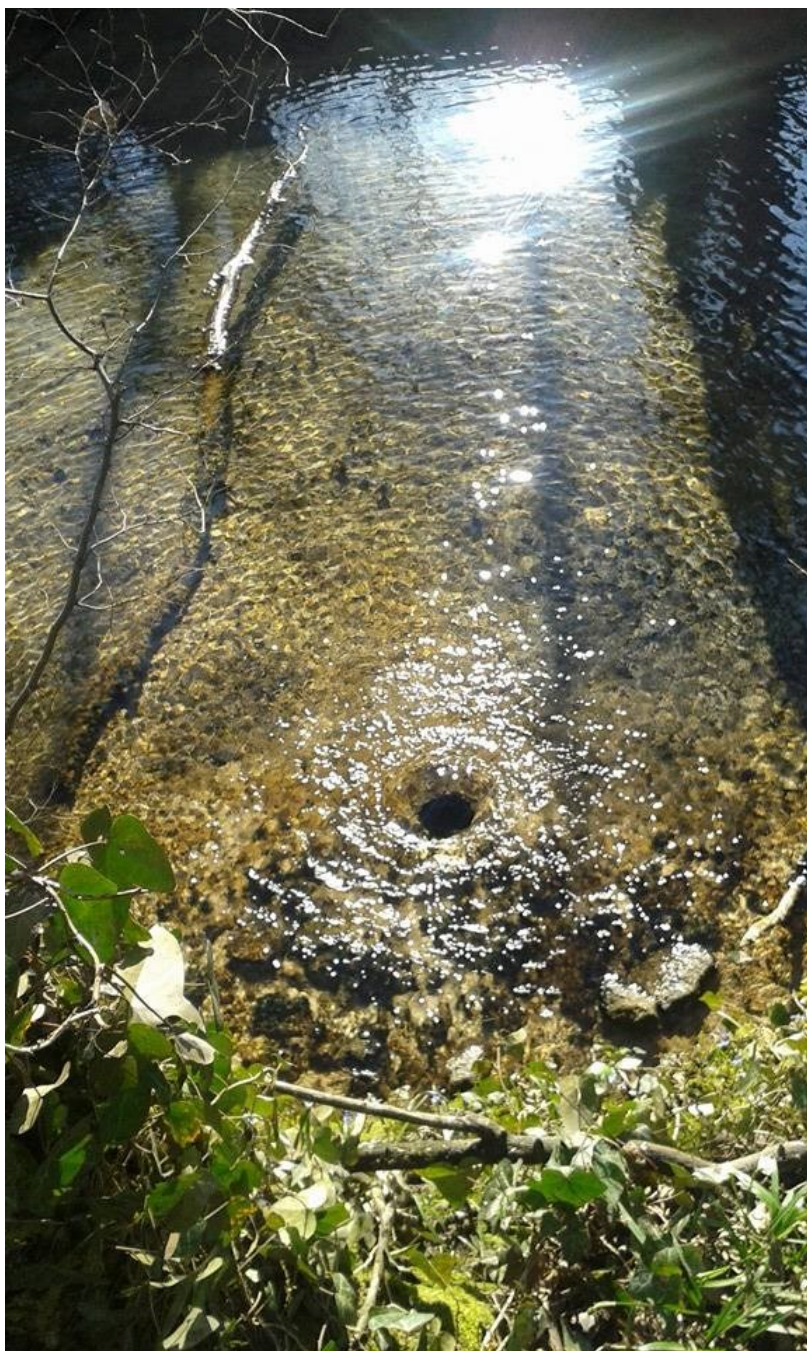


Figura 2, Dettaglio fontanile Rile (Settala).



Figura 3, Tini in cemento con copertura e tubi metallici commerciali adattati.



Figura 4, Fontanile interrato. La vegetazione diviene simile a quella di una palude dominata da giunchi, carici, cannuce e tife.

-IMPORTANZA DEI FONTANILI :

La salvaguardia e la valorizzazione dei fontanili dovrebbe essere degna di maggiori attenzioni e supportata da azioni coordinate attinenti alle questioni conservative di questi ambienti. Infatti essi sono dei veri e propri “hotspot” di biodiversità, soprattutto nella zona di Milano così densamente urbanizzata, la cui tutela dovrebbe essere realizzata da vari soggetti tra cui enti locali, agricoltori, ma anche dalle scuole che potrebbero giovare di itinerari di notevole interesse didattico.

Le caratteristiche del fontanile infatti lo rendono una vera e propria aula “a cielo aperto” per tutti i livelli di scuola attraverso analisi sempre più complesse e approfondite. Esso costituisce un ecosistema completo in cui è possibile osservare e studiare diversi elementi: per esempio i fattori abiotici che supportano l'esistenza di animali e vegetali caratteristici, la flora e la fauna, sia nell'acqua sia ai bordi del fontanile, i macroinvertebrati e le piante acquatiche, i microrganismi bentonici e planctonici. Inoltre nel fontanile, essendo costituito da due ecosistemi a strettissimo contatto tra loro, la testa e l'asta, si possono realizzare osservazioni analizzando le eventuali differenze mettendo questi ambienti facilmente a confronto. Questo approccio può essere articolato in successivi livelli di approfondimento. Da semplici osservazioni (dove l'acqua fluisce rapida le piante sono fatte in modo diverso da dove l'acqua fluisce lentamente), alla misura di alcuni parametri chimico-fisici quali ad esempio la temperatura, il pH, la conducibilità, la velocità di scorrimento delle acque, ecc.

-MACROINVERTEBRATI ACQUATICI:

-CROSTACEI

Il corpo dei Crostacei è composto da un numero vario di segmenti raggruppati in tre regioni: capo, dotato di due paia di antenne (antenne e antennule), torace e addome. Le appendici toraciche ed addominali sono bifide, formate da una parte basale e da due rami (esopodite ed endopodite). I segmenti del torace portano un paio di appendici per la deambulazione oppure appendici a funzione natatoria. Infine, gli arti anteriori possono essere modificati in chele con funzione raptatoria.

Essi prediligono i corsi d'acqua con velocità di corrente lenta o moderata e prediligono ambienti dal fondo ghiaioso o fangoso. Gli Asellidae (ordine Isopodi), sono tipici di acque lente e ricche di detrito organico. I Gammaridae (ordine Anfipodi) sono gli unici che riescono a colonizzare corsi

d'acqua che presentano una corrente piuttosto elevata. Hanno un regime alimentare misto, da vegetariano a detritivoro a carnivoro.



Gammaride



Asellide

-COLEOTTERI

Sono insetti olometaboli ed i soli che si possono rinvenire negli ambienti acquatici sia allo stadio adulto che larvale. Gli adulti sono immediatamente riconoscibili per le ali anteriori coriacee, le elitre che ricoprono l'addome, formando un astuccio protettivo per le ali posteriori membranose. Ad eccezione dei Gyrinidae, tutti gli altri coleotteri acquatici vivono in immersione e solo periodicamente riemergono in superficie per rinnovare la provvista d'aria. I microambienti che prediligono sono i ripari, con velocità di corrente ridotta e bassa profondità, soprattutto dove abbondano la vegetazione acquatica e i detriti vegetali. Le uova, libere o in ammassi gelatinosi, vengono deposte sulla superficie di alghe filamentose, negli anfratti di rami e nei foderi vuoti di altri animali. Le larve con capo ben differenziato, si distinguono da quelle degli altri ordini di Insetti

per la presenza di zampe toraciche articolate, occhi semplici anziché composti e assenza di pigopodi. Il regime alimentare dei Coleotteri è molto vario: possono essere carnivori, fitofagi, xilofagi, detritivori oppure onnivori.



Coleotteri (Fam. Dytiscidae)

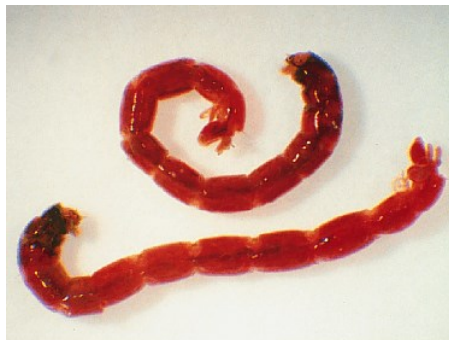
(Fam. Haliplidae)

-DITTERI

I ditteri sono insetti olometaboli diffusi in tutte le regioni della Terra e colonizzatori, nei diversi stadi del ciclo vitale, di quasi tutti gli ambienti. Gli adulti possiedono un solo paio di ali anteriori, membranose, mentre le posteriori sono trasformate in bilancieri per la stabilizzazione del volo. I ditteri vengono divisi in due sottordini: i Nematoceri, facilmente riconoscibili per il corpo slanciato e le lunghe antenne filiformi composte da numerosi articoli e i Brachiceri, con forme più tozze e dotate di corte antenne costituite da uno scapo e da un flagello. I taxa che vengono definiti acquatici comprendono forme il cui ciclo vitale preimmaginale si svolge interamente o parzialmente nell'ambiente acquatico. Le loro larve sono vermiformi di forma variata, prive di zampe articolate ma con organi di locomozione o adesione come pseudopodi, cuscinetti ambulacrali, uncini, setole e dischi; possono essere eucefale, emicefale o acefale. Le modalità di alimentazione sono varie: raschiatori di patine algali e batteriche, filtratori di plancton e particelle organiche, tagliuzzatori e raccoglitori-inghiottitori di detriti organici, predatori-inghiottitori e succhiatori. I Brachiceri sono più spesso carnivori, mentre i Nematoceri sono di solito erbivori e detritivori. Trattandosi di un gruppo sistematico molto vasto esistono al suo interno famiglie con caratteristiche differenti dal punto di vista della sensibilità ecologica: alcune famiglie vivono esclusivamente in acque correnti fredde molto ossigenate, necessariamente di buona qualità (Blephariceridae), altre specie invece

prosperano in condizioni di forte inquinazione e la loro presenza è sintomo di profonda alterazione ambientale (Chironomidae del genere *Chironomus*).

Tra i Ditteri, la famiglia dei Chironomidi rappresenta uno dei gruppi più ricchi in specie e nonostante l'identificazione a livello specifico presenti alcune difficoltà, riveste da sempre particolare interesse in quanto questi organismi sono considerati ottimi bioindicatori della qualità delle acque. Numerosi studi effettuati hanno infatti verificato che variazioni anche minime delle condizioni ambientali si riflettono spesso in un'alterazione delle specie presenti. I fattori che maggiormente influenzano la composizione delle comunità sono il tipo di substrato, oltre a parametri legati alla qualità dell'acqua come la temperatura, la conducibilità elettrica, il pH, la salinità e l'ossigeno disciolto. Meno note sono invece le risposte delle specie in presenza di sostanze tossiche.



Larve di Chironomidi

-MOLLUSCHI

Il phylum è rappresentata nelle acque dolci da specie che prediligono ambienti di acque ferme o a debole scorrimento e con forme in maggioranza euriecie. I Gasteropodi colonizzano in prevalenza le acque non troppo profonde e con abbondante vegetazione acquatica. Poche forme sono adattate alle acque correnti. Sono organismi sensibili all'inquinamento di tipo chimico ed in particolar modo ai fenomeni di inquinazione che alterino il pH delle acque fino a comportarne la scomparsa o quantomeno l'inibizione dell'attività riproduttiva. I Gasteropodi si nutrono di materiale vegetale, microsedimenti di materiale organico e alcuni sono filtratori.

Nei tratti medio-bassi dei torrenti sono presenti anche piccoli Bivalvi come i rappresentanti del genere *Pisidium* che vivono nei substrati sabbiosi e ciottolosi.



Gasteropode

-ANELLIDI

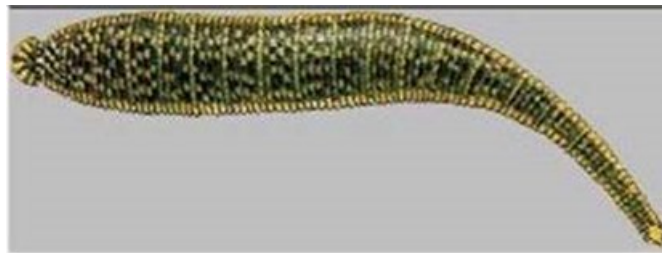
La classe degli Irudinei è costituita da organismi dal corpo allungato, appiattito o cilindrico, del tutto privo generalmente di appendici e di setole, costituito da 33 segmenti preceduti da un breve lobo periorale, il prostomio. Si muovono di preferenza su substrati rigidi mediante movimenti a compasso, resi possibili dalle due ventose e dalla complessa muscolatura. Si nutrono soprattutto di larve di insetti, di oligocheti, di anfipodi ed isopodi, alcune specie si nutrono di alimenti fluidi, succhiati a vertebrati o invertebrati. Vivono prevalentemente in acque dolci poco profonde con velocità di corrente ridotta, dotati di un'elevata resistenza nei confronti dell'inquinamento organico e alcune specie possono anche vivere a lungo in carenza di ossigeno e in condizioni di elevata trofia. Gli organismi appartenenti alla classe degli Oligocheti presentano un corpo cilindrico a simmetria bilaterale, formato da metameri o segmenti separati da setti. Il primo metamero o peristomio, ove si apre la bocca, porta anteriormente un piccolo lobo dorsale: il prostomio. In ogni metamero si ripetono le setole e le strutture interne. Ad eccezione di poche specie predatrici, essi sono prevalentemente detritivori e si nutrono del materiale organico in decomposizione sulla superficie del substrato o contenuto nel limo ingerito durante l'infossamento. Nei sedimenti fini si trovano in genere Tubificidi e Lumbriculidi. Alcune specie tollerano livelli anche elevati di inquinamento e i Tubificidi in genere sono le forme dominanti in questi ambienti.



Tubificidi



Lumbriculide



Gen. Erpobdella (Cl. Irudinei)

-EFEMEROTTERI

Sono un ordine di insetti prometaboli a metamorfosi incompleta, di piccole dimensioni, acquatici allo stadio larvale e volatori allo stadio adulto.

