

## 1) proprietà chimico fisiche dell'acqua

L'acqua è la molecola più abbondante sulla terra e compone la maggior parte degli esseri viventi ( nell'uomo è il 60% mentre nel neonato raggiunge il 76%.

Il nostro corpo emette giornalmente una quantità di sudore di 1 litro circa di acqua e sali.

**Proprietà dei liquidi** :-non sono comprimibili; - assumono la forma del recipiente; - raggiungono gli stessi livelli in vasi comunicanti; - risalgono i tubi capillari; si dilatano scaldandosi

**Proprietà chimiche** : la formula dell'acqua è  $H_2O$  : la sua struttura permette di capire che essa è polare (  $\delta+H_2O \delta-$  ) e questa caratteristica conferisce proprietà fisiche particolari.

### **Proprietà fisiche dell'acqua :**

l'acqua è polare (dipolo), ciò ha come conseguenza:

--forma liquida dell'acqua --  $\delta+H_2O \delta-$  —  $\delta+H_2O \delta-$  —  $\delta+H_2O \delta-$  ( i dipoli rimangono legati tra loro da legami detti “ ad idrogeno” di natura che si può dire magnetica)a differenza ad esempio dell'acido solfidrico  $H_2S$  che non essendo dipolo è un gas

--capillarità ( il liquido tende a salire nel vetro del capillare perché le cariche dell'acqua attraggono il vetro ... bagnandolo e permettendo il fenomeno della imbibizione ad esempio in una spugna, o la circolazione dei liquidi nelle piante )

si può notare che un liquido in un bicchiere presenta sempre un menisco ( accentuato per l'acqua che è molto polare, minimo per la benzina che non è polare e addirittura negativo per il mercurio )

--tensione superficiale ( in superficie le cariche dell'acqua tendono a legarsi con altra acqua e non con l'aria formando una “pellicola” superficiale che spiega ad esempio il formarsi della goccia.

--il ghiaccio aumenta di volume e diminuisce nella densità (  $0,92g/cm^3$ ),( ciò perché formandosi il cristallo d'acqua tra molecole cariche esso è più voluminoso) dunque il ghiaccio si forma sempre dalla superficie del mare o corso d'acqua permettendo la vita sottostante .

- solidifica a  $0^\circ C$  e bolle trasformandosi in vapore a  $100^\circ$ :fornendo calore durante la liquefazione del ghiaccio e la ebollizione la temperatura rimane costante perché tutto il calore serve a spezzare i legami ad idrogeno che trattengono le molecole polari di acqua -- $H_2O—H_2O—H_2O$ --

### **Laboratorio :**

dipolo :esperienza della bacchetta di bakelite che riorienta il flusso d'acqua del rubinetto

tensione superficiale : 1)galleggiamento di una graffetta sulla superficie dell'acqua; 2) goccia d'olio in acqua che scompare se aggiungo detersivo che ha la caratteristica di modificare la tensione superficiale dell'acqua

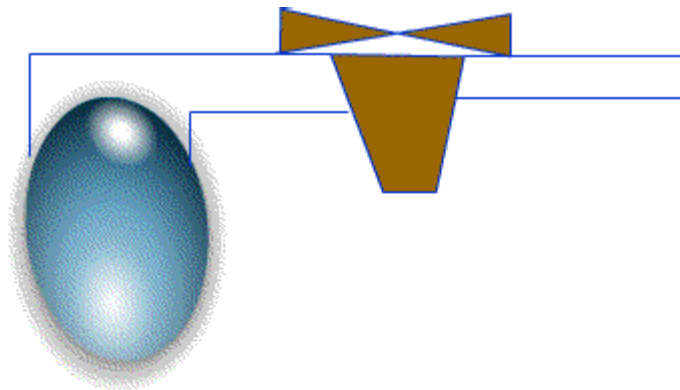
capillarità : gambi di sedano immersi in acqua colorata si colorano diversamente per effetto capillare.

## **Approfondimento :**

### **il fiume, il suo ambiente e la valle del Serio morto**

( estratto dall'elaborato presentato al concorso " Migliora il tuo ambiente" proposto da Fondazione Lombardia per l'Ambiente Piazza Diaz 7 20123 Milano anno scolastico 2002/2003)

Nella prima parte del lavoro realizzata all'Istituto Comprensivo di Castelleone sono stati scanditi obiettivi e finalità didattiche mentre la seconda parte, che è qui riprodotta, si propone ai ragazzi del Liceo Artistico come modello di elaborazione del progetto all'interno del programma di Scienze. Il concorso prevede un percorso didattico sul tema del fiume, rapporto con il territorio circostante, individuazione di un modello didattico di educazione all'ambiente



#### **OBIETTIVI GENERALI :**

la classe presenta un prodotto che, partendo dall'analisi e dalla descrizione di una determinata situazione ambientale in cui il fiume è il soggetto principale, formuli proposte concrete di miglioramento.

#### **OBIETTIVI DEL PROGETTO**

precisare agli allievi l'importanza della metodica scientifica nella conoscenza dell'ambiente sia negli aspetti teorici che nella pratica ordinata delle operazioni che prevedano osservazione, raccolta dati storici, ambientali e legislativi, loro comprensione, analisi, sintesi e valutazione critica dei risultati ottenuti.

1. 1. chiarire responsabilità e compiti delle strutture scientifiche di controllo ambientale sia regionali che comunali.
2. 2. Coinvolgere gli studenti in un percorso multidisciplinare che nasca da relazioni tra osservazione scientifica e aspetti geografici , storici, economici ,giuridici legati al paesaggio.
3. 3. perfezionare i comportamenti individuali e di gruppo, nella difesa e valorizzazione del territorio,

#### **OBIETTIVI SPECIFICI DEL PROGETTO**

Il progetto coinvolge la classe che ha partecipato alla ricerca nell'ambito del programma di Scienze previsto per l'anno in corso, ed in particolare:

1. 1. elaborare una sintesi della storia del fiume studiato e del territorio che attraversa ,dal periodo Wurmiano alle alluvioni dell'800, alla bonifica della vallata del Serio Morto ( vedi carte allegate)
2. 2. preparare una semplice classificazione della flora e della fauna presente
3. 3. esaminare al microscopio di micro e macroinvertebrati catturati sul fiume utilizzando campionatori e trappole autocostruiti
1. 1. osservare la carta di Castelleone evidenziando la posizione della nostra scuola, del centro abitato, della zona in cui si trovano attività produttive e colture agricole ( vedi carta 1)
2. 2. osservazione del percorso del Serio Morto nel suo attraversamento della città
1. 1. visitare enti o strutture , coinvolgere persone che possano fornire informazioni ( A.R.P.A., Comune., biblioteca, studiosi.)
2. 2. realizzare una serie di analisi qualitative discusse in classe e necessarie per elaborare un semplice modello di qualità delle acque del fiume
3. 3. formulare proposte concrete di miglioramento.

#### ABILITA' CHE SI INTENDONO SOLLECITARE :

Gli studenti dimostreranno abilità ad accedere a informazioni, ad individuare prodotti e servizi presenti nella scuola e nella comunità utili a meglio realizzare un percorso didattico che preveda l'individuazione di un "caso studio", un glossario di parole chiave, semplici osservazioni e sperimentazioni, la ricerca delle strutture , principali enti , siti Web coinvolti nella tematica scelta.

#### VISITE PREVISTE

Sono state previste visite didattiche :

1. 1. lungo il "percorso vita" che segue un tratto del Serio morto
1. 1. al Laboratorio scientifico A.R.P.A. per conoscere metodiche manuali e strumentali.
1. 1. al Comune di Castelleone per conoscere le modalità di segnalazione di casi di inquinamento dell'aria, acqua, suolo, acustico, e di autorizzazione agli scarichi di tipo domestico, di insediamenti produttivi, di origine zootecnica
1. 1. alla Biblioteca di Castelleone per raccogliere informazioni sulla storia , percorso e caratteristiche del Serio morto.
2. 2. Al negozio-storico di Serafino Corada : noto studioso della storia di Castelleone
1. 1. Collegamento con il sito : <http://www.flanet.org> durante l'ora di informatica per aggiornare conoscenze sull'argomento ricercato

#### DESCRIZIONE DEL PROGETTO :

##### A)TITOLO :

*il fiume e il suo ambiente*

Il territorio di Castelleone è parte della Pianura Padana e ne segue l'evoluzione.

