




Aniene WaterLab



2023
2024



**ANIENE IN RETE:
MONITORAGGIO PARTECIPATO
DELLE ACQUE DEL FIUME AD
OPERA DELLE SUE COMUNITÀ.**

Un progetto di:



Insieme
per
l'Aniene APS



In collaborazione con:



L'Aquila Reale
L'Aquila Reale Centro di Arte e Natura di Corchiano di Latina

Con il sostegno di **Periferiacapitale** : il programma per Roma della Fondazione Charlemagne.



Testi di:

Francesca Appolloni
Sergio Barbadoro
Paula Caccavale
Jessica Ferretti
Emanuela Fiorenza
Francisco Navarrete Sitya
Marta Polizzi
Ana Maria Pulido Guerrero
Gian Piero Russo
Sara Vegni

Supervisione scientifica:

La supervisione scientifica del progetto di monitoraggio è a cura di Bruna Gumiero, Ecologa Fluviale - Università di Bologna. Gumiero è autrice della relazione tecnico-scientifica del progetto scaricabile dai siti delle associazioni proponenti

Progetto grafico e impaginazione

Francesca Appolloni



Rilasciato con licenza CC BY 4.0

Indice:

Il progetto - pag. 1

La rete territoriale - pag. 3

Facciamo un passo indietro: Walk Up Aniene e RomaUp - pag. 4

I risultati della scorsa annualità - pag. 5

Citizen Science - pag. 6

I fiumi: rischio ambientale e inquinamento - pag. 7

Il fiume Aniene - pag. 11

Il Contratto di Fiume Aniene - pag. 14

Mappa dei campionamenti - pag. 15

Stato dei luoghi - pag. 16

Ampliamento del progetto - pag. 19

Monitoraggi da gommone - pag. 23

Parametri analizzati - pag. 24

Metodologia - pag. 29

Risultati delle analisi - pag. 33

Conclusioni - pag. 35

Raccomandazioni - pag. 36

Ringraziamenti - pag. 38

Il progetto



Il progetto **Aniene WaterLab**, finanziato dal programma **'Periferiacapitale'** della **Fondazione CharleMagne** ha attivato, dal mese di Dicembre 2023, una campagna annuale di monitoraggio ambientale partecipato delle acque del fiume Aniene, tramite attività sul campo, sessioni di formazione, azioni di networking territoriale e attività di advocacy. La proposta di progetto è nata con lo scopo di dare continuità al lavoro svolto negli ultimi anni in favore della tutela ecologica dei fiumi romani dalle associazioni territoriali e da tutte le persone volontarie impegnate nella protezione di questo ecosistema. Il percorso si è occupato del monitoraggio delle acque del fiume Aniene, non solo all'interno del tratto urbano (come nelle scorse annualità), ma anche nel tratto extra-urbano, includendo ulteriori zone critiche dal punto di vista ambientale. Le attività del monitoraggio partecipato, fondate sui principi della **Citizen science**, hanno coinvolto direttamente attiviste e attivisti, singole persone e associazioni locali, impegnati nella raccolta dei dati e nella diffusione

di pratiche e conoscenze utili alla preservazione degli ecosistemi fluviali. La validazione scientifica dei dati raccolti, a cura della Dott.ssa Bruna Gumiero (Ecologia fluviale - Università di Bologna), e la conseguente divulgazione dei risultati emersi è un passo fondamentale per favorire un dialogo orizzontale e inclusivo tra rappresentanti della società civile, esperti accademici, tecnici e istituzioni su alcune delle più urgenti problematiche ambientali di Roma. In questa annualità, grazie al coinvolgimento di Roma Adventure ASD, il progetto ha previsto anche diverse discese in gommone lungo il fiume Aniene. I monitoraggi che sono stati effettuati in occasione di queste discese hanno permesso di ampliare lo sguardo su quasi tutto il tratto fluviale, contribuendo ad ampliare la conoscenza sulla sua salute eco morfologica. Sono state individuate e mappate diverse situazioni critiche relative a discariche, scarichi abusivi e altre problematiche che andrebbero propriamente indagate.