Il loro corpo è formato, in tutti gli stadi del ciclo vitale, dal capo, da tre segmenti toracici dotati di zampe articolate e da dieci segmenti addominali ben visibili. Il decimo segmento addominale è provvisto di lunghi cerci articolati; è presente un undicesimo segmento rudimentale che è prolungato a formare un paracercio articolare in posizione mediale.

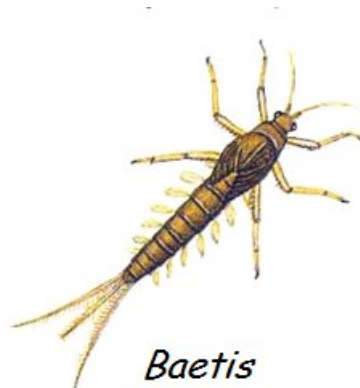
Gli adulti hanno apparato boccale involuto che non permette loro la nutrizione e perciò la loro vita immaginale si conclude generalmente in pochi giorni, raramente ore o settimane.

L'accoppiamento avviene generalmente mentre gli insetti sono in volo; le uova, dotate di strutture d'attacco ai substrati sommersi, vengono deposte sulla superficie dell'acqua e solo in alcune specie direttamente sul substrato.

Le larve, chiamate ninfe dal momento della comparsa degli astucci alari, si nutrono di alghe o di detrito organico d'origine vegetale; occasionalmente alcune specie predano piccoli invertebrati. La

natura del substrato, la velocità di corrente e il livello di ossigenazione delle acque sono tra i principali fattori fisici che determinano la distribuzione di questi insetti nelle acque dolci.

Gli Efemerotteri sono ottimi indicatori della qualità delle acque. Le diverse specie, in particolare quelle appartenenti alla famiglia degli Heptageniidae, mostrano differenti sensibilità allo inquinamento di origine organica; leggermente meno sensibili si rivelano invece i taxa inclusi nelle famiglie dei Baetidae e Caenidae.



Efemerottero

-TRICLADI

Nei Tricladi l'intestino è trilobato con due branchie dirette posteriormente ed una anteriormente, tutte ampiamente diverticolate. Presentano due piccoli germari, posti vicino all'estremità anteriore, dai quali si diparte un dotto ovovitellino nel quale sboccano i numerosi follicoli vitellini. L'atrio genitale è posto caudalmente al faringe e in esso sbocca la ghiandola del bozzolo. L'apparato genitale femminile usualmente è provvisto di una borsa copulatrice o seminale.

I Tricladi hanno corpo generalmente appiattito, di forma allungata e di dimensioni superiori al centimetro con due o più occhi posti antero-lateralmente. Essi sono prevalentemente animali di acqua dolce (Tricladi Paludicoli). Nell'ambito dei Tricladi Paludicoli, rappresentanti comuni nelle acque dolci sono i generi *Planaria*, *Dendrocoelum*, *Polycelis* e *Dugesia*.



Triclade

-TRICOTTERI

I Tricotteri costituiscono uno degli Ordini più importanti degli Insetti acquatici. Hanno metamorfosi completa. Le larve e le pupe (con una sola eccezione per il genere *Enoicyla*, che è terrestre) vivono nell'acqua. Gli adulti sono subaerei. Le uova vengono deposte nell'acqua, o nelle sue immediate vicinanze.

Allo stadio alato sono Insetti di piccole e medie dimensioni (da mm 3 a cm 5 ad ali aperte), dai colori poco vistosi, varianti tra il paglierino, il bruno e il nero. Hanno antenne lunghe e sottili, apparato boccale con palpi articolati, con un numero di articoli uguale (Aequipalpia) o differente (Inaequipalpia) nei due sessi e con l'ultimo articolo suddiviso (Annulipalpia) o no (Integripalpia) in anelli più stretti.

Posseggono una proboscide molle atta a lambire (haustellum), zampe lunghe con speroni, 4 ali membranose più o meno coperte di peli (da ciò il nome dato all'Ordine) che, in riposo, vengono tenute sovrapposte a tetto spiovente a coprire l'addome di 10 segmenti munito di armature genitali di forme molto diversificate nei maschi, queste costituiscono un elemento essenziale per la determinazione. Alcune specie possono trovarsi frequentemente in grotte, altri formano sciame in volo, altri ancora vengono attratti di notte dalle luci artificiali.

La caratteristica più nota delle larve dei Tricotteri è la loro capacità di costruire, con la sola secrezione sericea o con l'aggiunta di sabbia, pietruzze ed elementi vegetali vari, ricoveri mobili o fissi dalle fogge e dimensioni più svariate, lunghi da mm 3 a cm 8. Solo poche larve vivono libere (*Rhyacophila*). Tutte le pupe si metamorfosano entro i foderi larvali o in loggette fisse costruite dalle larve per affrontare la ninfa.

Gli adulti, cattivi volatori, vivono in prossimità dell'acqua (*Hydroptila*, *Limnephilus*, *Phryganea*).



Tricotteri (Fam. Limnephilidae)

-MEGALOTTERI

Solo quattro delle circa 280 specie vivono in Italia. La lunghezza delle ali anteriori ammonta mediamente a 50 mm, al massimo a 85 mm. La lunghezza corporea massima è di 70 mm (*Acanthocorydalus kolbei*), mentre la lunghezza minima delle ali anteriori è 8 mm (*Sialis* spp.).

Il capo è prognato e dotato di occhi composti. I Sialidi non sviluppano ocelli. Le ali sono larghe, di colore marrone scuro e dotate di un pterostigma poco evidente. In posizione di riposo le ali vengono ripiegate a guisa di tetto sull'addome. L'ovopositore è rudimentale. L'adulto possiede appendici boccali di tipo masticatore, ma si nutre poco in questo stadio di sviluppo, al più di nettare. Gli adulti si rinvergono sulla vegetazione lungo le sponde delle raccolte d'acqua. Durante l'accoppiamento i maschi emettono una spermatofora.

Le femmine producono complessivamente fino a duemila uova che vengono deposte in voluminosi ammassi attaccati alla vegetazione (spesso sulle canne). La larva primaria si lascia cadere in acqua ed è in grado di nuotare. Le larve conducono vita acquatica e sono dotate di stemmata laterali, di un voluminoso protorace e di branchie tracheali articolate in corrispondenza dei primi sette (oppure otto) segmenti addominali. L'estremità addominale reca un filamento terminale. A partire dal secondo stadio, le larve conducono sui fondali una vita da predatori, nutrendosi di oligocheti, di larve di insetti e di molluschi del genere *Pisidium*, e possiedono pertanto appendici boccali di tipo masticatore. Lo sviluppo comprende complessivamente dieci-dodici stadi larvali e ha una durata di due anni. La larva matura raggiunge una cavità nel terreno a poca distanza dall'acqua, dove si trasforma in una pupa dectica (cioè con mandibole articolate).



Megalotteri

-MICROINVERTEBRATI:

-HYDRACARINA

Tra i vari gruppi di Acari che hanno secondariamente invaso l'ambiente acquatico, gli Idracnidi (Acari acquatici, Idracnelle, Idracarini) rappresentano indubbiamente il taxon che ha avuto il maggiore successo in termini di diversificazione, adattamento e specializzazione ecologica. Si conoscono al mondo più di 5000 specie riunite in 8 grandi superfamiglie, 50 famiglie e più di 300 generi (Viets, 1987). Gli Acari acquatici appartengono all'ordine degli Actinedidi (sottordine o coorte Parasitengoni) e sono caratterizzati da un ciclo biologico particolare che consente un tipo di sviluppo simile a quello degli insetti olometaboli. Durante l'ontogenesi si succedono sei forme di sviluppo, tre mobili e attive (larva, deutoninfa e adulto) e tre immobili e inattive (prelarva, protoninfa e tritoninfa). La larva è in genere parassita e foretica di insetti acquatici mentre deutoninfa e adulto sono predatori di larve e uova di insetti e piccoli crostacei (Di Sabatino et al., 2000, 2002).

La grande plasticità adattativa ha permesso agli Acari acquatici di conquistare la totalità degli ambienti dulciacquicoli, sia superficiali che sotterranei. L'elevata specializzazione ecologica, la stretta dipendenza dall'habitat/microhabitat e l'estrema sensibilità nei confronti di vari tipi di inquinanti rendono gli Acari acquatici degli efficaci bioindicatori dello stato di qualità di sorgenti, corsi d'acqua e laghi (Di Sabatino et al., 2000) e giustificano il loro utilizzo nelle indagini di monitoraggio biologico di corpi idrici (Cicolani e Di Sabatino, 1991).



-METODI DI RACCOLTA DEI MACROINVERTEBRATI:

Per il campionamento dei macroinvertebrati ci sono due metodi principali: per il benthos viene utilizzato il retino immanicato, mentre per la raccolta degli individui galleggianti sulla superficie e le exuvie pupali si utilizza il retino di Brundin.

1) Il retino immanicato è costituito da un telaio quadrato in ferro di circa 40 cm, più un' asta di alluminio di circa 50 cm e una rete di nylon con maglie di 250-500 μm fissata al telaio.

Durante l'utilizzo il retino viene fatto strisciare sul fondale, in questo modo oltre al detrito si raccolgono i macroinvertebrati bentonici.

2) Il retino di Brundin è formato da una rete conica di nylon montata su un anello metallico di circa 30 cm, la dimensione delle maglie è uguale a quella del retino immanicato, questo retino deve rimanere a mezz'acqua per cui è lasciato alla deriva sostenuto dalla corrente e da una corda di nylon, viene posizionato per la raccolta e vagliato circa ogni 30 minuti.

Il materiale raccolto tramite i retini viene successivamente rovesciato in una bacinella in plastica bianca per poter rimuovere i detriti più grossolani.

Successivamente i macroinvertebrati campionati, vengono posti in provette contenenti alcool etilico al 70% ed opportunamente etichettati con data del prelievo e sito.

Durante la campionatura devono essere controllati i parametri chimico-fisici delle acque, ossia misurare la temperatura, la conducibilità elettrica, il Ph ed il grado di ossigeno disciolto. Al termine del campionamento tutto il materiale deve essere portato in laboratorio dove viene analizzato tramite uno stereomicroscopio.

Per l'identificazione sistematica vengono utilizzate delle chiavi dicotomiche, per arrivare a classificare gli organismi fino al livello di famiglia, di genere o di specie.

Nel mio caso specifico, ho lavorato direttamente al campionamento anche di individui adulti di Chironomidi utilizzando un retino da sfalcio e alla loro relativa classificazione. Dopo una separazione iniziale di individui con caratteristiche simili, ossia dei vari generi tramite lo stereomicroscopio, avviene la preparazione dei vetrini per l'analisi microscopica. Gli individui, prima vengono passati in acido acetico e poi in alcool butilico, successivamente posati su vetrini portaoggetti e fissati con preparato con balsamo del Canada.

Per le larve dei Chironomidi i caratteri tassonomici essenziali si trovano soprattutto nella capsula cefalica e nella zona perianale, pertanto è consigliabile disporre l'animale in modo da potere osservare al meglio queste parti. In alcuni casi la testa può essere distaccata dal corpo tramite l'ausilio di aghi per dissezione, la testa viene posizionata ventralmente sul vetrino, il corpo larvale invece viene posto dorsalmente.

Per quanto riguarda le exuvie pupali e le pupe, si separa il cefalotorace dall'addome ed entrambi vengono posti in posizione dorso-ventrale; in particolare il cefalotorace viene aperto in modo da porre in evidenza gli organi per la respirazione.

Per gli adulti bisogna separare le ali dal torace, far bollire il corpo in KOH al 10% per qualche minuto e nel caso di vetrini semipermanenti sciacquare in acqua distillata e fissare con liquido di Faure; nel caso invece di vetrini permanenti vi è un passaggio in acido acetico, alcool butilico e balsamo del Canada. Successivamente si opera una dissezione separando le antenne, separando la testa e disponendola dorsalmente, separando il torace e disponendolo lateralmente distendendo le zampe con cura; si dispone l'addome dorsalmente disponendo bene l'ipopigio. Infine si utilizzano coprioggetto per le ali, per la testa e le antenne, per il torace, le zampe e l'addome. Bisogna avere l'accortezza di non premere sull'ipopigio.

Una volta creati i vetrini vengono posti ad asciugare su una piastra a 30° C circa per 12 ore, successivamente si passa al riconoscimento usando le chiavi dicotomiche.



Figura 5, Lavoro di campionamento in campo.

-SOFTWARE UTILIZZATI:

R SOFTWARE

Questo software è un ambiente di sviluppo specifico per l'analisi statistica dei dati che utilizza un linguaggio di programmazione derivato e in larga parte compatibile con S.

È un software libero in quanto viene distribuito con la licenza GNU GPL, ed è disponibile per diversi sistemi operativi (ad esempio Unix, GNU/Linux, Mac OS X, Microsoft Windows).

Dalla metà del 1997 si è aggiunto ai due sviluppatori iniziali un gruppo di programmatori (tra cui John Chambers) con diritti di scrittura sul progetto.

La sua popolarità è dovuta anche alla ampia disponibilità di moduli distribuiti con la licenza GPL e organizzati in un apposito sito chiamato "CRAN" (= "Comprehensive R Archive Network"), in analogia a CTAN e CPAN.

Tramite questi moduli è possibile estendere molto le capacità del programma. Per dare un'idea si consideri che, oltre alle molte funzioni statistiche aggiuntive, esistono moduli che permettono la comunicazione con database (sia con driver specifici che tramite connessioni ODBC) o con sistemi GIS come ad esempio GRASS GIS.

Anche se il linguaggio è fornito con un'interfaccia a riga di comando, sono disponibili diverse interfacce grafiche che consentono di integrare R con diversi pacchetti tra cui Emacs tramite Emacs-mode ESS (Emacs Speaks Statistics). Una rassegna delle GUI disponibili può essere trovata sul sito R GUI projects.