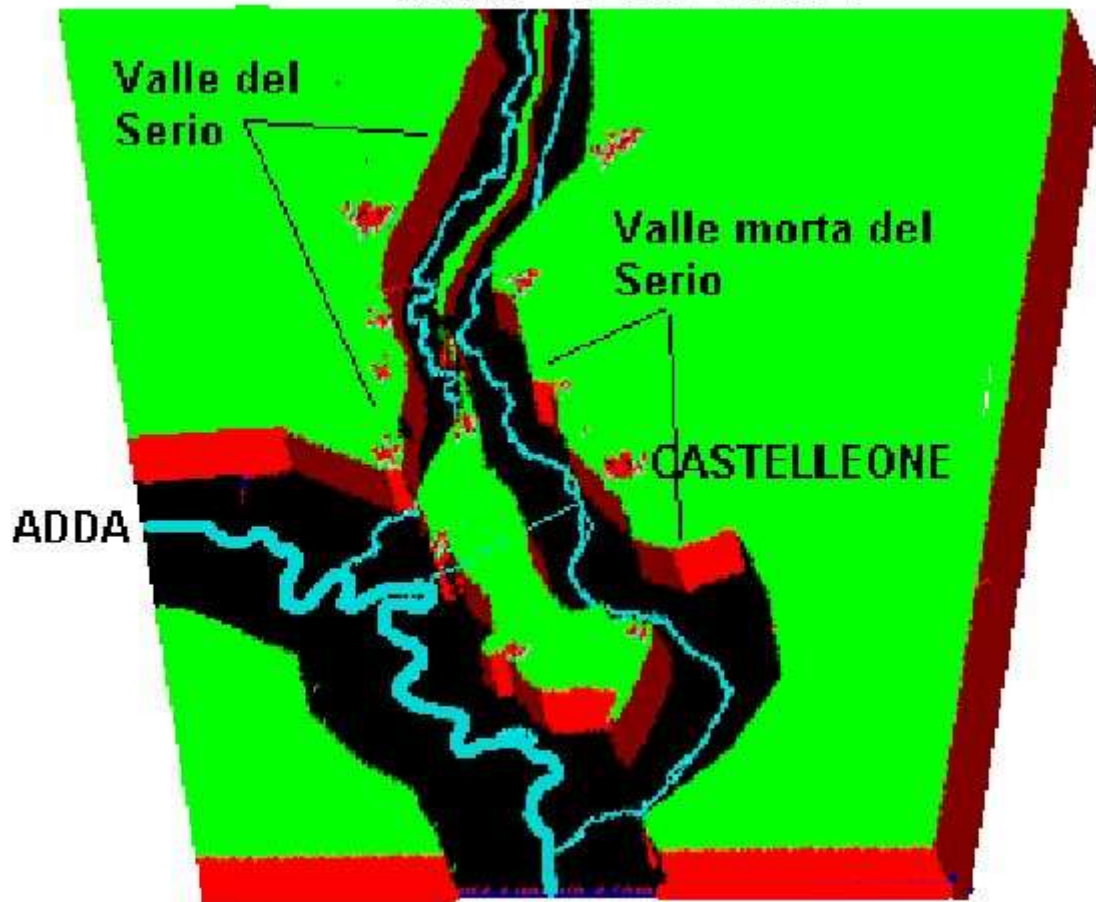
La storia geologica della pianura nasce, con la sua formazione nel lontano Pleistocene, dalla alternanza di erosione, trasporto e deposito da parte dei corsi d'acqua provenienti dalle catene montuose di Alpi ed Appennini.

Le fasi di espansione e ritiro dei ghiacciai hanno disegnato valli , lasciato accumuli morenici, inciso dislivelli e terrazzi .

Il territorio di Castelleone si inserisce nella fascia centrale della " bassa Pianura Padana: gran parte del territorio si trova al " livello fondamentale della Pianura" (Wurm ) nel cosiddetti "Diluvium recente" mentre il bacino idrografico del fiume si trova nel cosiddetto "Alluvium" limoso, ghiaioso, sabbioso post glaciale .

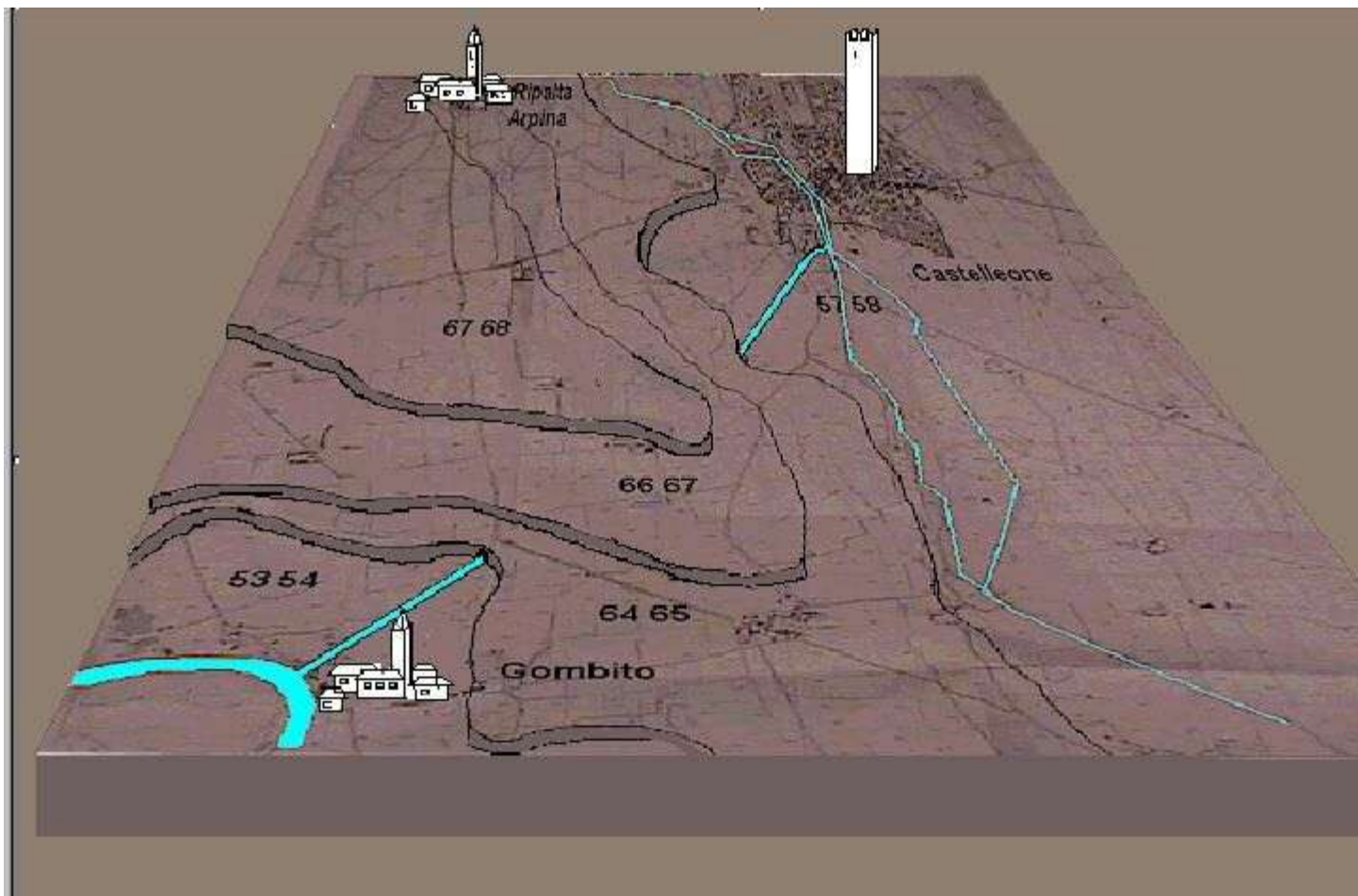


## SERIO SERIO MORTO



Il corso d'acqua che successivamente prenderemo in esame è il Serio Morto : il fiume che percorre la valle di Castelleone attraversa con una ampia ansa la zona produttiva, il centro storico e la zona agricola