Il progetto

La promozione di un dialogo tra enti pubblici, associazioni e cittadini per una gestione condivisa e partecipata delle risorse territoriali è, infatti, uno degli obiettivi centrali del progetto. Tra questi emerge anche la volontà di coinvolgere e sensibilizzare le persone nella salvaguardia ambientale, diffondendo buone pratiche di fruizione dei luoghi naturali e maggiore conoscenza sulla qualità delle acque del fiume Aniene e sulle possibili cause di inquinamento di queste.

In numeri:

11**MESI DI
CAMPIONAMENTO****400****ORE DI LAVORO
VOLONTARIO****9****STAZIONI DI ANALISI
(7 UFFICIALI + 2 AGGIUNTE)****7****ASSOCIAZIONI
COINVOLTE****910****ANALISI DA TERRA****110****ANALISI DA GOMMONE****250****VOLONTARI/E COINVOLTI****800****ALUNNI/E COINVOLTI**

La rete territoriale

La rete territoriale coinvolta nel progetto include diverse realtà attive nella tutela ambientale: **Insieme per l'Aniene APS**, che si dedica alla protezione della Riserva Naturale Valle dell'Aniene; **A Sud**, un'organizzazione ecologista indipendente che promuove giustizia ambientale e climatica; **Retake Roma Sacco Pastore**, un gruppo di quartiere impegnato nella manutenzione della pista ciclopedonale e del lungofiume dell'Aniene, attivo quotidianamente per contrastare il degrado ambientale; **A.D.A. APS**, un'associazione che promuove la sensibilizzazione e la valorizzazione della natura attraverso attività di educazione ambientale, costruendo un ponte tra le scuole ed il territorio; e **Roma Adventure ASD**, un'associazione di esperti di navigazione fluviale che organizza discese in gommone sui fiumi Tevere e Aniene, sia per attività sportive che per supporto a studi di monitoraggio ambientale o eventi istituzionali.

Nel corso dei mesi il progetto ha registrato un crescente entusiasmo e una partecipazione sempre più diffusa sul territorio. Questo spirito di coinvolgimento ha ispirato nuove realtà locali a diventare protagoniste attive, avviando due ulteriori stazioni di monitoraggio a Vicovaro e Subiaco.

Qui, l'associazione **Il Cammino dell'Aniene**, impegnata nella salvaguardia e nella valorizzazione del fiume, e il **Collettivo L'Aquila Reale E.T.S.**, che utilizza l'attivismo culturale per sensibilizzare sulle questioni socio-ecologiche nelle aree rurali, hanno formato gruppi autonomi e ampliato così la rete di monitoraggio anche nei distretti più a monte del fiume Aniene.



Facciamo un passo indietro

Walk Up Aniene 2021

La prima esperienza di collaborazione tra A Sud e Insieme per l'Aniene con il progetto pilota "Walk Up Aniene," realizzato nel 2021, è nata con lo scopo di valutare la qualità ambientale del fiume Aniene e delle aree circostanti, identificando tramite mappatura GIS le principali criticità e i punti di pregio ecologico. Questo lavoro ha creato una banca dati scientifica utile per la pianificazione territoriale e come risorsa informativa per cittadini e studiosi. Il progetto ha coinvolto esperti e non nella raccolta sistematica di dati con strumenti di valutazione ecologica. "Walk Up Aniene" è stato sostenuto dal programma europeo di **Citizen science ACTION** (Horizon 2020), che ha fornito supporto tecnico e scientifico.