Fin dal 2001 viene pubblicato nell'ambito del progetto *R News*, una rivista elettronica a cadenza irregolare (da due fino 5 edizioni annue) riguardante l'utilizzo di moduli o l'applicazione di R per alcuni problemi di statistica applicata. Dal maggio del 2009 *R News* è stato sostituito dal più ampio *The R Journal*.

Nel mio caso ho utilizzato il pacchetto **ade4** che propone una grande varietà di metodi esplicativi per analizzare set di dati multivariati. Come suggerito dall'acronimo **ade4** (**D**ata **A**nalysis functions to analyse **E**cological and **E**nvironmental data in the framework of **E**uclidean **E**xploratory methods) il pacchetto è dedicato a ecologi, ma può essere utile in molti altri campi (es. Goecke, 2005). I metodi disponibili nell'applicativo sono casi particolari del diagramma duale (Escoufier, 1987; Holmes, 2006; Dray e Dufour, 2007) e l'espletamento delle funzioni segue la descrizione di questo tool matematico unificante (di classe dudi). Le funzioni principali del pacchetto per i metodi di analisi di una tabella sono state presentate in Chessel et al. (2004).

Lo scopo principale dell'analisi dei dati ecologici è l'appaiamento di due tabelle di dati: una tabella con i siti delle variabili ambientali ed una tabella con i siti delle specie, per studiare le relazioni tra la composizione delle comunità di specie ed il loro ambiente. Il pacchetto **ade4** contiene le principali varianti di questi metodi (rotazione di Procuste, analisi della coinerzia e analisi delle componenti principali per quanto riguarda variabili determinanti).

Il primo approccio è la rotazione di Procuste (Gower, 1971), introdotta in ecologia da Digby e Kempton (1987).

L'analisi della coinerzia (Dolédec e Chessel, 1994; Dray et al., 2003), è un approccio generale che può essere applicato ad ogni coppia di diagrammi duali aventi lo stesso numero di righe.

Questo metodo è simmetrico e cerca una struttura comune tra due set di dati. Estende la "interbattery analysis" degli psicometristi (Tucker, 1958), l'analisi canonica su variabili qualitative (Cazes, 1980) e l'analisi dei profili ecologici (Montaña e Greig-Smith, 1990; Mercier et al., 1992). L'analisi della coinerzia del paio di triplette (X_1, Q_1, D) e (X_2, Q_2, D) porta alla tripletta (X_2^t, DX_1, Q_1, Q_2) . Notare che le due triplette devono avere lo stesso numero di righe. Per una definizione completa della tripletta statistica delle matrici X, Q, D , è possibile consultare Chessel et al. (2004).

Il pacchetto **ade4** fornisce molti metodi per analizzare set di dati ecologici multivariati. Tale diversità di mezzi è una risposta metodologica alla grande varietà di domande e strutture di dati associate alle tematiche biologiche. Anche metodi specifici dedicati all'analisi di dati sulla biodiversità, spaziali, genetici o filogenetici sono disponibili nell'applicativo. La famiglia di pacchetti **adehabitat** contiene mezzi per analizzare la selezione dell'habitat da parte di animali mentre l'applicativo **ade4TkGUI** fornisce un'interfaccia grafica ad **ade4**. Più risorse possono essere trovate sul sito web di **ade4** (<http://pbil.univ-lyon1.fr/ADE-4/>).

QGIS SOFTWARE

Quantum GIS permette (spesso abbreviato come QGIS) è un'applicazione desktop GIS (Geographic(al) Information System) Open Source molto simile nell'interfaccia utente e nelle funzioni alle release di pacchetti GIS commerciali equivalenti.

Quantum GIS è mantenuto continuamente da un attivo gruppo di sviluppatori volontari che emettono con regolarità aggiornamenti e correzioni. Al momento Quantum Gis ha una interfaccia tradotta in 14 lingue ed è usato nella scuola e in ambiente professionale.

Il software viene rilasciato come multiplatforma e dal sito possono essere scaricate le compilazioni per Mac OS X, Linux, UNIX, e Microsoft Windows. Le performance sembrano essere migliori su macchine non Windows. I vantaggi per gli utenti Windows e Macintosh rispetto al più noto GRASS GIS è di non dover installare l'emulatore X Window X11, girando Quantum GIS nativamente sulle piattaforme non-linux e non-unix, e di avere un'interfaccia utente più semplice e intuitiva, nonostante Quantum non disponga del set esteso di funzioni tipico di GRASS. Paragonato ad altri Desktop GIS della stessa classe, Quantum GIS è un software di minore dimensione e mediamente a parità di operazioni non necessita della stessa quantità di RAM. Essendo distribuito come pacchetto Open Source, il codice sorgente di Quantum GIS è liberamente messo a disposizione dagli sviluppatori e può essere scaricato e modificato. Questo permette la sua riprogrammazione per confluire dati provenienti da diverse fonti (vedi Formati) in un unico progetto di analisi territoriale.

I dati, divisi in Layers, possono essere analizzati e da essi viene creata l'immagine mappa con il graficismo che può essere personalizzato dall'utente e eventualmente rispondere alle analisi tipiche del GIS - gradazione di colori, sfumatura di colore, valore unico. La mappa può essere arricchita da icone e da dipendenti dagli attributi degli elementi cartografici. Un sistema di scripting può essere invocato per gestire operazioni ripetitive sui dati. Se installato il supporto GRASS, i Tools di GRASS sono richiamabili da Quantum GIS per essere applicati sui dati del progetto. I dati possono essere riproiettati dinamicamente.

-LAVORO SVOLTO:

I dati ottenuti attraverso diversi campionamenti in numerose stazioni appartenenti a fontanili della zona di Milano dal 1973 al 2010, che erano stati già precedentemente immessi in un file di Microsoft Excel, sono stati successivamente importati in R. Il file di Excel riportava per righe i siti di campionamento e per colonne i taxa campionati e le variabili ambientali.

Attraverso l'ultima versione di QGIS (2.6 Brighton) è stata realizzata l'immagine dell'area di studio.

Sfruttando il pacchetto **ade4** di R sono stati elaborati i grafici dei risultati dell'analisi della coinerzia.

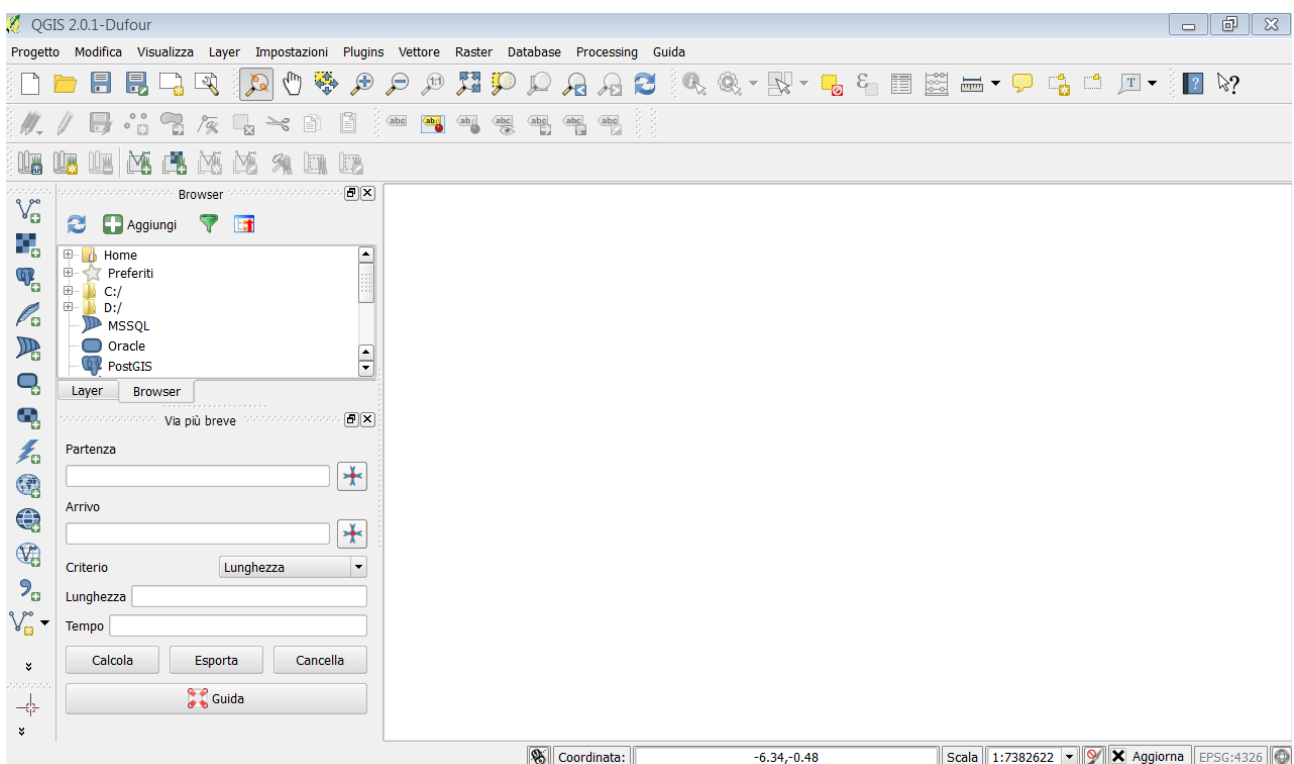


Figura 6, Pagina di lavoro QGIS software.

25

-RISULTATI:

I risultati dell'analisi della coinerzia sono riportati nella Tabella 1.

Tabella 1: *Risultati dell'analisi della coinerzia: eig=autovalori (maggiore è l'autovalore, migliore è la separazione nella distribuzione dei taxa lungo l'asse di ordinamento), covar=covarianza tra i due insiemi di coordinate proiettati sugli assi di coinerzia, sdX e sdY sono le misure dell'inerzia delle variabili ambientali e faunistiche proiettate sugli assi di coinerzia, corr: correlazione tra i due insiemi di coordinate ottenibile dall'analisi della coinerzia, % var percentuale di varianza spiegata dai primi 4 assi*

	eig	covar	sdX	sdY	corr	%var
1	0.316	0.562	0.531	1.566	0.676	31.57986
2	0.202	0.449	0.450	1.776	0.561	20.15095
3	0.075	0.274	0.396	1.321	0.523	7.493971
4	0.050	0.223	0.399	1.099	0.508	4.967924

Le correlazioni tra le variabili ambientali e i primi 4 assi sono riportate in Tabella 2. Le correlazioni dei taxa con i primi 4 assi sono riportate in Tabella 3. Risulta che il primo asse è correlato inversamente con il substrato a granulometria fine (silt = -0.459) e direttamente con il substrato grossolano (gravel = 0.366); il secondo asse è correlato inversamente con la velocità di corrente (-0.428) e direttamente con la vegetazione acquatica (0.234); il terzo asse è correlato inversamente con il substrato ghiaioso (-0.519) e direttamente con l'ossigeno disciolto (0.437). Il terzo asse è un gradiente di oligotrofia con alti valori di O₂ disciolto e bassi valori legati alla vegetazione acquatica, che però spiega solo il 7% della varianza totale (vedi Tabella 1). Il quarto asse è di più difficile interpretazione. La tabella 3 illustra come i taxa rispondono ai fattori ambientali; ad esempio, il secondo asse è interpretabile come un gradiente di velocità di corrente e legato alla abbondanza di vegetazione acquatica: i taxa con valori negativi sono più reofili e meno legati alla vegetazione acquatica (*Hydracarina*, *Limnephilidae*, etc.), mentre quelli con valori positivi (*Dendrocoelum*, *Planorbis*, etc.) sono legati a siti con abbondante vegetazione e scarsa corrente. La mappatura dei fontanili studiati con la coinerzia (Figura 10) è di difficile interpretazione a causa dell'elevato numero di stazioni considerate (358). Al fine di rendere più chiara la distribuzione dei fontanili in rapporto ai fattori ambientali ed ai taxa esaminati, i fontanili sono stati raggruppati in base alla loro posizione geografica con la seguente codifica: NW fontanili di nord ovest, CE fontanili della fascia a est di Milano nella zona centrale, SC fontanili dell'area sud nella fascia

centrale, SE fontanili di sud est, SW fontanili di sud ovest, NC fontanili dell'area nord nella fascia centrale, CW fontanili della fascia a ovest di Milano nella zona centrale, NE fontanili di nord est. Mappando i fontanili nel piano dei primi due assi della coinerzia, usando la codifica appena descritta, risulta che c'è una buona separazione dei medesimi in base alla latitudine (Figura 11), in quanto i fontanili situati nella zona sud sono mappati in alto a sinistra, mentre i fontanili della zona nord sono mappati in basso a destra ed in base alla longitudine, con i fontanili a ovest mappati in alto a destra e quelli a est in basso a sinistra.

Tabella 2: RS1, RS2, RS3, RS4 = correlazioni tra le variabili ambientali ed i primi 4 assi della coinerzia.

	RS1	RS2	RS3	RS4
vegetazione arborea	-0.165	0.240	-0.270	0.016
vegetazione arbustiva	-0.147	0.060	-0.319	-0.063
conducibilità elettrica	-0.159	0.225	0.116	-0.149
velocità di corrente	0.045	-0.428	-0.199	0.026
differenza di quota	0.469	0.071	0.231	-0.399
vegetazione erbacea	-0.018	-0.067	-0.025	-0.096
gravel	0.366	0.108	-0.519	-0.018
melmoso	-0.308	0.017	0.006	0.232
O ₂ disciolto	0.238	-0.132	0.437	0.211
sand	0.102	-0.381	-0.218	0.168
silt	-0.459	-0.108	0.184	-0.141
distanza dalla sorgente	-0.051	-0.324	-0.044	-0.320
superficie della testa	0.264	-0.135	-0.093	0.453
temperatura dell'acqua	0.001	0.073	-0.038	-0.443
UTM32lat	0.021	-0.377	-0.089	-0.248
UTM32long	-0.305	-0.271	0.070	0.177
vegetazione acquatica	-0.145	0.234	-0.358	0.011
vegetazione sulle rive	-0.099	-0.333	-0.152	-0.247

Tabella 3: CS1, CS2, CS3, CS4 = correlazioni tra i taxa ed i primi 4 assi della coinerzia.