**Lo studio delle interazioni tra il fiume e il territorio può esemplificare, meglio che in altri ambiti, equilibri ed evoluzione di una microzona in cui ancora nessuno dei tre elementi in espansione ha preso il sopravvento .**



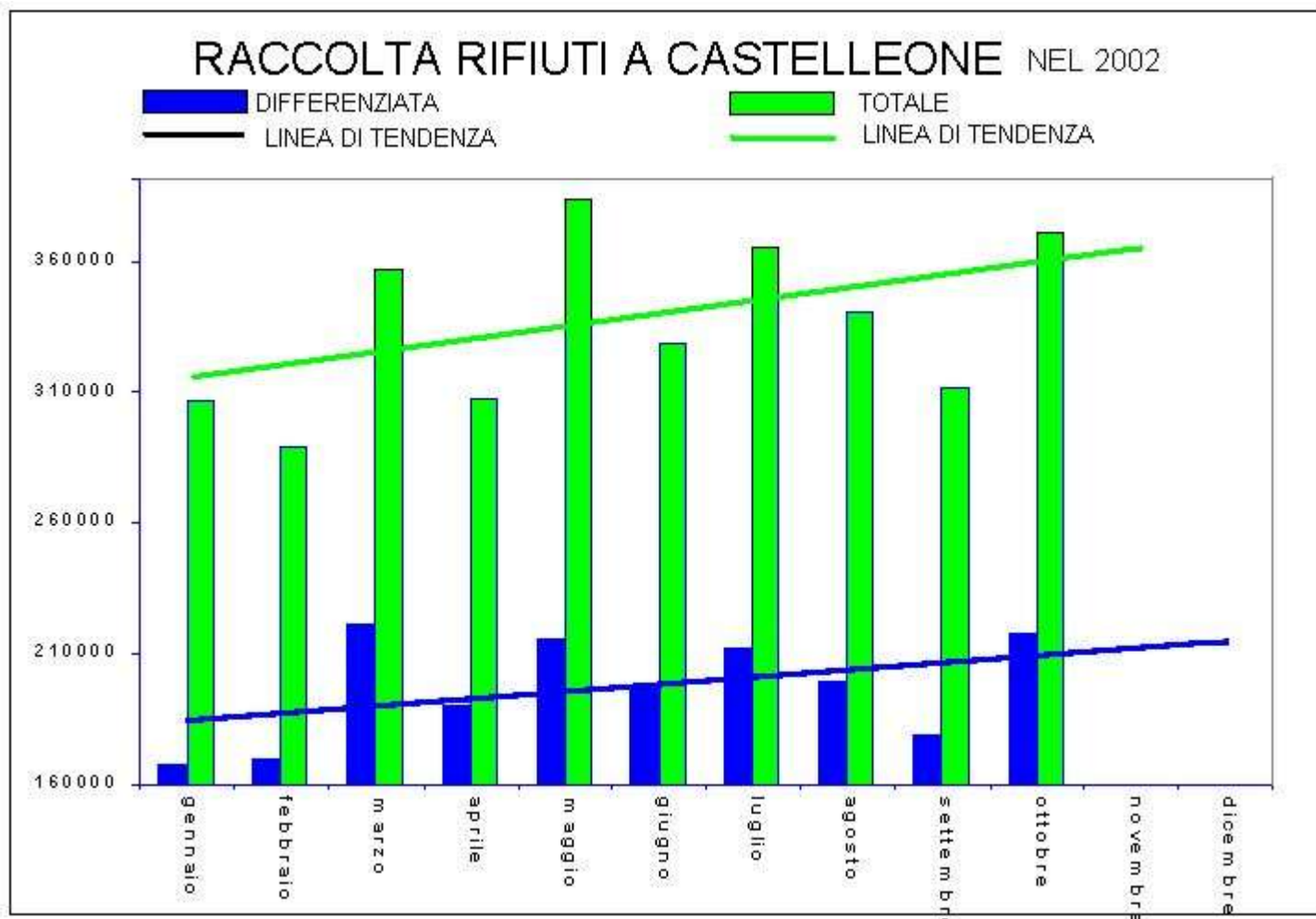
In una tale situazione di tipo non ancora patologico (come si può verificare in zone altamente degradate) è possibile, confortati dalla legge, studiare come assicurare, mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque in aree di salvaguardia suddivise in zone di tutela assoluta, zone di rispetto e zone di protezione.

Le zone di tutela assoluta e le zone di rispetto si riferiscono alle sorgenti, ai pozzi, ai punti di presa; le zone di protezione si riferiscono ai bacini imbriferi ed alle aree di ricarica delle falde; le zone di rispetto sono delimitate in relazione delle risorse idriche da tutelare

La legge prevede per le zone di rispetto che siano vietate le seguenti attività e destinazioni:

1. 1. Accumulo di concimi organici
2. 2. Dispersione nel sottosuolo di acque bianche proveniente da piazzali e strade
3. 3. Spandimento di pesticidi e fertilizzanti
4. 4. Apertura di cave e pozzi
5. 5. Discariche di qualsiasi tipo anche se controllate
6. 6. Stoccaggio di rifiuti, reflui prodotti, sostanze chimiche pericolose,
7. 7. Centri di raccolta e demolizione autoveicoli
8. 8. Impianti di trattamento rifiuti
9. 9. Pascolo e stazzo bestiame

Tutto ciò è possibile con la conoscenza di tutti i possibili elementi e variabili.



Il P.R.G. di Crema ha previsto nell'articolo 41 una specifica regolamentazione per Zone d'acqua e di rispetto per corsi d'acqua e Rogge nell'area urbana .Le zone di rispetto considerate sono quelle occupate dal fiume Serio e dalle aree laterali demaniali e private, nonché le aree. interessanti le rogge sulla sponda destra e sinistra del Serio ed in particolare il Serio Morto nelle quali dovrà essere sempre prevista la formazione di una fascia di rispetto della roggia di Mt. 5 (..)anche agli effetti dell'art. 3 Lett. B) della Legge Regionale 14.04.1975 n. 92 la coltivazione di cave lungo il fiume potrà' essere consentita soltanto per le cave attualmente in corso (..)non saranno autorizzate discariche di nessun genere nelle aree della golena del Fiume, negli specchi d'acqua, prodotti dalle cave, o in terreni inidonei per motivi idrogeologici.

**B)GLOSSARIO DI ALCUNE PAROLE CHIAVE TECNICHE e LOCALI :**

**Bacino e sottobacino** = tratto di superficie terrestre sul quale scorrono le acque che affluiscono a un dato corso d'acqua, a un dato lago, a un dato mare

**Bacino imbrifero**= bacino idrografico con particolare riferimento al concorso delle acque di pioggia

**Belvedere** = tipo di brolo con alberi da frutta e peschiere

**Brolo** = sistemazione del terreno simile a giardino

**Falda artesianiana** = falda in pressione tra due strati impermeabili

**Falda acquifera** = deposito di roccia porosa e permeabile saturo d'acqua che ne permette il passaggio

**Falda freatica** = falda delimitata inferiormente da uno strato impermeabile che ne costituisce il letto , e risulta libera verso l'alto

Gabbeti, borre, piarde = terreni sabbiosi su cui nascevano gabbe : alberi come pioppi, salici, ontani, che venivano tagliati all'altezza di due metri da terra per raccogliere i rami a fascina; le gabbe servivano anche per rafforzare le rive dei canali  
Idrogeologia = branca della geologia che studia le acque sotterranee e le caratteristiche geologiche del sottosuolo  
Idrografia = scienza che studia i percorsi d'acqua  
Lanca = antichi meandri del fiume lasciati relitti dopo la bonifica effettuata ai primi del secolo scorso  
Morena = accumulo di materiale roccioso trasportato dai ghiacciai  
Muron = da morus alba o rubra = gelso  
Noci o marendole o marene = alberi da frutto  
Olocene = periodo geologico di 10 mila anni ( post glaciale)  
Onici o Onizi = ontani  
Oppi vidori = aceri adatti a sostenere la vite  
Oppio = acero campestre  
Pioppe = pioppi  
Pleistocene = periodo geologico dai 250 (glaciale Riss,) ai 100 mila anni ( glaciale Wurm)  
Roveri = querce  
Terrazzi fluviali = parti significative della pianura ottenute per erosione di coltri alluvionali  
Tempi geologici nella formazione dei fiumi in Lombardia = olocene, pleistocene  
Tornature = rive attorno ai campi  
Trofico = relativo alla nutrizione  
Zerbo = terreno sabbioso con rovi