RomaUp 2022

La collaborazione tra le due realtà associative ha portato nel 2022 all'ampliamento del progetto RomaUp portato avanti dall'associazione A Sud. L'associazione ha raccolto strumentazioni a basso costo per analisi scientifiche che fossero accessibili alle organizzazioni ambientali locali, e ha pubblicato un vademecum per la realizzazione di queste campagne. Il progetto ha facilitato il dialogo tra società civile, accademici, tecnici e istituzioni sul tema delle emergenze ambientali, culminando in un report finale in cui sono state evidenziate le vulnerabilità climatiche riscontrate, facendo un resoconto della prima campagna di monitoraggio della qualità dell'acqua sul fiume Tevere. Questa campagna è stata estesa l'anno successivo anche al fiume Aniene. RomaUp ha rafforzato il dialogo con le istituzioni, inclusa la Città Metropolitana di Roma, il Comune di Roma e la Regione Lazio, portando ad un protocollo con ARPA Lazio per analisi in laboratorio e comunicazioni di allerta. Per arricchire e avvalorare ulteriormente il progetto, è stata fondamentale la collaborazione e supervisione scientifica della Prof.ssa Bruna Gumiero, la quale ha realizzato i rapporti tecnico-scientifici che sono consultabili online sul sito di A Sud.

I risultati della scorsa annualità



Le analisi sviluppate tramite il monitoraggio partecipato dello scorso anno hanno evidenziato **alti livelli di contaminazione fecale** in tutte le stazioni monitorate sul fiume Aniene e a valle del depuratore di Roma Sud per il Tevere. Sono risultati **critici anche i valori relativi a nitrati e fosfati sul fiume Aniene**: in particolare per i nitrati si evidenzia un uso agricolo intensivo del terreno in aree adibite ad orticoltura abusiva, con dilavamento di quantità eccessive di fertilizzanti dai suoli alle acque; nel caso dei fosfati, emerge invece la necessità di indagare sulle industrie, gli scarichi urbani e l'agricoltura presente nelle aree circostanti, che insieme possono contribuire all'immisione in acqua di composti del fosforo.

Citizen Science

Il termine Citizen Science (CS), tradotto come "scienza partecipata", racchiude un concetto ampio e nella letteratura scientifica esistono diverse definizioni. L'Associazione nazionale Citizen Science Italia descrive la CS come "il coinvolgimento di volontari e scienziati in attività di ricerca collaborativa, finalizzata alla generazione di nuova conoscenza basata su evidenze scientifiche".

La CS favorisce la democratizzazione dei saperi, offrendo l'opportunità di partecipare attivamente alla costruzione della conoscenza e a un'attivazione decisionale politica consapevole e informata.

Tra i numerosi progetti di CS, i monitoraggi ambientali partecipati permettono di analizzare la qualità di diverse matrici ambientali (aria, acqua e suolo). Eppure non solo contribuiscono a raccogliere dati, ma promuovono anche sensibilizzazione e consapevolezza ecologica: da quello individuale a quello sociale e comunitario, stimolano il senso di appartenenza al territorio.

Questi progetti possono anche costituire la base per istanze rivendicative e legali finalizzate a ristabilire la giustizia sociale e ambientale, individuare le responsabilità di chi compromette la qualità dell'ambiente e viola il diritto alla salute.

Secondo l'approccio della scienza post-normale, è necessario un allargamento dei soggetti autorizzati a partecipare alla definizione e alla soluzione del problema scientifico, partendo da ricercatori e comunità locali, andando verso quella che viene definita CS estrema.

Negli ultimi anni le esperienze di CS estrema, anche sul nostro territorio, si sono moltiplicate e rafforzate, a fronte dell'aumento dell'impatto antropico sugli equilibri ecologici e di una rinnovata consapevolezza. E' possibile, e ormai sempre più necessario, esplorare collaborazioni tra le "sentinelle civiche", le istituzioni e gli enti preposti al monitoraggio e salvaguardia ambientale. E' tempo di una nuova alleanza, fondata sulla collaborazione tra attivismo civico e ambientale, scienza e istituzioni.

I fiumi: rischio ambientale e inquinamento

Se osservando l'Aniene o un qualsiasi fiume vogliamo evitare di dare un giudizio fondato essenzialmente sulla nostra assoluta e personale “percezione” dell'ambiente che stiamo frequentando è bene sospendere le proprie opinioni e cercare di approfondire questa nostra “percezione” accostandosi all'osservazione facendo tesoro di alcune semplici conoscenze scientifiche. Questo atteggiamento ci aiuterà a comprendere sommariamente il significato di “**qualità delle acque**”, ma, soprattutto, a dare delle risposte a chi si avvicina alla frequentazione di un fiume con atteggiamento preoccupato per ciò che il corso d'acqua gli può riservare (schiume, puzze, escrementi galleggianti, malattie, ecc.). **Proviamo a sostituire la percezione con la scienza.**

Prima percezione: acqua limpida significa acqua pulita e...