	CS1	CS2	CS3	CS4	
<i>Hydracarina</i>	-0.413	-1.761	-0.817	-0.476	
<i>Limnephilidae</i>	1.773	-1.577	0.077	0.951	
<i>Tubificidae</i>	-0.682	-1.467	-0.054	-0.608	
<i>Erpobdella</i>	-1.832	-1.451	0.783	0.610	
<i>Baetis</i>	0.957	-1.067	0.724	1.482	
<i>Physa</i>	-2.032	-0.989	0.418	-0.208	
<i>Agabus</i>	0.899	-0.659	-0.760	-1.628	
<i>Dytiscidae</i>	-1.875	-0.593	0.619	0.206	
<i>Chironomus</i>	-0.263	-0.438	-0.528	-0.219	
<i>Ephemerella</i>	0.927	0.490	-1.680	-1.863	
<i>Lumbriculidae</i>	-1.674	0.575	-0.913	-0.483	
<i>Asellus</i>	-0.299	0.671	0.401	1.103	
<i>Echinogammarus</i>	0.946	0.724	-0.233	0.040	
<i>Lymnaea</i>	-0.523	0.787	4.048	-2.646	
<i>Ecdyonurus</i>	1.815	0.927	2.711	-2.013	
<i>Halplidae</i>	-1.768	1.016	3.189	0.037	
<i>Sialis</i>	-1.365	1.458	-2.754	0.088	
<i>Polycelis</i>	-0.714	1.648	-0.712	1.299	
<i>Planorbis</i>	-2.366	1.690	-0.623	-1.160	
<i>Dendrocoelum</i>	-1.741	2.202	-0.152	-0.484	

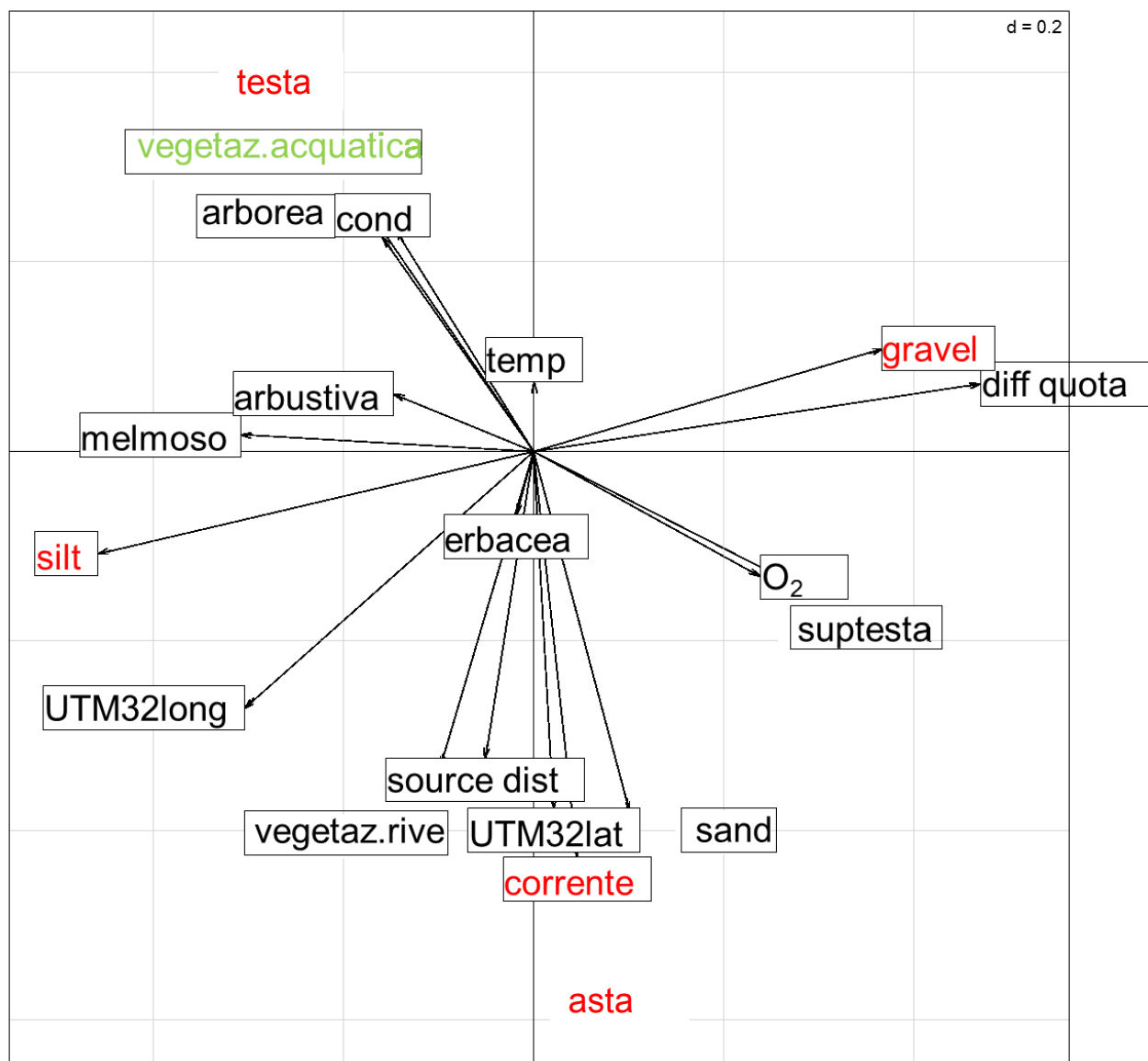


Figura 8, Risultati dell'analisi della coinerzia (CoA): mappaggio dei descrittori abiotici.

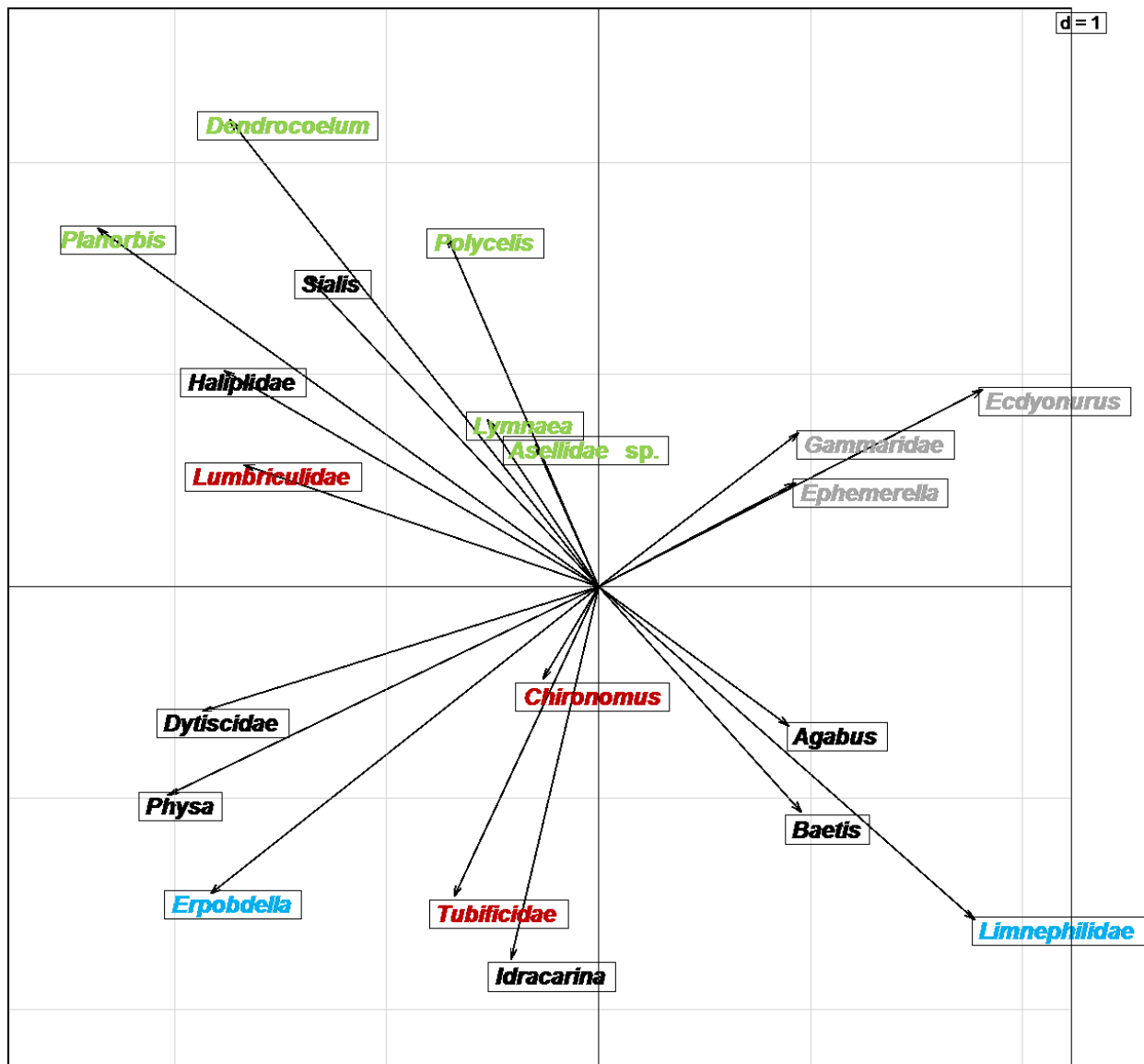
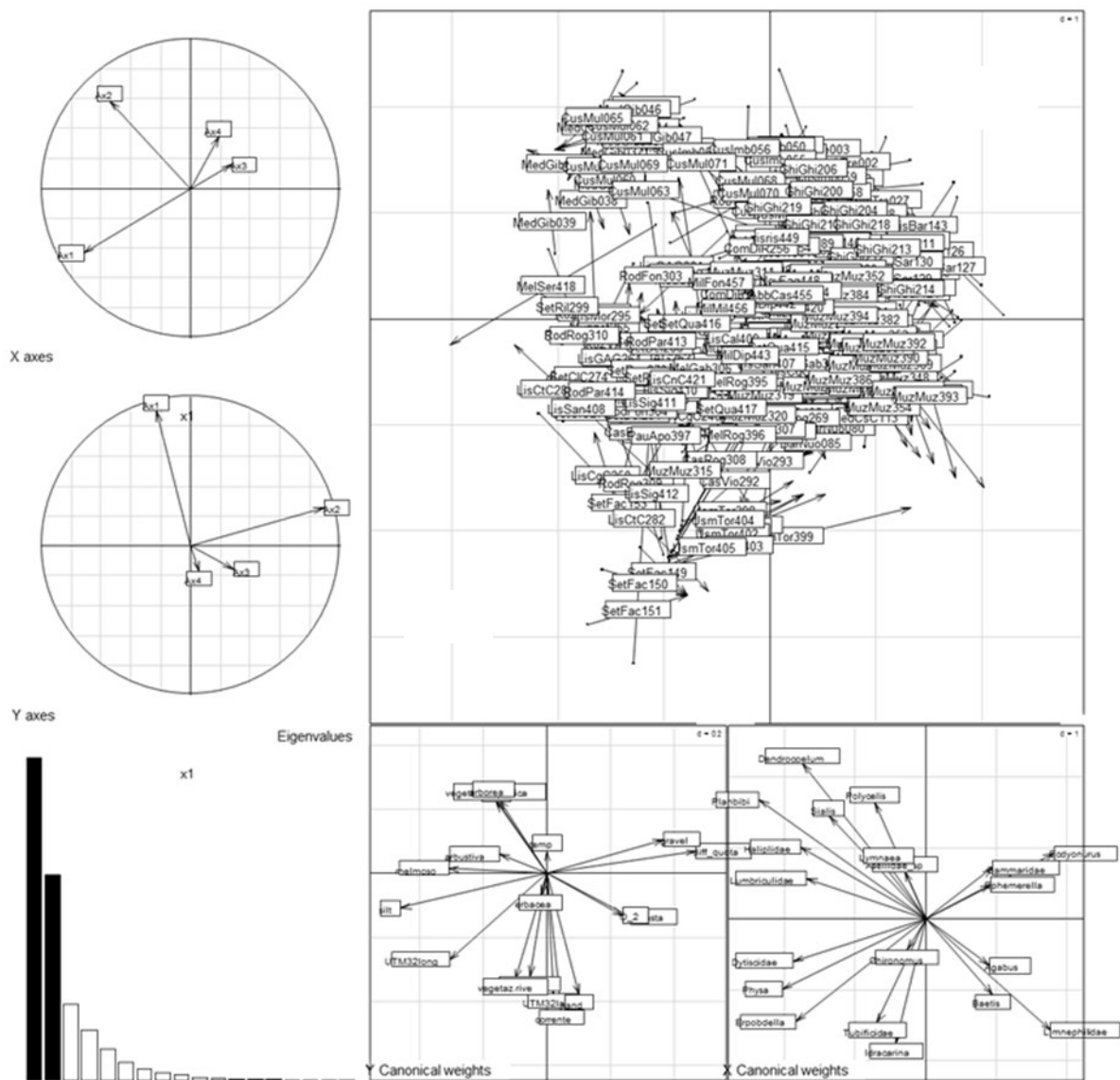


Figura 9, Risultati dell'Analisi della Coinerzia (CoA): mappaggio dei taxa.
Non Idracarina, ma Hydracarina



Non Idracarina, ma Hydracarina

Figura 10, Grafico dell'analisi della coinerzia: proiezione degli assi principali delle due tabelle (taxa e variabili ambientali) sugli assi di coinerzia, grafico degli autovalori ordinati in ordine decrescente, pesi canonici dei taxa e delle variabili ambientali e rappresentazione visiva unita dei siti (stazioni di campionamento).