#### **C)QUADRO NORMATIVO CONSULTATO SULL'ARGOMENTO:**

Regio Decreto 11.12.1933; Legge Merli 10.05.76 n.319; CEE 80/778/55;  
Legge 183 del 16.4.1987; direttiva CEE/288 24.5.1988 ; DPR 236 4.5.88; Legge n.183 18.05.89;D.L.130/92; Proposta di direttiva della C.E. 08.07.94; Legge Galli (5.1.94 n.36); Decreto 152/1999; DPR n. 357 dell'8 settembre; (L. 157/92); l.r. 16 agosto 1993, n. 26 ;l.r. 27 luglio 1977, n. 33; l.r. 25 maggio 1982, n. 25

#### **D)ALCUNI SEMPLICI OSSERVAZIONI**

##### **osservazione della vita microscopica del fiume :**

In un corso d'acqua, l'avvio della catena trofica parte dall'insediamento di batteri e di diatomee su cui proliferano in simbiosi alghe che creano l'ambiente per lo svilupparsi di micro e macroinvertebrati sino a pesci ed anfibi:

La presenza di elementi vitali e quindi di purezza delle acque viene misurata attraverso un indice detto IBE ( Indice Biotico Estes) che definisce classi di qualità.

L'indice IBE diminuisce sia con la presenza di sostanze tossiche come diserbanti, pesticidi, metalli pesanti( Cr, Zn, Pb), metaboliti, solfuri , salinità, sia per eccesso di fertilizzanti (NPK)

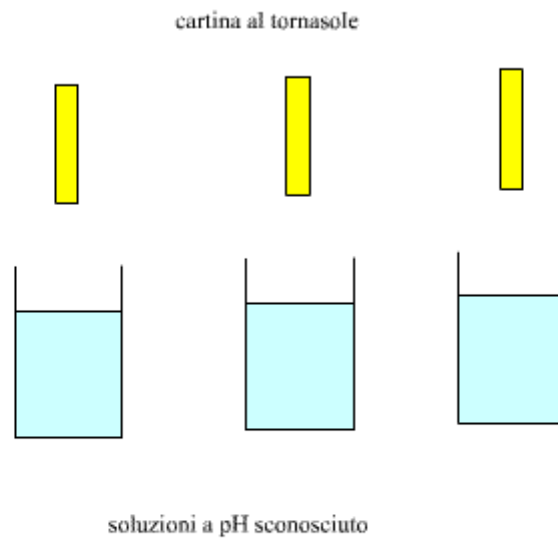
Analisi microbiologiche sono importanti per stabilire la flora microbica totale ed in particolare la presenza di Coliformi, streptococchi, stafilococchi , clostridi ( vedi CEE 80/778/55) in particolare la legge 319 del 10.05.1976 stabilisce i limiti di carica microbica consentita per le acque di scarico

##### **Analisi chimiche:**

La visita all'A.R.P.A. ( vedi relazione della visita) ci ha stimolato a realizzare analisi qualitative: ciò ci ha permesso di identificare alcuni parametri che possono servire ad individuare i problemi del fiume.

Le prove ed i campionamenti effettuati ci hanno consentito di programmare la realizzazione di misure di temperatura, pH,





**durezza**, **fosfati** con molibdato ammonico, **ammoniaca** con Reattivo di Nessler, **nitriti** con Reattivo di Griess ( le misure di tipo solo qualitativo ci hanno permesso di verificare le metodiche di analisi più semplici ) .

**BOD e COD** ( analisi che indica la quantità di ossigeno disciolto nell'acqua : essa è direttamente proporzionale alla salute del)

La valutazione della presenza di metalli pesanti ( Cu, Pb, Fe, Mn), molto più complessa , richiede una analisi strumentale.

La legge prevede e stabilisce i requisiti di qualità sulla base di valori fissati (CMA =concentrazione massima ammissibile) da un elenco di 62 parametri suddivisi in 5 classi

Parametri organolettici : sapore, Odore, trasparenza, colore ..

Parametri chimico fisici : temperatura, acidità, durezza..

Parametri concernenti sostanze indesiderabili : nitrati, fosfati, metalli pesanti..

Parametri concernenti sostanze tossiche : pesticidi, cianuro, idrocarburi..

Parametri microbiologici : batteri

**Osservazione delle varie tipologie di bosco , entomofauna e avifauna**

Lungo il fiume si possono osservare aree omogenee che abbiamo così sintetizzato :

1. 1. Vegetazione igrofila formante boschetti con presenza di salice, ontano, olmo, robinia e gelso.
2. 2. Boschetti di robinia
3. 3. Saliceti
4. 4. Vegetazione igrofila come cannuccia di palude, canapa d'acqua, ranuncoli, verga d'oro.sambuco e sanguinello
5. 5. Incolti spesso in prossimità di svincoli stradali e depositi di materiali dismessi dove prevale la robinia, pioppo ibrido rovi, biancospino
6. 6. Filari arborei di pioppo ibrido, robinia e platano governati a ceppaia
7. 7. Siepi arboreo arbustive di diversa tipologia , importantissime per essere luogo di rifugio , di alimentazione e di nidificazione di numerosissime specie animali a partire dagli insetti e ragni fino ai rettili, uccelli e piccoli mammiferi.

8. 8. Filari di gelsi : in estinzione perché è decaduto l'uso primario nella produzione della seta. Il gelso raccoglie tra i suoi rami molte specie di uccelli dalla cincia al picchio, alla civetta che si cibano dei suoi frutti.

9. 9. Parchi e giardini

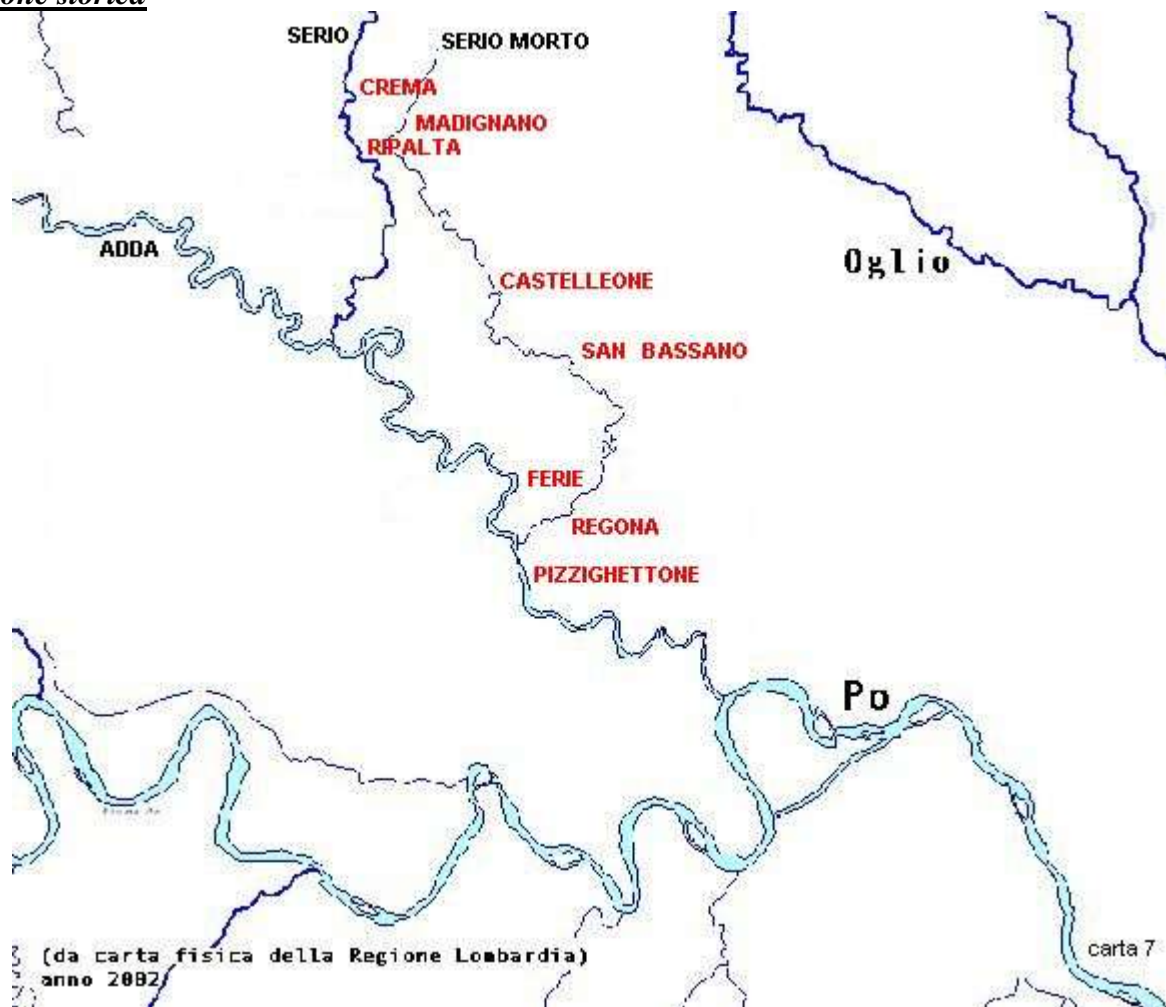
10. 10. Pioppeti : colture a carattere intensivo che sono le più sviluppate sul territorio