Un'acqua limpida ci dà sicurezza e ci invoglia ad una commistione gioiosa ma questa limpidezza non ci dà la certezza di una sua pulizia. Non ce la può dare per il semplice fatto che la stragrande maggioranza di composti chimici, tossici o velenosi sversati abusivamente o non opportunamente trattati dalle industrie chimiche o dai

depuratori urbani, non sono colorati e quindi non alterano limpidezza e colore dell'acqua.

E' il caso dei pesticidi, dei PFAS (sostanze polifluoroalchiliche usate come impermeabilizzanti), dei diserbanti, come l'erbicida glifosato responsabile della moria di pesci nei fiumi in particolari periodi dell'anno. Per non parlare dei batteri patogeni come coliformi ed *Escherichia coli*, gravi indicatori d'inquinamento fecale.

acqua torbida significa acqua sporca?

Invece, un fiume di colore verde e piuttosto torbido può dare la sensazione di sporcizia ed inquinamento, ma la torbidità può essere un fenomeno di origine naturale dovuto alla presenza di sostanze solide di piccolissime dimensioni insolubili in acqua che sono in sospensione nel corpo idrico. Queste particelle sono costituite prevalentemente di limo ed argilla, di dimensioni inferiori al decimo di millimetro.

I fiumi: rischio ambientale e inquinamento

Sulla base di uno studio americano condotto su 350.000 fotografie ad alta risoluzione dei fiumi, nel 56% delle osservazioni il colore dominante è principalmente il giallo, seguito dal verde per il 38% .

Il motivo di questi risultati risiede principalmente nella presenza di



FOTO DI DAVE HOEFLER SU UNSPLASH

fitoplancton, ovvero organismi fotosintetici, quindi con presenza di clorofilla. Componenti del fitoplancton sono le diatomee, le alghe ed i cianobatteri (alghe verdi-azzurre) e costituiscono il 95% della biomassa presente in un corpo idrico ed insieme alle piante acquatiche di tutti i fiumi, laghi e mari produce i 2/3 dell'ossigeno presente sulla terra.

In buona parte dei periodi dell'anno la mutata incidenza dei raggi solari fa prevalere i colori dei caroteni (gialli) e degli antociani (rossi) sul verde della clorofilla in un processo biochimico del tutto analogo a quello che si osserva sulle foglie degli alberi nel periodo autunnale. Il colore cambia a partire dagli sbarramenti artificiali i quali rappresentano delle trappole per i sedimenti e dei veri e propri incubatori di alghe in quanto la pressoché immobilità delle acque e l'aumento di temperatura svolgono il ruolo di brodo di coltura per tutti gli organismi che compongono il fitoplancton.

Negli agglomerati urbani la presenza di scarichi non completamente depurati o abusivi incupisce la naturale tonalità giallo-verde.

I fiumi: rischio ambientale e inquinamento

Seconda percezione: schiuma e sostanze galleggianti

La schiuma è costituita da bolle di gas racchiuse da particelle solide o liquide. L'origine della schiuma può essere antropica o naturale. **Antropica** se causata da: tensioattivi (sostanze che riducono la tensione superficiale dell'acqua ed aumentano il potere bagnante); detergenti, detersivi e saponi (sostanze di origine prevalentemente chimica utilizzati per eliminare lo sporco); proteine (derivate dal consumo umano, dalla morte di animali o piante). **Naturale** se causata da: proteine (decomposizione di organismi di origine animale o vegetale); fitoplancton (decomposizione di cianobatteri, diatomee, alghe verdi); acidi umici (reazioni ossidative di acidi umici provenienti dalle sponde); argille (frequentemente caoliniche, strappate dalla roccia da un vigoroso fluire dell'acqua).