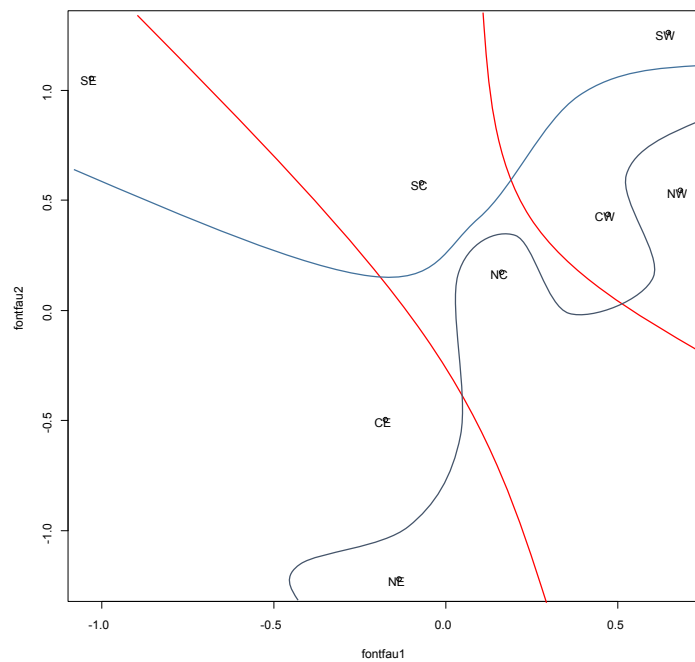
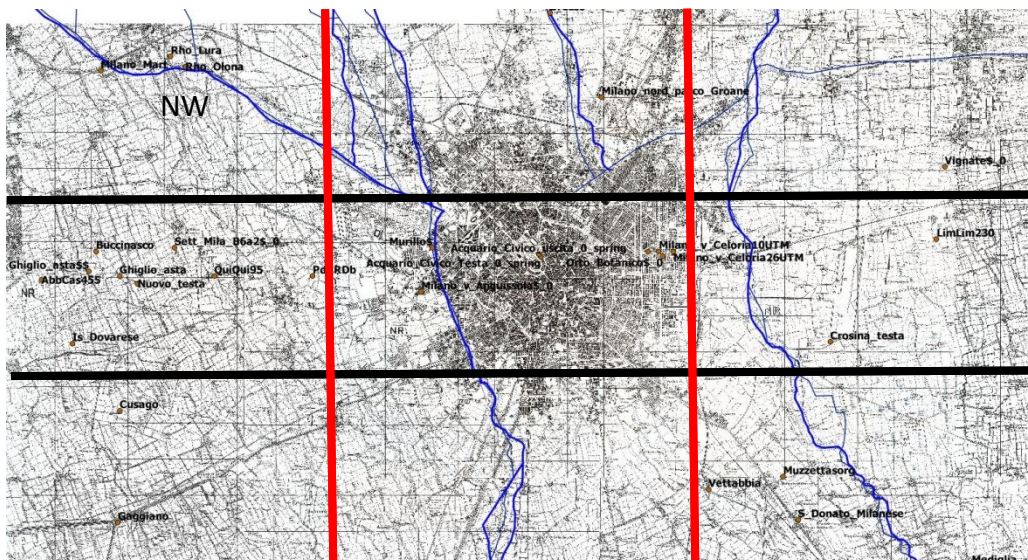


Figura 11, Grafico dell'analisi della coinerzia: valori medi di gruppi di fontanili nei due assi principali calcolati sulla base della composizione della fauna.

Abbreviazioni: NW fontanili di nord ovest, CE fontanili della fascia a est di Milano nella zona centrale, SC fontanili dell'area sud nella fascia centrale, SE fontanili di sud est, SW fontanili di sud ovest, NC fontanili dell'area nord nella fascia centrale, CW fontanili della fascia a ovest di Milano nella zona centrale, NE fontanili di nord est.



-DISCUSSIONE:

L'analisi della coinerzia consente di confrontare la mappatura dei fontanili ottenuta sulla base dell'analisi delle variabili ambientali con quella ottenuta dall'analisi dei taxa; si rileva un gradiente ghiaia/argilla (=gravel/silt) che separa i taxa correlati con substrati ghiaiosi, Anfipodi ed Efemerotteri (*Echinogammarus*, *Ephemerella* e *Ecdyonurus*), da quelli legati a substrati limosi, Oligocheti e Chironomidi (*Lumbriculidae*, *Tubificidae*, *Chironomus*). Una prima conclusione che si può trarre è pertanto l'importanza del substrato nel determinare la distribuzione dei taxa.

L'analisi della coinerzia evidenzia anche un secondo gradiente correlato alla velocità di corrente ed alla presenza di vegetazione acquatica, che separa i Gasteropodi (*Planorbis*, *Lymnea*), i Tricladi (*Dendrocoelum*, *Polycelis*) e gli Isopodi (*Asellus*) legati alla vegetazione acquatica da taxa più reofili come i Tricotteri Limnephilidae e gli Irudinei; il secondo gradiente è pertanto facilmente interpretabile come un gradiente che separa le stazioni di testa dalle stazioni campionate nell'asta.

Non è stato possibile invece separare i fontanili sulla base di variabili legate all'impatto antropico in quanto i primi due assi, che rendono conto delle maggiori quote di varianza, sono interpretabili come dipendenti da variabili naturali. In effetti i primi due assi sono correlati con substrato, velocità di corrente e vegetazione, spiegano il 52 % della varianza totale, e non risultano correlati con impatti antropici. La concentrazione dell'ossigeno disciolto potrebbe essere influenzata da fattori antropici, come l'inquinamento organico, ma l'analisi mostra che solo il terzo asse, che peraltro spiega solo il 7 % della varianza totale, è correlato con l'ossigeno. Il terzo asse inoltre risulta pure correlato con le variabili naturali.

-CONCLUSIONI:

Lo scopo di questa tesi era di studiare la comunità di macro-invertebrati acquatici dei fontanili del milanese al fine di individuare eventuali interazioni tra taxa e variabili ambientali.

L'analisi della coinerzia si è rivelata un utile strumento atto allo scopo, essendo un metodo che ricerca una struttura comune tra due set di dati. Nel caso presente è risultato **che il substrato è il fattore** più importante nel determinare la distribuzione dei taxa.

Il raggruppamento dei fontanili in base alla posizione geografica potrebbe essere comunque interpretato come dipendente dal substrato e dalla presenza di vegetazione, in quanto i fontanili a nord ovest presentano una granulometria più grossolana di quelli situati a sud est. La abbondanza di vegetazione acquatica invece, che contrappone le stazioni di testa a quelle dell'asta dello stesso fontanile, non può evidentemente essere legata alla posizione spaziale del fontanile.

In conclusione, come risulta spesso negli studi degli ecosistemi, le interazioni tra fattori (granulometria, vegetazione, qualità dell'acqua, posizione geografica) sono talmente critiche, che è difficile attribuire ad un solo fattore la risposta delle specie, e i risultati ottenuti in una situazione sono difficilmente trasferibili ad altri ecosistemi.

-BIBLIOGRAFIA:

- Baccetti B. et al., (1991): *Zoologia.Trattato Italiano Vol. 2°*: 176.
- Bischetti G. B. et al., (2012): *Tutela e Valorizzazione dei Fontanili del Territorio Lombardo “FonTe”* : 11, 13, 32; fig.7 e fig.41.
- Cotta-Ramusino M., (1996): *Lezioni di Idrobiologia e Piscicoltura*: 135-137.
- Di Sabatino et al., (2005): *Arachnida Acari Actinedida Hydrachnidia*. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), *Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2.serie, Sezione Scienze della Vita* 16: 121.
- Dray S. et al., (October, 2007): *The ade4 Package- II: Two-table and K-table Methods*. *R News*: 47-51.
- Fasola M., Villa M. e Canova L., (2003): *Le zone umide. Colonie di aironi e biodiversità nella pianura lombarda. Regione Lombardia e Provincia di Pavia*. Pp. 142: 53.
- Gomarasca S. (a cura di), (2002): *Indagine Conoscitiva sui fontanili del Parco Agricolo Sud Milano*: 68, 77.
- QGIS.org, 2014. *QGIS Geographic Information System. QGIS Association*. <http://www.qgis.org>
- Rossaro B., (2000): *Campagna Naturalistica “Analisi dei Fontanili lombardi”*.
- Westheide W. e Rieger R., (2011): *Zoologia sistematica. Filogenesi e diversità degli animali*: 468-469.
- parcosud.provincia.milano.it
- www.fontanilebrancaleone.it
- www.parks.it
- www.trichoptera.it

- ALLEGATO1: LEGENDA CODICI STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

A 358 siti di campionamento è stato assegnato un codice e la tabella esplicativa indica anche le loro coordinate geografiche.

staz_3	staz_4	staz_5	staz_6	UTM32lat	UTM32long	Stazioni di Campionamento
Lambro	Montorfano	Montorfano	Montorfano (1)	5070221	511113,6	RobTre2
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_5_000	5070063	510511,4	RobTre3
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusianocarota_2_3_008	5072206	521219,5	RobTre4
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusianocarota_2_3_009	5072206	521219,5	RobTre5
Olona	Olona	TreFontane	RobTre10	5031765	491141	RobTre6
Olona	Olona	TreFontane	RobTre11	5031765	491141	RobTre7
Olona	Olona	TreFontane	RobTre12	5031765	491141	RobTre8
Olona	Olona	TreFontane	RobTre13	5031765	491141	RobTre9
Olona	Olona	TreFontane	RobTre14	5031765	491141	RobTre10
Olona	Olona	TreFontane	RobTre15	5031765	491141	RobTre11
Olona	Olona	TreFontane	RobTre16	5031765	491141	RobTre12
Olona	Olona	TreFontane	RobTre17	5031765	491141	RobTre13
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusianocarota_2_3_018	5072206	521219,5	RobTre14
Olona	Olona	TreFontane	RobTre18	5031765	491141	RobTre15
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusianocarota_2_1_019	5072206	521219,5	RobTre16
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusianocarota_2_3_019	5072236	521219,4	RobTre17
Olona	Olona	TreFontane	RobTre19	5031765	491141	RobTre18
Olona	Olona	TreFontane	RobTre20	5031765	491141	RobTre19
Olona	Olona	TreFontane	RobTre21	5031765	491141	RobTre20
Olona	Olona	TreFontane	RobTre22	5031765	491141	RobTre21
Olona	Olona	TreFontane	RobTre23	5031765	491141	RobTre22
Olona	Olona	TreFontane	RobTre24	5031765	491141	RobTre23
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_5_025	5070063	510511,4	RobTre24
Olona	Olona	TreFontane	RobTre25	5031765	491141	RobTre25
Olona	Olona	TreFontane	RobTre26	5031765	491141	RobTre26
Olona	Olona	TreFontane	RobTre27	5031765	491141	RobTre27
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusianocarota_2_3_028	5072206	521219,5	RobTre28
Olona	Olona	TreFontane	RobTre28	5031765	491141	RobTre29
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusianocarota_2_1_029	5075632	520971,8	RobTre30
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusianocarota_2_3_029	5072206	521219,5	RobTre31
Olona	Olona	TreFontane	RobTre29	5031765	491141	MedGib36
Olona	Olona	TreFontane	RobTre30	5031765	491141	MedGib37
Olona	Olona	TreFontane	RobTre31	5031765	491141	MedGib38
Olona	Olona	Varese	Cocquio034	5092306	487090,1	MedGib39
Olona	Olona	Varese	Cocquio036	5092306	487090,1	MedGib40
Lambro	Mediglia	Mediglia	MedGib36	5034780	500456,1	MedGib41
Lambro	Mediglia	Mediglia	MedGib37	5034780	500456,1	MedGib42
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusianocarota_2_3_038	5072206	521219,5	MedGib43
Lambro	Mediglia	Mediglia	MedGib38	5034780	500456,1	MedGib44
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusianocarota_2_3_039	5071293	521477,3	MedGib45

Lambro	Mediglia	Mediglia	MedGib39	5034780	500456,1	MedGib46
Lambro	Mediglia	Mediglia	MedGib40	5034780	500456,1	MedGib47
Lambro	Mediglia	Mediglia	MedGib41	5034780	500456,1	Cuslmb48
Lambro	Mediglia	Mediglia	MedGib42	5034780	500456,1	Cuslmb49
Lambro	Mediglia	Mediglia	MedGib43	5034780	500456,1	Cuslmb50
Lambro	Mediglia	Mediglia	MedGib44	5034780	500456,1	Cuslmb51
Lambro	Mediglia	Mediglia	MedGib45	5034780	500456,1	Cuslmb52
Lambro	Mediglia	Mediglia	MedGib46	5034780	500456,1	Cuslmb53
Lambro	Mediglia	Mediglia	MedGib47	5034780	500456,1	Cuslmb54
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusianocarota_2_3_048	5071293	521477,3	Cuslmb55
Olona	Olona	Imbonati	Cuslmb48	5034780	500456,1	Cuslmb56
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusianocarota_2_3_049	5072236	521219,4	Cuslmb57
Olona	Olona	Imbonati	Cuslmb49	5034780	500456,1	Cuslmb58
Olona	Olona	Imbonati	Cuslmb50	5034780	500456,1	Cuslmb59
Olona	Olona	Imbonati	Cuslmb51	5034780	500456,1	CusMul60
Olona	Olona	Imbonati	Cuslmb52	5034780	500456,1	CusMul61
Olona	Olona	Imbonati	Cuslmb53	5034780	500456,1	CusMul62
Olona	Olona	Imbonati	Cuslmb54	5034780	500456,1	CusMul63
Olona	Olona	Imbonati	Cuslmb55	5034780	500456,1	CusMul64
Olona	Olona	Imbonati	Cuslmb56	5034780	500456,1	CusMul65
Olona	Olona	Imbonati	Cuslmb57	5034780	500456,1	CusMul66
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusianocarota_2_3_058	5072206	521219,5	CusMul67
Olona	Olona	Imbonati	Cuslmb58	5034780	500456,1	CusMul68
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusianocarota_2_3_059	5072206	521219,5	CusMul69
Olona	Olona	Imbonati	Cuslmb59	5034780	500456,1	CusMul70
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusianocarota_2_3_068	5072936	520569,1	CusMul71
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusianocarota_2_3_069	5072206	521219,5	BarNuo72
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo72	5034780	500456,1	BarNuo73
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo73	5034780	500456,1	BarNuo74
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo74	5034780	500456,1	BarNuo75
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo75	5034780	500456,1	BarNuo76
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo76	5034780	500456,1	BarNuo77
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo77	5034780	500456,1	BarNuo78
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo78	5034780	500456,1	BarNuo79
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo79	5034780	500456,1	BarNuo80
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo80	5034780	500456,1	BarNuo81
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo81	5034780	500456,1	BarNuo82
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo82	5034780	500456,1	BarNuo83
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo83	5034780	500456,1	BarNuo84
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo84	5034780	500456,1	BarNuo85
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo85	5034780	500456,1	BarNuo88
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo86	5034780	500456,1	BarNuo90
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo87	5034780	500456,1	BarNuo92
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo88	5034780	500456,1	QuiQui93
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo89	5034780	500456,1	QuiQui94

Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo90	5034780	500456,1	QuiQui95
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo91	5034780	500456,1	BarLag98
Olona	Bareggio	Laghetto	BarLag100	5034780	500456,1	BarLag99
Olona	Bareggio	Laghetto	BarLag101	5034780	500456,1	BarLag100
Olona	Bareggio	Laghetto	BarLag102	5034780	500456,1	SedCsC105
Olona	Olona	Brolo	CisBro103	5034780	500456,1	SedCsC106
Olona	Olona	Brolo	CisBro104	5034780	500456,1	SedCsC107
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC105	5035243	528419,8	SedCsC108
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC106	5035243	528419,8	SedCsC113
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC107	5035243	528419,8	SedCsC114
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC108	5035243	528419,8	SedCsC115
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC109	5035243	528419,8	SedCsC116
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC110	5035243	528419,8	SedCsC117
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC111	5035243	528419,8	VitVit120
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC112	5035243	528419,8	VitSar121
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC113	5035243	528419,8	VitSar122
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC114	5035243	528419,8	VitSar123
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC115	5035243	528419,8	VitSar124
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC116	5035243	528419,8	VitSar125
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC117	5035243	528419,8	VitSar126
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC118	5035243	528419,8	VitSar127
Lambro	Lambro	Sedriano	SedCsC119	5035243	528419,8	VitSar128
Olona	Olona	Vittuone	VitVit120	5036741	496092,3	VitSar129
Olona	Olona	VittuoneSaretta	VitSar121	5036741	496092,3	VitSar130
Olona	Olona	VittuoneSaretta	VitSar122	5036741	496092,3	CisBar134
Olona	Olona	VittuoneSaretta	VitSar123	5036741	496092,3	CisBar135
Olona	Olona	VittuoneSaretta	VitSar124	5036741	496092,3	CisBar136
Olona	Olona	VittuoneSaretta	VitSar125	5036741	496092,3	CisBar137
Olona	Olona	VittuoneSaretta	VitSar126	5036741	496092,3	CisBar138
Olona	Olona	VittuoneSaretta	VitSar127	5036741	496092,3	CisBar139
Olona	Olona	VittuoneSaretta	VitSar128	5036741	496092,3	CisBar140
Olona	Olona	VittuoneSaretta	VitSar129	5036741	496092,3	CisBar141
Olona	Olona	VittuoneSaretta	VitSar130	5036741	496092,3	CisBar142
Olona	Olona	VittuoneSaretta	VitSar131	5036741	496092,3	CisBar143
Olona	Olona	VittuoneSaretta	VitSar132	5036741	496092,3	SetFac145
Olona	Olona	VittuoneSaretta	VitSar133	5036741	496092,3	SetFac146
Olona	Olona	Barona	CisBar134	5034780	500456,1	SetFac147
Olona	Olona	Barona	CisBar135	5034780	500456,1	SetFac148
Olona	Olona	Barona	CisBar136	5034780	500456,1	SetFac149
Olona	Olona	Barona	CisBar137	5034780	500456,1	SetFac150
Olona	Olona	Barona	CisBar138	5034780	500456,1	SetFac151
Olona	Olona	Barona	CisBar139	5034780	500456,1	SetFac152
Olona	Olona	Barona	CisBar140	5034780	500456,1	SetFac153
Olona	Olona	Barona	CisBar141	5034780	500456,1	SetFac156
Olona	Olona	Barona	CisBar142	5034780	500456,1	SetFac158

Olona	Olona	Barona	CisBar143	5034780	500456,1	SetFac159
Olona	Olona	Rho	RhoRho144	5051680	539785,8	SetFac160
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac145	5035243	528419,8	SetFac161
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac146	5035243	528419,8	SetFac163
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac147	5035243	528419,8	SetFac164
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac148	5035243	528419,8	SetFac165
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac149	5035243	528419,8	SetFac166
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac150	5035243	528419,8	SetFac167
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac151	5035243	528419,8	SetFac168
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac152	5035243	528419,8	SetFac169
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac153	5035243	528419,8	SetFac170
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac154	5035243	528419,8	SetFac172
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac155	5035243	528419,8	SetFac173
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac156	5035243	528419,8	CorCor174
Olona	Olona	Facchetti	MilFac157	5035243	528419,8	CorGiu175
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac158	5035243	528419,8	CorGIG176
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac159	5035243	528419,8	CorGIG177
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac160	5035243	528419,8	CorGIG178
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac161	5035243	528419,8	CorGIG179
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac162	5035243	528419,8	CorGIG180
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac163	5035243	528419,8	CusCus181
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac164	5035243	528419,8	CusCus182
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac165	5035243	528419,8	CusCus183
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac166	5035243	528419,8	CusCus184
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac167	5035243	528419,8	CusCus185
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac168	5035243	528419,8	GhiGhi186
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac169	5035243	528419,8	GhiGhi187
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac170	5035243	528419,8	GhiGhi188
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac171	5035243	528419,8	GhiGhi189
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac172	5035243	528419,8	GhiGhi190
Lambro	Lambro	FacchettiSantAgnese	SetFac173	5035243	528419,8	GhiGhi191
Olona	Olona	Cornaredo	CorCor174	5034780	500456,1	GhiGhi192
Olona	Olona	CornaredoGiulia	CorGiu175	5034780	500456,1	GhiGhi193
Olona	Olona	CornaredoGiulia	CorGIG176	5034780	500456,1	GhiGhi195
Olona	Olona	CornaredoGiulia	CorGIG177	5034780	500456,1	GhiGhi196
Olona	Olona	CornaredoGiulia	CorGIG178	5034780	500456,1	GhiGhi197
Olona	Olona	CornaredoGiulia	CorGIG179	5034780	500456,1	GhiGhi198
Olona	Olona	CornaredoGiulia	CorGIG180	5034780	500456,1	GhiGhi199
Olona	Olona	Cusagotesta	CusCus181	5034780	500456,1	GhiGhi200
Olona	Olona	Cusagotesta	CusCus182	5034780	500456,1	GhiGhi203
Olona	Olona	Cusagotesta	CusCus183	5034780	500456,1	GhiGhi204
Olona	Olona	Cusagotesta	CusCus184	5034780	500456,1	GhiGhi206
Olona	Olona	Cusagotesta	CusCus185	5034780	500456,1	GhiGhi209
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi186	5034780	500456,1	GhiGhi210
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi187	5034780	500456,1	GhiGhi211

Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi188	5034780	500456,1	GhiGhi212
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi189	5034780	500456,1	GhiGhi213
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi190	5034780	500456,1	GhiGhi214
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi191	5034780	500456,1	GhiGhi217
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi192	5034780	500456,1	GhiGhi218
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi193	5034780	500456,1	GhiGhi219
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi194	5034780	500456,1	GhiGhi220
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi195	5034780	500456,1	GhiGhi222
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi196	5034780	500456,1	RozVnV224
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi197	5034780	500456,1	RozVnV225
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi198	5034780	500456,1	RozVnV226
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi199	5034780	500456,1	FizFiz227
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi200	5034780	500456,1	FizFiz228
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi201	5034780	500456,1	LimLim230
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi202	5034780	500456,1	LimLim231
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi203	5034780	500456,1	MarMar232
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi204	5034780	500456,1	VigRoa233
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi205	5034780	500456,1	MedCro237
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi206	5034780	500456,1	MedLuc238
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi207	5034780	500456,1	MedCro239
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi208	5034780	500456,1	RodRog243
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi209	5034780	500456,1	RodRog244
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi210	5034780	500456,1	RodRog245
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi211	5034780	500456,1	LisCgC246
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi212	5034780	500456,1	LisCgC247
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi213	5034780	500456,1	LisCgC248
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi214	5034780	500456,1	LisCgC250
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi215	5034780	500456,1	VigMas251
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi216	5034780	500456,1	VigMas252
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi217	5034780	500456,1	ComDiR254
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi218	5034780	500456,1	ComDiR255
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi219	5034780	500456,1	ComDiR256
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi220	5034780	500456,1	ComDiR257
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi221	5034780	500456,1	ComDiR258
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi222	5034780	500456,1	ComDiR259
Olona	Ghiglio	Ghiglio	GhiGhi223	5034780	500456,1	LisAlb260
Olona	Olona	VnVione	RozVnV224	5035243	528419,8	LisGAG261
Olona	Olona	VnVione	RozVnV225	5035243	528419,8	LisGAG262
Olona	Olona	VnVione	RozVnV226	5035243	528419,8	LisGAG263
Olona	Olona	Fizzonasco	FizFiz227	5034780	500456,1	LisGAG264
Olona	Olona	Fizzonasco	FizFiz228	5034780	500456,1	Muz265
Lambro	Lambro	Fontanili_Lambro_MI	fonfon229	5034780	500456,1	MzM266
Lambro	Lambro	Limite	LimLim230	5034780	500456,1	MzM267
Lambro	Lambro	Limite	LimLim231	5034780	500456,1	MzM268
Olona	Olona	Maracavallo	MarMar232	5034780	500456,1	CasRog269

Lambro	Vignate	Rodello	VigRoa233	5009521	502681,8	CasRog270
Lambro	Lambro	Crosina	MedCro234	5034780	500456,1	CasRog271
Lambro	Lambro	Crosina	MedCro235	5034780	500456,1	SetCIC272
Lambro	Lambro	Crosina	MedCro236	5034780	500456,1	SetCIC273
Lambro	Lambro	Crosina	MedCro237	5034780	500456,1	SetCIC274
Lambro	Lambro	LucinoCassinazza	MedLuc238	5034780	500456,1	SetRan275
Lambro	Lambro	Crosina	MedCro239	5034780	500456,1	SetRan276
Lambro	Lambro	Crosina	MedCro240	5034780	500456,1	SetRan277
Lambro	Lambro	Crosina	MedCro241	5034780	500456,1	SetRan278
Lambro	Lambro	Crosina	MedCro242	5034780	500456,1	SetRan279
Lambro	Lambro	RoggiaTombona	RodRog243	5035243	528419,8	LisCtC280
Lambro	Lambro	RoggiaTombona	RodRog244	5035243	528419,8	LisCtC281
Lambro	Lambro	RoggiaTombona	RodRog245	5035243	528419,8	LisCtC282
Lambro	Liscate	LiscateCagnolera	LisCgC246	5034780	500456,1	LisCtC283
Lambro	Liscate	LiscateCagnolera	LisCgC247	5034780	500456,1	SetDel287
Lambro	Liscate	LiscateCagnolera	LisCgC248	5034780	500456,1	SetDel288
Lambro	Liscate	LiscateCagnolera	LisCgC249	5034780	500456,1	SetDel289
Lambro	Liscate	LiscateCagnolera	LisCgC250	5034780	500456,1	SetDel290
Lambro	Lambro	Masnadora	VigMas251	5009521	502681,8	SetDel291
Lambro	Lambro	Masnadora	VigMas252	5009521	502681,8	CasVio292
Lambro	Liscate	Molina	SetMol253	5035243	528419,8	CasVio293
Lambro	Lambro	ComazzoDiRossate	ComDiR254	5034780	500456,1	CasVio294
Lambro	Lambro	ComazzoDiRossate	ComDiR255	5034780	500456,1	LisMor295
Lambro	Lambro	ComazzoDiRossate	ComDiR256	5034780	500456,1	ComDer297
Lambro	Lambro	ComazzoDiRossate	ComDiR257	5034780	500456,1	SetRil298
Lambro	Lambro	ComazzoDiRossate	ComDiR258	5034780	500456,1	SetRil299
Lambro	Lambro	ComazzoDiRossate	ComDiR259	5034780	500456,1	SetRil300
Lambro	Liscate	LiscateAlbanedo	LisAlb260	5034780	500456,1	RodFon301
Lambro	Liscate	LiscateGardinaAlbanedo	LisGAG261	5034780	500456,1	RodFon302
Lambro	Liscate	LiscateGardinaAlbanedo	LisGAG262	5034780	500456,1	RodFon303
Lambro	Liscate	LiscateGardinaAlbanedo	LisGAG263	5034780	500456,1	RodFon304
Lambro	Liscate	LiscateGardinaAlbanedo	LisGAG264	5034780	500456,1	MelGab305
Lambro	Lambro	RoggiaPirola	CasRog269	5034780	500456,1	MelGab306
Lambro	Lambro	RoggiaPirola	CasRog270	5034780	500456,1	CasRog307
Lambro	Lambro	RoggiaPirola	CasRog271	5034780	500456,1	CasRog308
Lambro	Lambro	SettalaCastelletto	SetCIC272	5035243	528419,8	RodRog309
Lambro	Lambro	SettalaCastelletto	SetCIC273	5035243	528419,8	RodRog310
Lambro	Lambro	SettalaCastelletto	SetCIC274	5035243	528419,8	MuzMuz311
Lambro	Lambro	Ranino	SetRan275	5035243	528419,8	MuzMuz312
Lambro	Lambro	Ranino	SetRan276	5035243	528419,8	MuzMuz313
Lambro	Lambro	Ranino	SetRan277	5035243	528419,8	MuzMuz314
Lambro	Lambro	Ranino	SetRan278	5035243	528419,8	MuzMuz315
Lambro	Lambro	Ranino	SetRan279	5035243	528419,8	MuzMuz316
Lambro	Liscate	LiscateCattanea	LisCtC280	5034780	500456,1	MuzMuz317
Lambro	Liscate	LiscateCattanea	LisCtC281	5034780	500456,1	MuzMuz318