11. 11. Argini golenali : interessanti perché ospitano oltre a graminacee anche specie come salvia dei prati, acetosella, trifogli, ranuncoli, cicoria, tarassaco, viole e tra queste vivono : grillo, grillotalpa, formiche, bombi,

### *E) L'ANALISI DEL "CASO STUDIO:*

#### *" Il Serio Morto"*

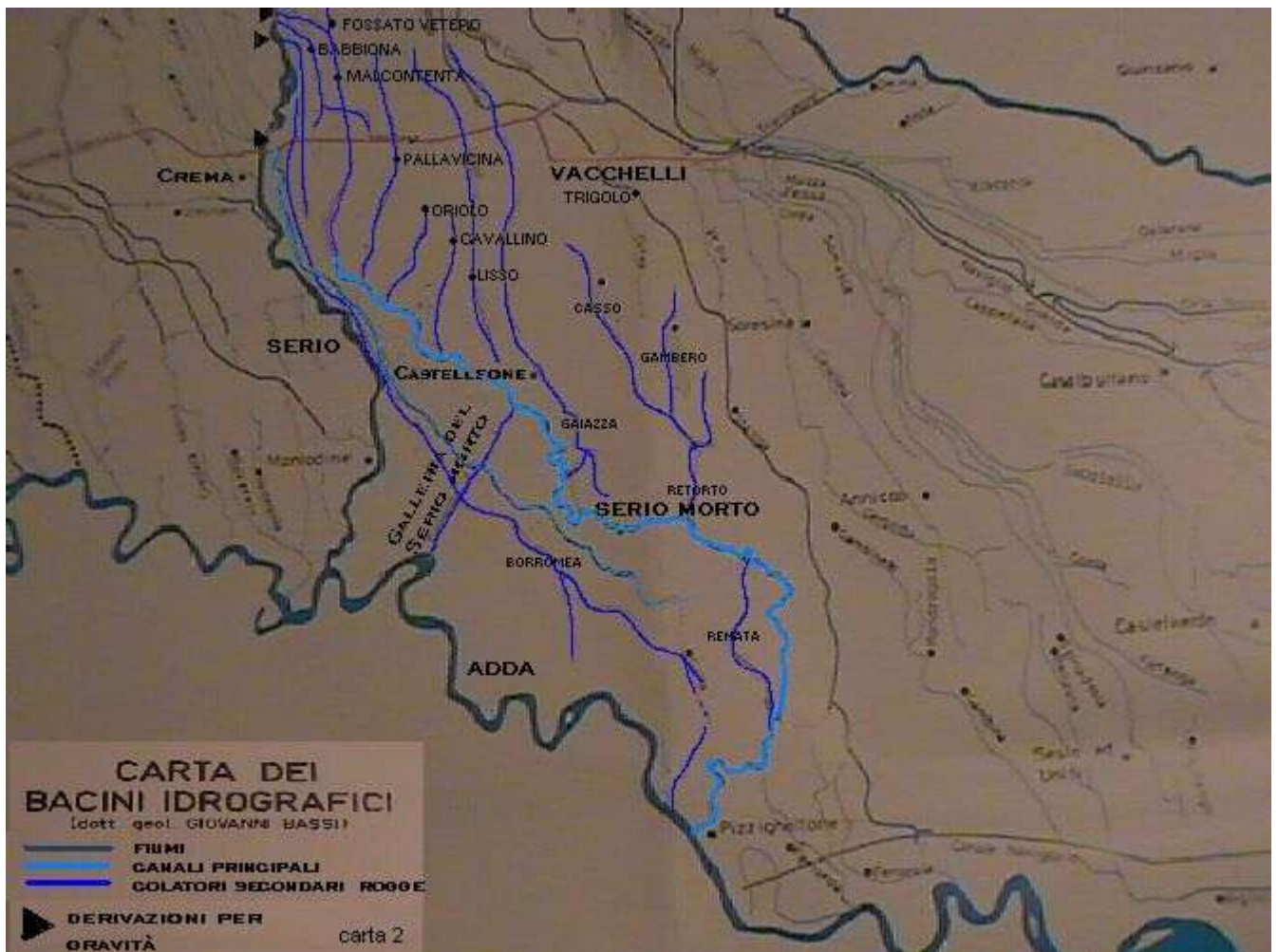
##### Sezione storica



**Il Serio Morto appartiene, come sottobacino assieme al Serio , al bacino imbrifero dell'Adda. Il fiume segue un percorso segnato dalle prime escavazioni prodotte dal " grande Serio " che ne segna le valli alla fine del Pleistocene e che si conclude con le glaciazioni del wurmiano ( vedi carta 0)**

**La pianura si rimodella nel successivo periodo Olocene: con le alluvioni si creano terrazzamenti e vallate , mentre il fiume viene incanalato verso il Po, collettore di tutto il bacino.**

**Si ritiene che, in seguito a movimenti tettonici olocenici tardivi, il Serio sia stato deviato in due alvei, con percorso parallelo, in località Madignanello a sud di Crema ,  
L'alveo primario del fiume era quello ora seguito dal Serio cosiddetto "Morto" .**



La valle che percorre quest'ultimo fiume è detta "morta" perché è stata lentamente abbandonata dal flusso principale che ha seguito con il Serio un percorso parallelo e ciò può essere dovuto a sbarramenti naturali, drenaggio sotterraneo, fenomeni di cattura operati da altri corsi d'acqua.

Fino al 1300 il Serio, prima di incanalarsi in un percorso più breve che lo avrebbe fatto sfociare nell'Adda presso Montodine, occupava questa sua valle di pianura e rappresentava il confine tra il Cremasco e il Cremonese, così come in tempi più antichi rappresentò elemento di demarcazione tra l'ager cremonensis e l'ager bergomensis.

Castelleone infatti, venne edificata sulle rive del fiume nel 1188 come luogo fortificato a difesa del cremonese contro le scorrerie dei cremaschi.

A metà del 1800, per la necessità di sfruttare al meglio le acque correnti del fiume con la costruzione di mulini, iniziarono lavori di rettifica da Ripalta A. a Castelleone.

Agli inizi del 1900 si progettaron le nuove fognature che scaricheranno nel Serio Morto nella zona di Beccadello.

Castelleone è il centro più importante della valle e la sua storia si sovrappone spesso alla storia del fiume soprattutto per le continue alluvioni ed allagamenti (Borgo Serio era sovente sott'acqua, e le sue abitazioni erano umide e malsane).