Terza percezione: l'acqua dà cattivo odore

L'origine degli odori è sempre di natura chimica. Tutte le sostanze cosiddette "odorigene" sono dei composti chimici, caratterizzata da una formula ed un particolare effetto sui nostri recettori olfattivi.

La presenza o meno di ossigeno in un corso d'acqua determina la formazione di sostanze odorigene non presenti in condizioni normali. Gli odori che si percepiscono nei fiumi sono legati prevalentemente a scarichi fognari abusivi, ammoniacca e suoi derivati, acido solfidrico, metano, ecc. La maggior parte di questi composti odorigeni, come detto in precedenza, hanno origine da reazioni che avvengono in carenza di ossigeno.

Numerosi altri composti hanno origine da processi di decomposizione di sostanze organiche e da eventuali scarichi industriali che portano ad un aumento smisurato di reazioni possibili con relativa formazione di sostanze odorigene. Per comprendere la qualità delle acque di un fiume occorre quindi fare delle analisi chimiche, fisiche e microbiologiche, e solo dopo la valutazione dello stato trofico, ovvero della quantità di nutrienti presenti, e di quello microbiologico, ovvero della presenza e quantità di batteri patogeni come *Escherichia coli* e coliformi, si potrà dare un giudizio sul suo stato di salute.

I fiumi: rischio ambientale e inquinamento

In generale la possibilità che il fiume rappresenti un rischio ambientale allontana la cittadinanza dalla fruizione delle acque e delle sponde ed alimenta ulteriori fattori di degrado come gli insediamenti abusivi, l'abbandono e lo scarico indiscriminato di qualsiasi genere di rifiuto.

Infine, va rilevato che i potenziali rischi per gli ecosistemi e per l'essere umano non si attenuano con le analisi che definiscono la qualità delle acque e ne stabiliscono un giudizio, ad esempio di balneabilità.

Da ltronde queste analisi non esaminano e determinano quantitativamente inquinanti certamente presenti, come le microplastiche e nan-plastiche (rispettivamente particelle di dimensioni di un millesimo e milionesimo di millimetro), i PFAS (sostanze perfluoroalchiliche), i residui di presidi medico-chirurgici e sostanze stupefacenti, i metalli pesanti derivanti da processi industriali, erbicidi e pesticidi.



FOTO DI JULIA JOPPIEN SU UNSPLASH

Il fiume Aniene



**IL FIUME ANIENE ATTRAVERSA
17 COMUNI LUNGO IL SUO
PERCORSO.**

L'Aniene, secondo fiume romano dopo il Tevere, risulta tuttora spesso sconosciuto ai cittadini. Eppure, questo fiume ha sempre rappresentato una risorsa fondamentale per l'approvvigionamento idrico della Capitale e della Regione, alimentando acquedotti storici e, in tempi recenti, centrali idroelettriche che hanno sostenuto lo sviluppo industriale di Tivoli e Subiaco. A Tivoli, le acque del fiume sono state utilizzate per gli spettacolari giochi d'acqua delle celebri Villa d'Este, Villa Gregoriana e Villa Adriana. Proprio dalle cave di Tivoli, inoltre, nell'antichità, partivano i carichi di travertino, che tramite il fiume giungevano a Roma per essere impiegati nella costruzione di monumenti storici. L'attività estrattiva è ancora importante a Tivoli-Guidonia, con un impatto ambientale che richiederebbe un attento monitoraggio. Il fiume Aniene scorre per 98,5 km e nasce al confine tra Lazio e Abruzzo, nelle alture dei Monti Simbruini. Le sue sorgenti si dividono in due rami principali: il corso dell'Aniene vero e proprio, che nasce a sud del Monte Tarino, e il Simbrivio, che sgorga ai piedi del Monte Autore.