Lambro	Liscate	LiscateCattanea	LisCtC282	5034780	500456,1	MuzMuz319
Lambro	Liscate	LiscateCattanea	LisCtC283	5034780	500456,1	MuzMuz320
Lambro	Liscate	LiscateCattanea	LisCtC284	5034780	500456,1	MuzMuz322
Lambro	Liscate	LiscateCattanea	LisCtC285	5034780	500456,1	MuzMuz323
Lambro	Liscate	LiscateCattanea	LisCtC286	5034780	500456,1	MuzMuz324
Lambro	Lambro	SettalaDelCastello	SetDel287	5035243	528419,8	MuzMuz325
Lambro	Lambro	SettalaDelCastello	SetDel288	5035243	528419,8	MuzMuz326
Lambro	Lambro	SettalaDelCastello	SetDel289	5035243	528419,8	MuzMuz327
Lambro	Lambro	SettalaDelCastello	SetDel290	5035243	528419,8	MuzMuz328
Lambro	Lambro	SettalaDelCastello	SetDel291	5035243	528419,8	MuzMuz342
Lambro	Lambro	ViolinaRoggia	CasVio292	5034780	500456,1	MuzMuz343
Lambro	Lambro	ViolinaRoggia	CasVio293	5034780	500456,1	MuzMuz345
Lambro	Lambro	ViolinaRoggia	CasVio294	5034780	500456,1	MuzMuz346
Lambro	Liscate	LiscateMora	LisMor295	5034780	500456,1	MuzMuz347
Lambro	Liscate	LiscateMora	LisMor296	5034780	500456,1	MuzMuz348
Lambro	Lambro	DerivatorediLavagna	ComDer297	5034780	500456,1	MuzMuz349
Lambro	Lambro	Settala	SetRil298	5035243	528419,8	MuzMuz350
Lambro	Lambro	Settala	SetRil299	5035243	528419,8	MuzMuz351
Lambro	Lambro	Settala	SetRil300	5035243	528419,8	MuzMuz352
Lambro	Lambro	RodanoFontanaNuova	RodFon301	5035243	528419,8	MuzMuz353
Lambro	Lambro	RodanoFontanaNuova	RodFon302	5035243	528419,8	MuzMuz354
Lambro	Lambro	RodanoFontanaNuova	RodFon303	5035243	528419,8	MuzMuz381
Lambro	Lambro	RodanoFontanaNuova	RodFon304	5035243	528419,8	MuzMuz382
Lambro	Lambro	MelzoGabbarella	MelGab305	5034780	500456,1	MuzMuz384
Lambro	Lambro	MelzoGabbarella	MelGab306	5034780	500456,1	MuzMuz385
Lambro	Lambro	RoggiaTrenzanesia	CasRog307	5034780	500456,1	MuzMuz386
Lambro	Lambro	RoggiaTrenzanesia	CasRog308	5034780	500456,1	MuzMuz387
Lambro	Lambro	RoggiaBergamasca	RodRog309	5035243	528419,8	MuzMuz388
Lambro	Lambro	RoggiaBergamasca	RodRog310	5035243	528419,8	MuzMuz389
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz311	5035243	528419,8	MuzMuz390
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz312	5035243	528419,8	MuzMuz391
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz313	5035243	528419,8	MuzMuz392
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz314	5035243	528419,8	MuzMuz393
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz315	5035243	528419,8	MuzMuz394
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz316	5035243	528419,8	MelRog395
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz317	5035243	528419,8	MelRog396
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz318	5035243	528419,8	PauApo397
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz319	5035243	528419,8	UsmTor398
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz320	5035243	528419,8	UsmTor399
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz321	5035243	528419,8	UsmTor400
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz322	5035243	528419,8	UsmTor401
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz323	5035243	528419,8	UsmTor402
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz324	5035243	528419,8	UsmTor403
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz325	5035243	528419,8	UsmTor404
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz326	5035243	528419,8	UsmTor405

Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz327	5035243	528419,8	LisSan406
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz328	5035243	528419,8	LisSan407
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz329	5035243	528419,8	LisSan408
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz330	5035243	528419,8	LisCal409
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz331	5035243	528419,8	LisSig410
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz332	5035243	528419,8	LisSig411
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz333	5035243	528419,8	LisSig412
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz334	5035243	528419,8	RodPar413
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz335	5035243	528419,8	RodPar414
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz336	5035243	528419,8	SetQua415
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz337	5035243	528419,8	SetQua416
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz338	5035243	528419,8	SetQua417
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz339	5035243	528419,8	MelSer418
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz340	5035243	528419,8	LisCnC420
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz341	5035243	528419,8	LisCnC421
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz342	5035243	528419,8	GadGad422
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz343	5035243	528419,8	GadGad423
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz344	5035243	528419,8	GadGad424
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz345	5035243	528419,8	MilDip428
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz346	5035243	528419,8	MilDip429
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz347	5035243	528419,8	MilDip430
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz348	5035243	528419,8	MilDip431
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz349	5035243	528419,8	MilDip432
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz350	5035243	528419,8	MilDip433
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz351	5035243	528419,8	MilDip434
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz352	5035243	528419,8	MilDip435
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz353	5035243	528419,8	MilDip436
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz354	5035243	528419,8	MilDip437
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz355	5035243	528419,8	MilDip438
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz356	5035243	528419,8	MilDip439
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz357	5035243	528419,8	MilDip440
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz358	5035243	528419,8	MilDip441
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz359	5035243	528419,8	MilDip442
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz360	5035243	528419,8	MilDip443
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz361	5035243	528419,8	MilAng444
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz362	5035243	528419,8	NovBug445
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz363	5035243	528419,8	AbbCas446
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz364	5035243	528419,8	NovFag447
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz365	5035243	528419,8	NovFag448
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz366	5035243	528419,8	risris449
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz367	5035243	528419,8	NovCam450
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz368	5035243	528419,8	NovCam451
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz369	5035243	528419,8	NovCam452
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz370	5035243	528419,8	NovCam453
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz371	5035243	528419,8	NovCam454

Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz372	5035243	528419,8	AbbCas455
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz373	5035243	528419,8	MilMil456
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz374	5035243	528419,8	MilFon457
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz375	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz376	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz377	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz378	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz379	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz380	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz381	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz382	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz383	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz384	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz385	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz386	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz387	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz388	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz389	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz390	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz391	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz392	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz393	5035243	528419,8	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	MuzMuz394	5035243	528419,8	
Lambro	Lambro	RoggiaBescapera	MelRog395	5034780	500456,1	
Lambro	Lambro	RoggiaBescapera	MelRog396	5034780	500456,1	
Lambro	Lambro	Paullo	PauApo397	5035243	528419,8	
Lambro	Lambro	SanMichele	LisSan406	5034780	500456,1	
Lambro	Lambro	SanMichele	LisSan407	5034780	500456,1	
Lambro	Lambro	SanMichele	LisSan408	5034780	500456,1	
Lambro	Liscate	LiscateCalandrone	LisCal409	5034780	500456,1	
Lambro	Lambro	Sighizzone	LisSig410	5034780	500456,1	
Lambro	Lambro	Sighizzone	LisSig411	5034780	500456,1	
Lambro	Lambro	Sighizzone	LisSig412	5034780	500456,1	
Lambro	Lambro	Paradiso	RodPar413	5035243	528419,8	
Lambro	Lambro	Paradiso	RodPar414	5035243	528419,8	
Lambro	Lambro	QuattroPonti	SetQua415	5035243	528419,8	
Lambro	Lambro	QuattroPonti	SetQua416	5035243	528419,8	
Lambro	Lambro	QuattroPonti	SetQua417	5035243	528419,8	
Lambro	Lambro	Serraglio	MelSer418	5034780	500456,1	
Lambro	Lambro	Serraglio	MelSer419	5034780	500456,1	
Lambro	Liscate	LiscateCatanino	LisCnC420	5034780	500456,1	
Lambro	Liscate	LiscateCatanino	LisCnC421	5034780	500456,1	
Olona	Bareggio	Gadola	GadGad422	5034780	500456,1	
Olona	Bareggio	Gadola	GadGad423	5034780	500456,1	
Olona	Bareggio	Gadola	GadGad424	5034780	500456,1	

Olona	Bareggio	Gadola	GadGad425	5034780	500456,1	
Olona	Bareggio	Gadola	GadGad426	5034780	500456,1	
Olona	Bareggio	Gadola	GadGad427	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip428	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip429	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip430	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip431	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip432	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip433	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip434	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip435	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip436	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip437	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip438	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip439	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip440	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip441	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip442	5034780	500456,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	MilDip443	5034780	500456,1	
Olona	Olona	CSNO	AbbCas446	5034780	500456,1	
Olona	Olona	CSNO	AbbCas455	5034780	500456,1	
Olona	Olona	Fontanile	MilFon457	5035243	528419,8	
Olona	Milano	Milano_ovest	Milano_v_Anguissola\$ _0	5034452	510907	
Olona	Milano	Milano_ovest	Murillo\$ _0	5035666	511219,1	
Olona	Milano	Orto_Botanico	Orto_Botanico\$ _0	5035428	517553,9	
Olona	Olona	Sett_Milanese	Sett_Mila_B6a2\$ _0	5035569	501959,3	
Lambro	Lambro	Lambro_river	Vignate\$ _0	5037892	525311	
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusiano_07	5072236	521219,4	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_4_10	5070313	510570,6	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_4_11	5070039	510388,4	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_6_11	5072489	522837,5	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_6_12	5072489	522837,5	
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusiano_12	5072206	521219,5	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_5_13	5070063	510511,4	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_5_14	5070063	510511,4	
Lambro	Pusiano	Pusiano_14	Pusiano_14	5072206	521219,5	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_6_16	5070221	511113,6	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_6_17	5070221	511113,6	
Lambro	Pusiano	Pusiano_18	Pusiano_18	5072206	521219,5	
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusiano_05_24	5072206	521219,5	
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusiano_07_24	5072206	521219,5	
Lambro	Montorfano	Montorfano	Montorfano_3m	5070313	510570,6	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_5_14_PM	5070063	510511,4	
Olona	Olona	RasaQ39	RasaQ39_VA	5068303	467599,7	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_1_1	5070313	510570,6	

Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_1_2	5070313	510570,6	
Lambro	Pusiano	Pusiano_1	Pusiano1A	5071293	521477,3	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_2_1	5070221	511113,6	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_2_2	5070221	511113,6	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_2_3	5072988	514137,3	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_2_4	5070206	530338,9	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_2_5	5070254	510591,4	
Olona	Milano	Milano_est	Milano_v_Celoria2GB	5035569	517143	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_3_1	5070206	530338,9	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_3_2	5070083	510345,6	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_3_5	5070206	530338,9	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_3_6	5070206	530338,9	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_3_7	5070083	510345,6	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_3_8	5070083	510345,6	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_4_1	5070083	510345,6	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_4_2	5070313	510570,6	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_4_9	5098413	510704,6	
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusiano_24PM	5072236	521219,4	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_5_1	5070111	510840	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_5_2	5070254	510591,4	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_5_7	5098818	512745,8	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_5_8	5098818	512745,8	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_6_1	5098413	510704,6	
Lambro	Montorfano	Montorfano_lake	Montorfano_6_2	5070039	510388,4	
Olona	Ghiglio	Ghiglio	Ghiglio_asta\$\$	5035018	501764	
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusiano2A_1	5072206	521219,5	
Lambro	Pusiano	Pusiano_3	Pusiano3A_1	5071333	520102,8	
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusiano2A_2	5072206	521219,5	
Lambro	Pusiano	Pusiano_3	Pusiano3A_2	5071333	520102,8	
Lambro	Pusiano	Pusiano_3	Pusiano3A_3	5071333	520102,8	
Olona	Olona	Sett_Milanese	Sett_Mila_B6a2\$	5035569	501959,3	
Olona	Milano	Milano_ovest	Milano_v_Anguissola20	5034452	510907	
Olona	Olona	Grandazzi	GraGra32	5034780	500456,1	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCRAbz	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCRAbp	5034889	507919,9	
Olona	Olona	Cusago	Cusago	5031185	502607,5	
Lambro	Montorfano	Montorfano	Montorfano_lake	5070039	510388,4	
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusiano_lake	5071293	521477,3	
Olona	Olona	Fontanili_Olona_MI	Oriale	5035960	483216,6	
Olona	Milano	Milano_sud	Milano_vle_Toscana	5048155	494062	
Olona	Milano	Milano_nord	Milano_nord_parco_Groane	5039811	515866	
Olona	Olona	Bugnano	Bugnano	5038807	447913	
Olona	Olona	Cislano	Cislano	5033036	498696,7	
Olona	Olona	Naviglio_Grande	Gaggiano	5028109	502563	
Lambro	Lambro	Lamb15S_AngeloLodigiano	Lamb15S_AngeloLodigiano	5009050	532707,7	