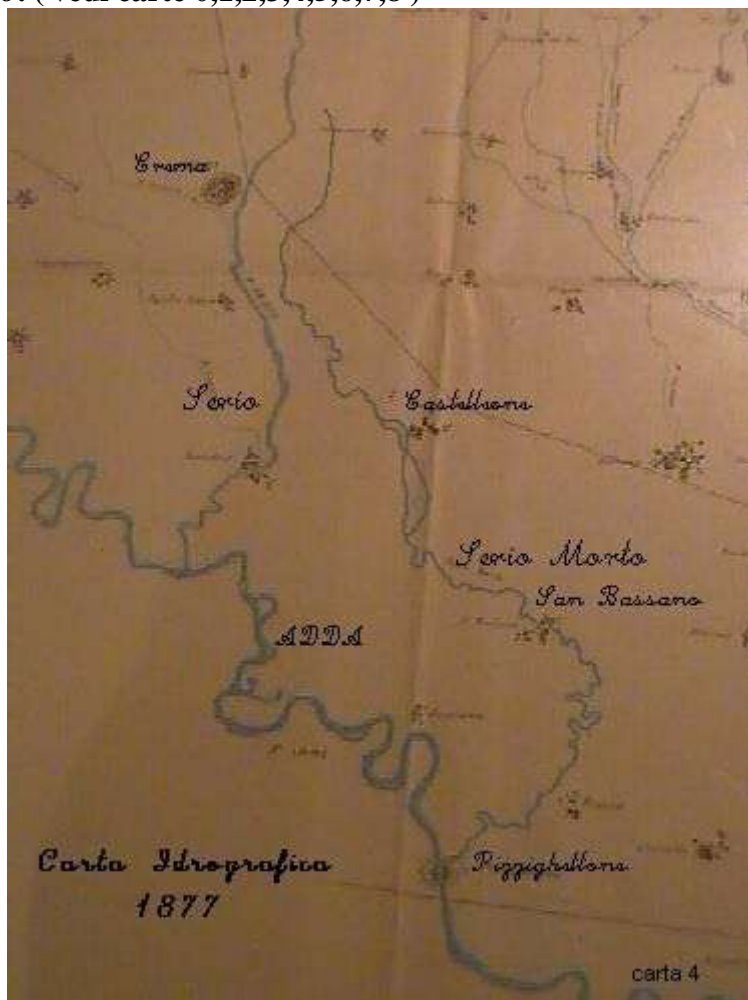
I progetti di risanamento portarono nel 1927 alla costruzione di un colatore sotterraneo che permise di bonificare in modo definitivo le zone più basse della città e quelle a valle per una superficie di 30.000 pertiche.

Il canale, vera e grande opera di ingegneria idraulica e di duro lavoro manuale, sottopassa la roggia Pallavicina in una galleria lunga 2051 metri e scarica le acque in eccesso del Serio Morto nell'Adda in prossimità di Gombito.

Il Serio Morto conclude il suo percorso a Pizzighettone sfociando nell'Adda.

### Sezione cartografica

Il Serio Morto nasce poco sopra a nord della cascina Rosa in località Castel Gabbiano assumendo il nome di *Fossato vetero*, acquisisce, da derivazioni per gravità, le acque del Serio presso Ricengo assumendo il nome di *Malcontenta* . Superato il *Canale Vacchelli* assume il nome di *Serio Morto*. ( vedi carte 0,1,2,3,4,5,6,7,8 )



### Sezione microbiologica

Prelevati alcuni campioni di acqua dal Serio morto ( in prossimità di acqua stagnante ) abbiamo osservato con uno stereomicroscopio la proliferazione di protozoi ( organismi unicellulari eucarioti) e macroinvertebrati ( insetti e crostacei, artropodi) che normalmente vivono nell'acqua dolce e rappresentano i cosiddetti indicatori biologici cioè elementi rivelatori di inquinamento.

Il Serio morto, superando la Città di Castelleone, è un canale che attraversa la zona delle attività produttive, il centro abitato e prosegue bagnando zone agricole ( vedi cartina allegata ) ;

Campionamenti realizzati nel 1996, in tre stazioni di rilevazione del PMIP USSL23, indicano per il Serio morto i seguenti dati

Codice Stazione	Stazione(PMIP USSL23 dott.P.Beati)	IBE	Classe di qualità
27.01	Castelleone	9	II
27.03	S.Bassano	5	IV
27.02	Pizzighettone	5	IV

Una nostra semplice analisi di ricerca dei protozoi nel fango del fiume ci ha confermato una maggior presenza di microorganismi ciliati rispetto ai flagellati a monte di Castelleone. Una ulteriore osservazione a monte e a valle del percorso attraverso la città ci ha confermato visivamente un incremento dell'inquinamento di tipo organico evidenziato da una diminuzione della limpidezza delle acque ed un aumento percettibile di degrado

### Sezione biologica

L'osservazione della fauna e della flora che si sviluppa lungo il corso del fiume ci ha permesso di individuare, in tempi diversi, presso incolti e argini la presenza del riccio e della lepre, della Biscia d'acqua (presumibilmente *Coluber viridiflavus*), biacco, rana, lucertola campestre, e nel fiume: cavedani, alborelle, barbi.

In particolari tratti del percorso del fiume (ambienti umidi) possono riprodursi piccoli uccelli rari come la Calandrella e il Piro Piro piccolo, o si possono osservare colonie di sternidi come la Sterna comune, il Fraticello e l'airone.

Facili da osservare sono irapaci come gufo e barbagianni, i fagiani e gallinelle.

Le piante lungo il Serio Morto sono principalmente: Acero campestre, Ciliegio selvatico, Olmo, Pioppo (bianco, grigio e nero), Salice Bianco, Tiglio e Sambuco mentre è sempre più raro il gelso bianco e nero sostituito dalla Robinia specie esotica ma ormai parte indissolubile del paesaggio padano.

Nel canneto di Cascina Brusca (a Sud Est di S.Latino presso S.Giacomo) cresce la *Mazzasorda*, l'*Equiseto* e il *cardo giallastro di palude*; a S.Giacomo si può vedere un bell'ontaneto mentre alle Ca'Nove (ad est di San Latino) rimane un saliceto in estinzione, ranuncoli e carfani (piccole ninfee gialle). Dalle Cà Nove si raggiunge, verso Castelleone, la Cascina Stella che è sede provinciale per il recupero di rapaci e volatili feriti. e il Bosco Didattico centro provinciale per la flora della Pianura Padana.

Proseguendo lungo il Serio Morto verso Pizzighettone (dove esso sfocia nell'Adda), prima dell'abitato di Regona, è molto interessante la cosiddetta "lanca del Collo d'Oca" in cui si è sviluppato un bosco ripariale con diverse specie arboree autoctone.

Nella conca di Ferie (vedi carta) esiste un'altra suggestiva zona umida ai piedi della scarpata che delimita la Valle del Serio Morto. Vi crescono ancora alcune rare specie palustri con fiori rosati, quali *Scrophularia*, *Castagnola*, *Epilobium* ma anche erbe palustri, canne, cannuce di palude (*Phragmites australis*), tife (*Typha latifolia*), carici (ciperacee con fiori a spiga) e cespugli di salice.

Nel sito Internet del Comune di San Bassano che riguarda il Parco del Serio Morto è sottolineata la storia del fiume con: "A fronte di tanta ricchezza e varietà e di espressioni biologiche che coinvolgono oltre a quelle già menzionate una notevole quantità di specie zoologiche (...), si registra dopo decenni di malintese bonifiche, opere di rettificazione fluviale e arginature selvagge, la preoccupante rarefazione di una componente ambientale significativa come la palude."

Per finire, l'analisi delle rive del fiume ci ha confermato la presenza, lungo il sentiero, di erbe comuni alla cosiddetta "vegetazione di calpestio" e che abbiamo catalogato fotograficamente, tra queste: plantago, capsella, tarassaco, potentilla, trifoglio, veronica (*scrophularia* a fiori blu), ortica, e vari tipi di graminacee.