Il fiume Aniene

A partire da Trevi, l'Aniene scorre in una valle stretta, ma proseguendo verso Subiaco forma il piccolo lago di San Benedetto e attraversa una valle più ampia. Tra Agosta e Roviano riceve nuove acque da diverse sorgenti come quella dell'Acqua Marcia. Nella zona di Tivoli, il fiume si getta con una cascata verso la pianura romana, lambendo l'autostrada e avvicinandosi alla Capitale. Qui, incontra la Tiburtina nei pressi di Ponte Mammolo, piega verso nord in direzione di Montesacro e infine confluisce nel Tevere vicino a Ponte Salaro, nel quartiere Prati Fiscali. Il corso dell'Aniene attraversa ambienti molto diversi tra loro, influenzati da caratteristiche geomorfologiche specifiche e da una differente intensità della presenza umana. Nei tratti superiori e medi, le comunità locali si insediano perlopiù su colline che dominano la valle, eccetto i centri di Subiaco, Vicovaro e Tivoli. Nella pianura romana, grazie al terreno pianeggiante, si osserva una più intensa espansione urbana che culmina all'interno dell'area metropolitana di Roma, dove il fiume è completamente integrato nel contesto urbano fino alla sua confluenza. L'elevata densità abitativa delle zone urbane lungo l'ultimo tratto del fiume offre l'opportunità di attivare processi virtuosi di valorizzazione e tutela di questo patrimonio naturale.

Rispetto al Tevere però, le sponde dell'Aniene sono più difficili da controllare per prevenire il degrado, questo poiché si alternano aree molto frequentate ad altre meno fruite e conosciute e il grado di naturalità ancora elevato in certi punti rende parte del fiume ancora difficilmente accessibile. L'Aniene costituisce anche un prezioso corridoio ecologico per molte specie di flora e fauna lungo la direttrice nord-est di Roma, ospitando specie tipiche degli ecosistemi fluviali, oltre a elementi storici e culturali spesso poco noti al grande pubblico. L'importanza ambientale di questa zona è sottolineata dalla presenza della Riserva Naturale Valle dell'Aniene, che si estende per 620 ettari tra il G.R.A. e la foce nel Tevere. Questa riserva, la quinta per estensione nel Comune di Roma, è un punto di incontro tra diversi municipi (II, III, IV e V), e rappresenta una trama complessa di realtà sociali, economiche e culturali lungo le sponde verdi dell'Aniene. Il territorio include una rete di percorsi ciclopeditoni, con accessi vicini a centri abitati e uffici.

Il fiume Aniene

L'Associazione Insieme per l'Aniene APS, attiva da anni, monitora il fiume attraverso una mappatura periodica delle situazioni critiche: nel 2021, l'associazione ha identificato circa 50 punti con problematiche come discariche, orti abusivi e scarichi non autorizzati. (è possibile visualizzare e scaricare la mappa [qui](#) o attraverso il QR Code).



All'interno della Riserva Naturale Valle dell'Aniene alcune difficoltà nell'accesso alle sponde del fiume e nelle condizioni ambientali dei luoghi hanno evidenziato la necessità di migliorare le infrastrutture e la fruibilità del lungofiume, creando punti di accesso più facili e sicuri per i cittadini e i volontari. Un esempio virtuoso in tal senso è il sentiero Parenzio, che è stato pensato dal gruppo di volontari di Retake Monte Sacro, per avvicinare i cittadini al fiume e permettere loro di fare passeggiate all'interno dell'ambiente fluviale, con più punti di affaccio.

'LA CONOSCENZA, LA TUTELA E IL RECUPERO AMBIENTALE DEL FIUME ANIENE SONO FONDAMENTALI ALLA VALORIZZAZIONE DELLA SUA IMPORTANZA ECOLOGICA, STORICA E CULTURALE A ROMA E NEI SUOI DINTORNI.'

Anni di bonifiche e salvaguardia dalle discariche e occupazioni abusive, hanno permesso di migliorare l'accessibilità e la visibilità del fiume, promuovendo il senso di appartenenza dei cittadini con la funzione di facilitare il monitoraggio e la manutenzione del lungofiume, aumentare il controllo e la sicurezza, offrendo anche punti di soccorso in caso di necessità. Sarebbe opportuno ed importante che le amministrazioni locali riescano a replicare questo esempio di fruibilità sostenibile, contrastando gli atti illeciti a danno dell'ambiente fluviale. In questo senso il feedback dei partecipanti ad Aniene WaterLab è positivo e ha contribuito non solo a monitorare la qualità delle acque del fiume, ma anche a stimolare una maggiore consapevolezza ambientale dei luoghi.