Olona	Olona	Fontanili_Olona_MI	Legnano	5048155	494062	
Lambro	Lambro	Lambro_river	Melegnano	4983092	524959,3	
Lambro	Montorfano	Montorfano	Montorfano	5070313	510570,6	
Olona	Olona	QuintoRomano	QuintoRomano	5034890	505211,8	
Olona	Olona	Molgora	Truccazzano	5035770	533935,9	
Olona	Olona	Fontanili_Olona_MI	Barbavara	5021802	480436,8	
Olona	Olona	Canale_Martesana	Milano_Mart	5040537	502088	
Olona	Olona	Molgora	Carnate	4983109	528900,3	
Olona	Olona	Fontanili_Olona_MI	Lainate	5043845	501680	
Lambro	Lambro	Lamb11Carate	Lamb11CarateAgliate	5062686	516863,2	
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusiano_0_11epilimniointegrato	5072236	521219,4	
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusiano_0_24integrato	5072206	521219,5	
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusiano_11_24ipolimniointegrato	5072206	521219,5	
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusiano_15_24ipolimniointegrato	5072206	521219,5	
Lambro	Pusiano	Pusiano_1	Pusiano1B_1	5071293	521477,3	
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusiano2B_1	5072206	521219,5	
Lambro	Pusiano	Pusiano_3	Pusiano3B_1	5071333	520102,8	
Lambro	Pusiano	Pusiano_1	Pusiano1B_2	5072236	521219,4	
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusiano2B_2	5072936	520569,1	
Lambro	Pusiano	Pusiano_3	Pusiano3B_2	5071333	520102,8	
Lambro	Pusiano	Pusiano_2	Pusiano2B_3	5072936	520569,1	
Lambro	Pusiano	Pusiano_3	Pusiano3B_3	5072206	521219,5	
Olona	CO	Bevera	Costamasnaga_Bev	4983043	500000	
Olona	Olona	Canale_Brabbia	Cazzago_Brabbia	5071666	478000	
Olona	Olona	Roggia_Vettabia	Vettabia	5029017	518813	
Lambro	Lambro	Lamb09Lambrugo	Lamb07pteLambro	5070093	516843,1	
Lambro	Lambro	Lamb13SanMaurizioallLambro	Lamb13SanMaurizioallLambro	5044181	520816,3	
Lambro	Lambro	Lamb14ParcoLambro	Lamb14ParcoLambro	5062686	516863,2	
Lambro	Lambro	Cassina_de_Pecchi	Cassina_de_Pecchi	5047884	520804	
Lambro	Montorfano	Montorfano	Montorfano_superficie	5070313	510570,6	
Olona	Milano	Orto_Botanico	Orto_Botanico\$	5035428	517553,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCRC	5034889	507919,9	
Olona	Olona	Canale_Villoresi	Cassano_d'Adda	5023937	526316	
Olona	Milano	DiptBiologia	Milano_v_Celoria10deg	5035569	517443	
Olona	Milano	DiptBiologia	Milano_v_Celoria26deg	5035569	517843	
Lambro	Lambro	Lamb13BrugherioMD	Lamb13BrugherioMonteDep	5047884	520804	
Olona	Olona	Fontanili_Olona_MI	Gudo_Gambaredo	5035960	483216,6	
Lambro	Pusiano	Pusiano_4	Pusiano_04_epi	5072206	521219,5	
Olona	CO	Rio_Torto	Valmadrera	5075626	500000	
Lambro	Lambro	Lamb05SCalocero	Lamb05SCalocero	5073804	519422,8	
Olona	Olona	Tresa	Laveno_Ponte_Tresa	5090691	488810	
Olona	Olona	Cavo_Redefossi	S_Donato_Milanese	5028179	521269	
Olona	Olona	Sett_Milanese	Sett_Milanese	5036741	503907,7	
Lambro	Pusiano	Pusiano_11	Pusiano_11_meta	5072206	521219,5	
Olona	Bareggio	Laghetto	BarLag98	5034780	500456,1	

Olona	Bareggio	Laghetto	BarLag99	5034780	500456,1	
Lambro	Lambro	CagnoleraRoggia	CagnoleraRoggia	4966163	532936,3	
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	Nuovo_Bareggio	5035569	486434,5	
Olona	CO	Molgoretta	Lomagna	4983043	500000	
Olona	Olona	QuintoRomano	QuiQui93	5051680	539785,8	
Olona	Olona	QuintoRomano	QuiQui94	5051680	539785,8	
Olona	Olona	QuintoRomano	QuiQui95	5051680	539785,8	
Olona	Olona	Cristina	CusCri97	5034780	500456,1	
Lambro	Lambro	Lamb06Caslino	Lamb06Caslinodrift	5071949	518133,4	
Lambro	Lambro	Lamb03Lasnigo	Lamb03Lasnigo	5079373	523286,5	
Olona	Olona	Varese	Campo_dei_Fiori_Valmolina	5092306	487090,1	
Lambro	Lambro	Lamb06Caslino	Lamb06Caslino	5071949	518133,4	
Olona	Olona	Le_Gabbiane_parco_ticino	Le_Gabbiane_parco_ticino	4997875	484272,8	
Olona	Olona	Tresa	Luino	5094176	480212,3	
Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusiano_24_ipo	5072206	521219,5	
Lambro	Lambro	Limite	Limite	5033075	522156,6	
Lambro	Pusiano	Pusiano_5	Pusiano_05_litt	5072206	521219,5	
Olona	Olona	Mulinello	CusMul60	5034780	500456,1	
Olona	Olona	Mulinello	CusMul61	5034780	500456,1	
Olona	Olona	Mulinello	CusMul62	5034780	500456,1	
Olona	Olona	Mulinello	CusMul63	5034780	500456,1	
Olona	Olona	Mulinello	CusMul64	5034780	500456,1	
Olona	Olona	Mulinello	CusMul65	5034780	500456,1	
Olona	Olona	Mulinello	CusMul66	5034780	500456,1	
Olona	Olona	Mulinello	CusMul67	5034780	500456,1	
Olona	Olona	Mulinello	CusMul68	5034780	500456,1	
Olona	Olona	Mulinello	CusMul69	5034780	500456,1	
Olona	Olona	Mulinello	CusMul70	5034780	500456,1	
Olona	Olona	Mulinello	CusMul71	5034780	500456,1	
Olona	Milano	Milano_ovest	Milano_v_Anguissola\$	5034452	510907	
Lambro	Lambro	Lambro_river	Costamasnaga_Lam	4983070	518391,1	
Lambro	Lambro	Lambro_river	Mediglia	5034780	500456,1	
Olona	Olona	Naviglio_Grande	Cumignano_sul_Naviglio	5021953	565514,9	
Lambro	Lambro	Lamb01Magreglio	Lamb01Magreglio	5084924	521973,1	
Olona	Olona	Boesio	Laveno_Mombello	5083575	470860	
Olona	Olona	Maracavallo	Maracavallo	5075626	500000	
Olona	Milano	Milano_ovest	Milano_v_le_Murillo	5035485	514134,5	
Olona	Olona	Ravello	Ravello	5042301	490890,2	
Olona	Milano	Milano_ovest	Murillo\$	5035666	511219,1	
Olona	Milano	Milano_ovest	Milano_v_le_Murillo_	5035485	514134,5	
Olona	Olona	Monzoro	MonMon33	5035243	528419,8	
Olona	Olona	Monzoro	MonMon34	5035243	528419,8	
Olona	Olona	Monzoro	MonMon35	5035243	528419,8	
Olona	Milano	Milano_sud	Milano_vle_Toscana_	5040651	504418	
Lambro	Montorfa no	Montorfano	montorfano_fondo	5070039	510388,4	

Lambro	Pusiano	Pusiano	Pusiano_24fondo	5072206	521219,5	
Lambro	Lambro	Lamb16Lambrinia	Lamb16Lambrinia	4999846	541927	
Olona	Olona	Fontanili_Olona_MI	Trenno	5075626	500000	
Lambro	Lambro	Lamb10VillaRomano'	Lamb10VillaRomano_	5062686	516863,2	
Lambro	Lambro	Lamb06Caslino	Lamb06Caslino1	5071949	518133,4	
Lambro	Lambro	Lamb06Caslino	Lamb06Caslino2	5071949	518133,4	
Lambro	Lambro	Lamb12Monza	Lamb12Monza	5047884	520804	
Olona	Milano	Milano_nord	Monza	5035569	501959,3	
Lambro	Montorfano	Montorfano_5_000	Montorfano_2	5070313	510570,6	
Lambro	Montorfano	Montorfano_5_000	Montorfano_4	5070254	510591,4	
Lambro	Montorfano	Montorfano_5_000	Montorfano_6	5070063	510511,4	
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	BarNuo92	5034780	500456,1	
Olona	Bareggio	Gadola	Gadola	5034889	502605,9	
Olona	Milano	Milano_ovest	Milano_v__Anguissola	5034452	510907	
Olona	Milano	Milano_ovest	Milano_v_Anguissola	5034452	510907	
Olona	Olona	Olona_VA_river	Fagnano_Olona	5058415	489845	
Olona	Olona	Fontanili_Olona_MI	Rho_Olona	5040651	504418	
Lambro	Lambro	Lamb08Merone	Lamb08Merone	5068245	518144,2	
Olona	Olona	Vittuone	Vittuone	5036741	496092,3	
Olona	Olona	Fontanili_Olona_MI	SDFont	5027528	485803	
Lambro	Lambro	Lambro_river	Lambro_conflcoord	4998231	543896,3	
Lambro	Lambro	Lambro_river	Lambro_sorgcoord	5089847	527972	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	Muzzettasorg	5029368	520865,5	
Lambro	Lambro	Lambro_river	Lambro_non_spec	5073804	519422,8	
Olona	Milano	Milano_sud	Milano_pzza_Agrippa	4983043	500000	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCRAa	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCRAb	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCRAC	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCRAd	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCRca	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCRcb	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCRCC	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCRCd	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCRDa	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCRDb	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCRDC	5034889	507919,9	
Olona	Olona	Canale_Villoresi	Somma_Lombardo	5057096	474945	
Olona	Olona	TreFontane	RobTre1	5031765	491141	
Olona	Olona	TreFontane	RobTre2	5031765	491141	
Olona	Olona	TreFontane	RobTre3	5031765	491141	
Olona	Olona	TreFontane	RobTre4	5031765	491141	
Olona	Olona	TreFontane	RobTre5	5031765	491141	
Olona	Olona	TreFontane	RobTre6	5031765	491141	
Olona	Olona	TreFontane	RobTre7	5031765	491141	
Olona	Olona	TreFontane	RobTre8	5031765	491141	

Olona	Olona	TreFontane	RobTre9	5031765	491141	
Olona	Olona	Rho	Rho	5075627	503883,4	
Lambro	Lambro	Lamb13Brugherio	Lamb13Brugherio	5047927	520966,6	
Lambro	Lambro	Lamb15Villanterio	Lamb15Villanterio	5007179	528791,2	
Lambro	Lambro	Lamb02Barni	Lamb02Barni	5083077	523272,6	
Olona	Olona	Arno_VA	Ferno	5050570	481870	
Olona	Olona	Cislano	CisCis96	5034780	500456,1	
Olona	Olona	Fizzonasco	Fizzonasco	5023797	515662,9	
Olona	Milano	Milano_est	Milano_Redecesio	5035569	517143	
Lambro	Lambro	Lambro_river	Lesmo	4983082	522332,1	
Olona	Olona	Colatore_Addetta	Vizzolo_Predabissi	5023937	526316	
Olona	Chiasso	Chiasso	Chiasso	5075626	502589	
Lambro	Lambro	Lamb04Asso	Lamb04Asso	5075670	523300,4	
Lambro	Lambro	Lamb03Lasnigo	Lasnigo_Aso	4983074	519704,8	
Olona	Olona	Asta	asta	5020129	526120,2	
Lambro	Liscate	Crosina_testa	Crosina_testa	5033075	522156,6	
Olona	Ghiglio	Ghiglio	Ghiglio_asta	5034889	502605,9	
Olona	Ghiglio	Ghiglio	Ghiglio_testa	5034889	502605,9	
Lambro	Muzzetta	Muzzetta	Muzzettaasta	5020129	526120,2	
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	Nuovo_asta	5035569	486434,5	
Olona	Bareggio	Nuovo_Bareggio	Nuovo_testa	5034676	503102	
Lambro	Montorfano	Montorfano	montorfano_sup	5070039	510388,4	
Olona	Ghiglio	Ghiglio	Ghiglio_asta\$	5035018	501764	
Lambro	Lambro	Lambro_river	Vignate\$	5037892	525311	
Lambro	Lambro	Lambro_river	Orio_Litta	4983182	542036,8	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCZUAa	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCZUAb	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCZUCa	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCZUCb	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCZUDa	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCZUDb	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCZUDC	5034889	507919,9	
Lambro	Lambro	Lamb09Lambrugo	Lamb09Lambrugo	5066397	519446	
Olona	Olona	Lura	Rho_Lura	5040932	504014,1	
Olona	Milano	DiptBiologia	Milano_v_Celoria10UTM	5035569	517443	
Olona	Milano	DiptBiologia	Milano_v_Celoria26UTM	5035569	517843	
Olona	Milano	Milano_est	Milano_v_Celoria2UTM	5035569	517143	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCZUA	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCZUB	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCZUC	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCZUD	5034889	507919,9	
Olona	Olona	ParcodelleCave	PdCZUE	5034889	507919,9	
Olona	Olona	Olona_VA_river	Lozza	5069090	489610,1	
Olona	Olona	Plezza	Plezza	5038807	447913	
Olona	Olona	Lura	Lomazzo	5060745	503385	

RINGRAZIAMENTI

In questa sede desidero ringraziare tutti coloro che in modi diversi mi hanno aiutato a conseguire questo importante traguardo.

Innanzitutto mi preme esprimere i miei più sentiti ringraziamenti al prof. Bruno Rossaro, Relatore di questa Tesi, per gli insegnamenti, i consigli e soprattutto per avermi fatto scoprire il meraviglioso mondo dei Chironomidi e più in generale dell'ecologia delle acque interne.

In conclusione ringrazio i miei genitori e Chiara, per avermi supportato in ogni modo durante questi anni e per essermi stati sempre vicini.