### Sezione chimica

**La verifica di quantità significative delle sostanze presenti è importante per determinare il tipo di scarichi e di eventuale inquinamento**

**Semplici parametri come pH, temperatura , torbidità e conducibilità sono importanti per monitorare il fiume costantemente e senza sofisticate apparecchiature .**

**Altri tipi di analisi sono state condotte preparando semplici strisce di carta assorbente le quali, imbevute del reattivo necessario e fatte asciugare, sono state utilizzate per testare la qualità dei campioni e ci hanno confermato l'assenza di quantità macroscopicamente rilevabili di inquinanti quali :**

**Ammoniaca ( prodotto di decomposizione dei residui azotati delle urine) indica scarichi di tipo antropico nelle vicinanze della città e di allevamenti**

**Nitrati ( fertilizzante ) indica elevato uso di prodotti per l'agricoltura**

**Fosfati ( si trova nei fertilizzanti e detersivi) indica una zona intensamente abitata con mancanza di depuratori**

**Metalli pesanti come Cromo, Ferro. manganese . indicano inquinamento industriale**

**Un lavoro di classificazione e mappatura delle acque sotterranee (vedi bibliografia ) ha evidenziato nella falda freatica un buono stato di salute delle acque con solo un eccesso di solfati e tracce di ferro, manganese e ammoniaca; nelle falde profonde la qualità è ottima con presenza trascurabile di inquinanti**