Il Contratto di Fiume Aniene



CONTRATTO
DI FIUME PER
L'ANIENE

È proprio da questo interesse comune che nasce dal basso l'esperienza del Contratto di Fiume Aniene. Il Contratto di Fiume (CdF) è uno strumento di governance per la programmazione strategica e negoziata in termini di tutela, gestione delle risorse idriche e valorizzazione dei territori fluviali. Si tratta di un accordo volontario tra soggetti che hanno responsabilità nella gestione e nell'uso delle acque, nella pianificazione del territorio e nella tutela dell'ambiente. Il CdF Aniene è uno dei pochi ad essere partito totalmente dal basso, proprio grazie al coinvolgimento delle associazioni locali che da sempre hanno a cuore il fiume e che riconoscono il valore che una tale risorsa ha per il territorio sotto diversi punti di vista. Da più di vent'anni le associazioni più attive nell'area, tra cui Insieme per l'Aniene, Roma Adventure e V.A.R.A., hanno sempre sostenuto l'importanza di avvalersi di uno strumento come il Contratto di Fiume, e al culmine di una

serie di incontri e tavoli organizzativi, finalmente dal 25 febbraio 2022 il CdF Aniene è stato ufficialmente firmato, con la partecipazione di circa 80 soggetti - tra enti pubblici e organizzazioni private - e con più di 90 azioni proposte. Nell'ultimo anno sono stati fatti ulteriori passi in avanti, con l'istituzione di una segreteria tecnica e di tavoli territoriali per i tre ambiti fluviali (bassa - media e alta valle), con lo scopo di coordinare al meglio le azioni proposte. Dall'ultimo monitoraggio delle azioni, con 30 schede compilate su un totale di 93 azioni, risultano 17 azioni avviate, 5 concluse e 7 da avviare.

17

**AZIONI
AVVIATE**

93

**AZIONI
PREVISTE**

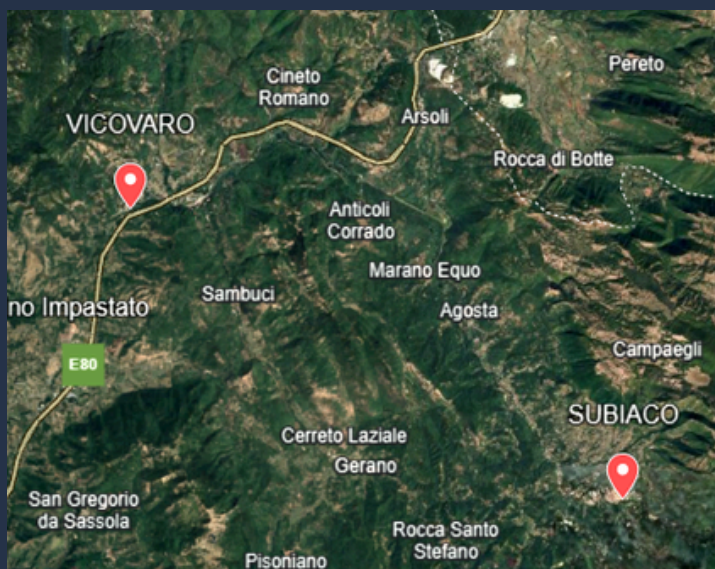


Mappa dei Campionamenti



I PUNTI DI CAMPIONAMENTO:

1. Ponte Salario
2. Ponte delle Valli
3. Casa del Parco
4. Ponte Mammolo
5. Casale Caletto
6. Ponte Lucano
7. Tivoli - Lungo Aniene Peppino Impastato



INTEGRAZIONI AL CAMPIONAMENTO:

8. Vicovaro
9. Subiaco

Stato dei luoghi

I luoghi selezionati per il monitoraggio sono stati individuati sia per la loro prossimità a punti considerati critici, sia per le caratteristiche morfologiche che hanno facilitato l'accesso al fiume.