### Sezione virtuale

**Abbiamo immaginato di ricostruire il paesaggio del fiume :**

**NELLA FOTO si vede il Serio Morto nei pressi di un collettore fognario, come è:**



**nella foto successiva abbiamo ripulito il Serio Morto .. purtroppo solo al computer**

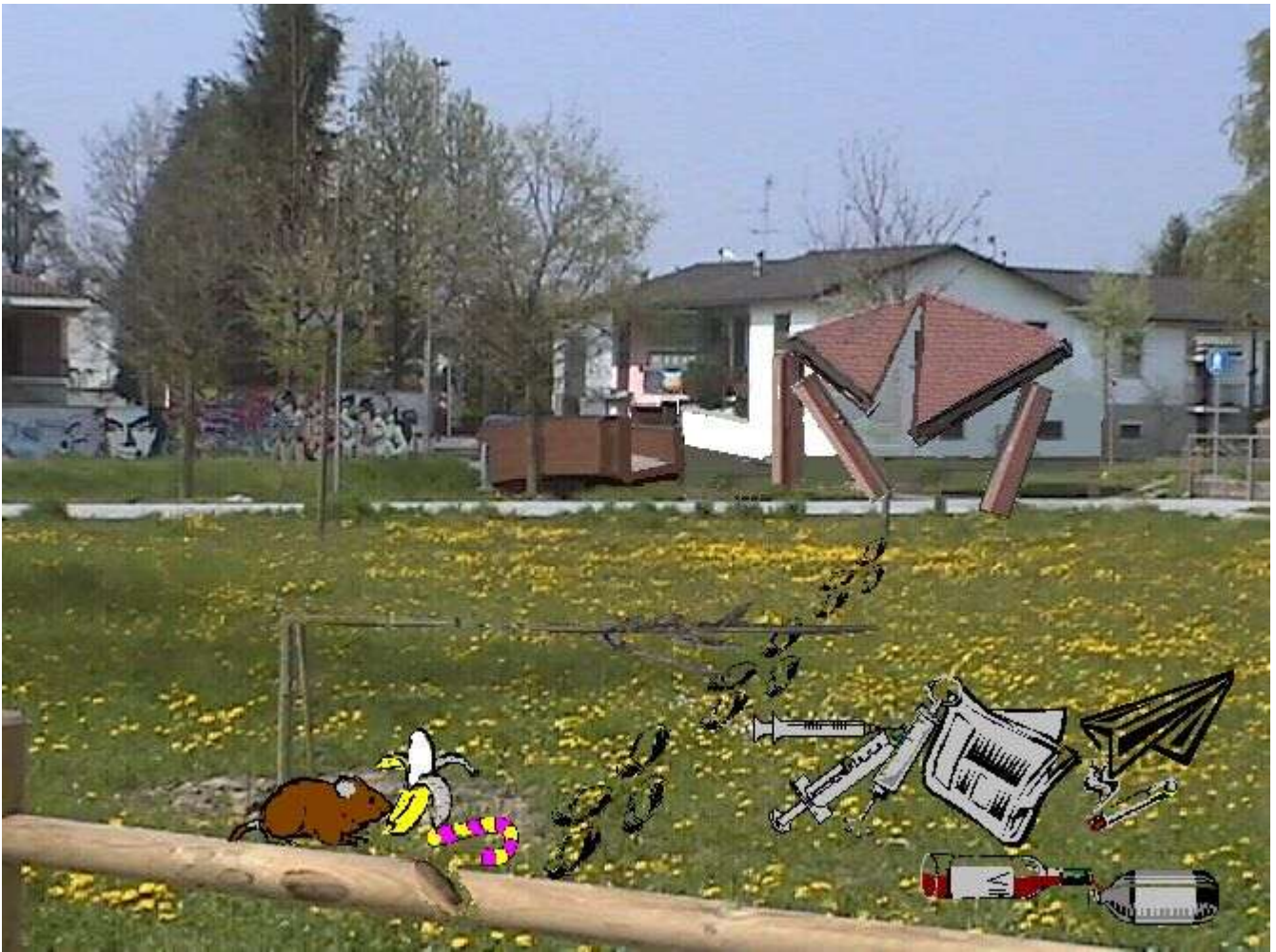


**nella successiva foto abbiamo osservato come alcuni tratti sulle sponde del Fiume siano ben curati :**





**e come potrebbero diventare con la maleducazione di alcuni..**



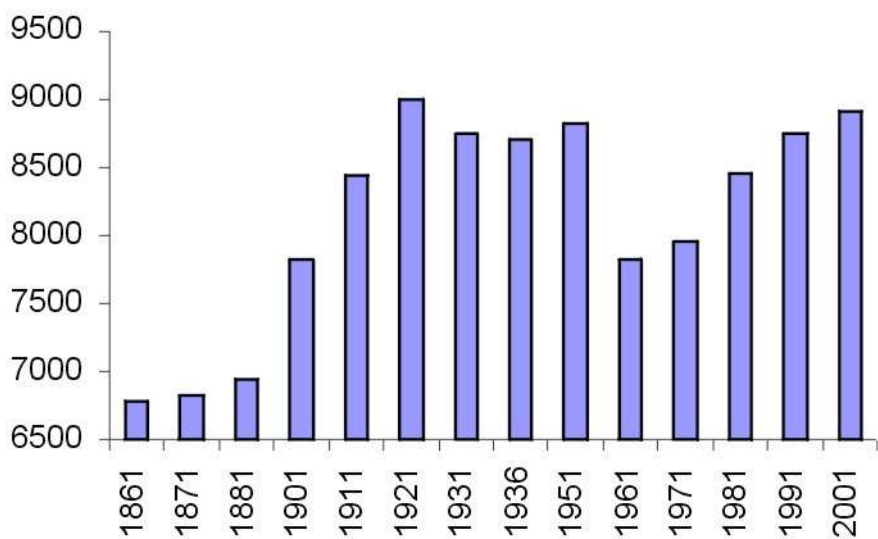
***“il percorso vita”***

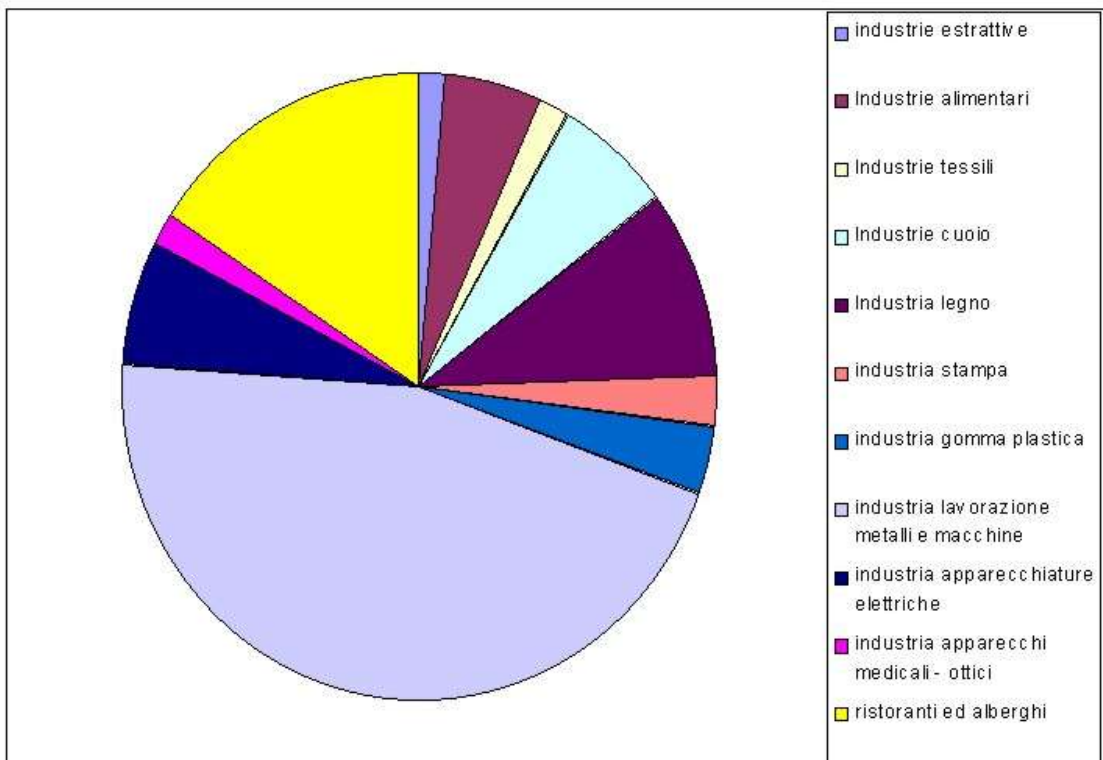
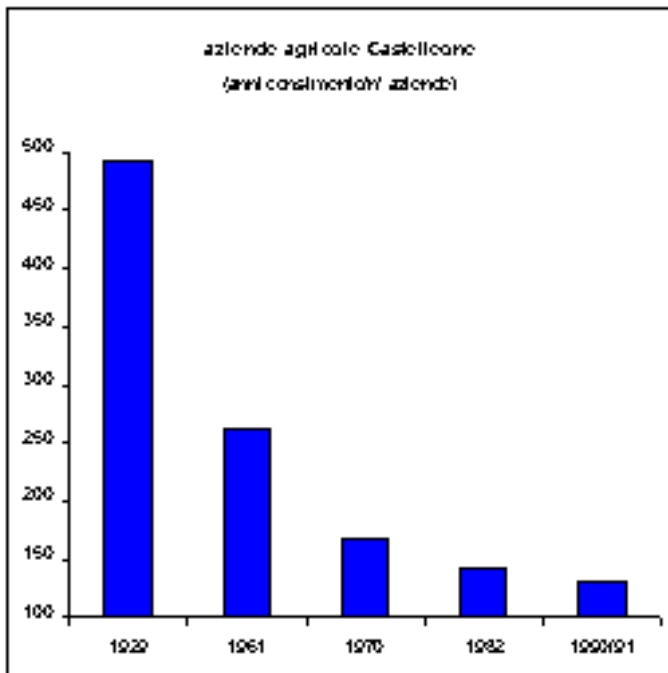
**è stato realizzato da poco un percorso attrezzato lungo un tratto del Serio Morto che può disporre di semplici attrezzi sportivi ogni 20 m : il tratto è per lo più utilizzato da sportivi per allenamenti , bambini e ragazzi per giocare ed incontrarsi.**

***“evoluzione dell'ambiente dai dati del censimento”***

**I dati del censimento ci hanno aiutato a comprendere come l'evoluzione dell'ambiente circostante possa aver influenzato la qualità ed il percorso stesso del fiume : i grafici mostrano un aumento della popolazione nella zona di Castelleone e quindi delle attività produttive, e una costante ma inesorabile diminuzione della superficie agraria utilizzata**

### popolazione di Castelleone





*F)libri o articoli consultati*

Misterioso ambiente - Fondazione Lombardia per l'Ambiente

Provincia di Cremona - PianuraN°5/1993- suppl. "Provincia Nuova"

Gianni Andreottola - Inquinamento e protezione della acque-Assoc.Cremona Amb.

Dati ISTAT

Giovanni Bassi - Idrografia della Provincia di Cremona - Prov. di Cremona

Grafia e Numeri della regione Lombardia - Reg.Lomb. - SELCA Firenze 2002

Paolo Beati PIMP USSL23 - "Indice biotico esteso .." Atti del convegno 2.10.1996

Geomorfologia della Provincia di Cremona - Prov. Di Cremona

**M.C., A.D., V.F. G.G., G.O. M.P. A.Z.- classificazione mappatura delle acque sotterranee-  
Che fiore è - Dietmar Aichele - BUR  
Guida al riconoscimento delle erbe - Oscar Mondadori**

#### ***D) PROPOSTE CONCRETE DI MIGLIORAMENTO***

La discussione in classe sulle idee da proporre per il miglioramento dell'ambiente nella zona di Castelleone, in cui scorre il Serio Morto, è partita dalla analisi delle avute da genitori, insegnanti, amministratori comunali ed alla gente in generale.

Le idee raccolte e discusse riguardano i seguenti punti:

- 1. 1. Richiesta di attenuazione degli influssi ambientali negativi legati allo sviluppo sia agricolo che industriale e civile**
- 2. 2. proposte di progetti di ristabilimento di una situazione ambientale più favorevole**
- 3. 3. proposte di interventi di legge e di progetti che richiedano sostegno economico come la costruzione di un depuratore**
- 4. 4. pianificazione delle proposte all'interno di piani regolatori con analisi studio e valutazione di interrelazioni e conflittualità.**

A conclusione del nostro lavoro pensiamo di proporre, nei limiti delle nostre possibilità di studenti delle medie, una idea concreta di miglioramento dell'ambiente da noi studiato .

Pensiamo di far conoscere a tutta la Scuola ma anche all'intera Città di Castelle il nostro lavoro dedicando una giornata di fine anno scolastico al fiume e chiamandola: " Il Serio Morto .. come è e come potrebbe essere" : nella Scuola verranno esposti i nostri lavori e foto mentre alcuni di noi illustreranno le varie ricerche ( sezione cartografica, biologica, chimica, storica, virtuale) ai compagni , genitori e visitatori .

Ciò ci consentirà concretamente di mantenere la buona salute del fiume e del paesaggio circostante sensibilizzando gli abitanti .

Le proposte più significative saranno :

**1. 1. proporre un monitoraggio, raccogliendo le osservazioni della gente comune, su alcuni mutamenti del paesaggio circostante e su alterazioni della flora e fauna tipica della valle ( ad esempio abnorme aumento di schiume dovute ad uso di inquinanti come i detersivi, oli esausti, presenza di scarichi sospetti, aumento dubbio di odori ,alterazione di filari lungo le sponde , escavazioni, costruzioni abusive ...) . La gente comune è frenata da timori quando deve "denunciare" una situazione mentre è stimolata a comunicare quando può avanzare proposte: ben vengano lettere al giornale o trasmissioni televisive ma spesso ciò serve solo a sensibilizzare ma non a risolvere : è quindi necessario che l'azione di monitoraggio si completi con una migliore e più capillare comunicazione con le istituzioni che hanno una funzione di garanzia .**

**1. 1. Stimolare la discussione tra la gente su questo argomento proponendo semplici stili di comportamento durante una passeggiata lungo le sponde attrezzate del fiume come " il percorso vita": controllare e raccogliere escrementi del cane; attenzione alle perdite di oli e benzina di motorini; evitare giochi pericolosi e di disturbo; fare picnic abbandonando cartacce; strappare fiori; rimuovere o danneggiare la segnaletica di servizio; non utilizzare mangianastri ad alto volume ; non abbandonare rifiuti .**

**2. 2. Individuare aree periferiche da destinare a verde , per garantire la presenza di parchi e giardini nelle zone di nuova e prevista edificazione e in zone che richiedono restituzione ambientale la dove ad esempio il territorio è stato destinato , in tempi recenti, ad attività produttive.**

\* Il progetto ha ottenuto il massimo riconoscimento dalla prestigiosa fondazione lombarda.

(commissione giudicante con la presenza del Rettore emerito dell' Università degli Studi di Milano prof. Mantegazza)