1 - Ponte Salario: Situato in prossimità della confluenza con il fiume Tevere, questo punto di prelievo è il più difficile da raggiungere e presenta un'area piuttosto degradata con insediamenti e discariche. Essendo difficoltoso campionare direttamente dal fiume, si è deciso di calare il secchio per raccogliere l'acqua dal ponte stesso. Presenza di avifauna e di discreta vegetazione ripariale oltre che canneto.

2 - Ponte delle Valli: Questo punto è caratterizzato dalla presenza di un pontile, che ha permesso di eseguire campionamenti e al contempo dedicarsi ad attività di manutenzione e pulizia dell'area circostante. Non mancano insediamenti in aree limitrofe e orti abusivi con accumulo indiscriminato di materiali nelle aree golenali nonché rifiuti sulle sponde. Non rari sono gli avvistamenti di avifauna e la presenza di anfibi e avannotti.

3 - Casa del Parco : La stazione si trova a pochi metri dalla Casa del Parco ed è un attracco sul fiume costruito dall'associazione Insieme per l'Aniene APS.

Qui troviamo sponde ricche di vegetazione e rifugio di avifauna. Il sito però, data la sua fruizione e la vicinanza al quartiere di Pietralata (dall'altra parte del fiume) è ricco di sporcizia e rifiuti.

4 - Ponte Mammolo: L'accesso al fiume è garantito da scalette in prossimità di un'area adibita ad orto. La vegetazione ripariale è scarsa. Essendo un luogo poco frequentato e nascosto dalla strada, spesso si fa attore, abusivamente, di scarichi di materiale di vario tipo, probabilmente da svuota cantine e simili.



Stato dei luoghi

5 - Casale Caletto: L'accesso al fiume in questa stazione, situa in prossimità del Grande Raccordo Anulare, è difficoltoso a causa della pendenza ripida delle sue sponde, che ospitano i pilastri del ponte sovrastante. Moltissima vegetazione ripariale. Nell'annualità trascorsa, è stato avviato un cantiere proprio presso questo punto.

6 - Ponte Lucano: Questa stazione rappresenta il primo luogo più visibilmente attaccato dall'operato umano in quanto è qui che arrivano le confluenze di acqua sulfurea e/o di lavorazione dalle Cave di Travertino. Il prelievo è stato effettuato calando il secchio dall'omonimo Ponte Lucano. La vegetazione ripariale come per gli altri è lasciata allo stato brado e consiste principalmente in canne e piccoli alberi della famiglia dei salici; l'accesso al fiume è completamente negato e non previsto nemmeno alla luce dei recenti lavori di riqualificazione che hanno visto anche una inaugurazione del sito alla presenza di Roma Capitale e del Sindaco Gualtieri, giornata nel quale si sono effettuate anche le analisi. In questo sito si è tentato di far partire il monitoraggio per l'indagine sugli invertebrati.

7 - Tivoli: Questa stazione situata nei pressi del parcheggio LungoAniene Impastato e poco dopo il sifone dell'acquedotto ACEA, ha, rispetto agli altri, un accesso più facile al fiume, che aveva già consentito anche iniziative di brevi navigazioni locali. La vegetazione è sempre quella naturale del lungofiume, spontanea e non curata. In particolare, per scouting effettuati lungo il cammino, in questo sito si è appurata la presenza di un cordolo di discarica di vecchia data lungo la sponda sinistra, nel tratto immediatamente precedente il rilevamento verso il sifone ACEA, contenente di tutto ma rinaturalizzata nuovamente dalla vegetazione circostante.



Stato dei luoghi

8 - Vicovaro: Questa stazione, situata lungo il fiume in una località poco frequentata, ha un difficile accesso al fiume, limitato a causa della fitta vegetazione e della strada, che si trova alle spalle dell'abitato. Queste condizioni però, permettono di osservare un ecosistema fluviale naturale e non alterato dall'intervento umano. La presenza della vegetazione ripariale naturale e dei terreni agricoli circostanti rende questa area un'importante zona di osservazione per il monitoraggio ecologico e la sensibilizzazione ambientale.



9 - Subiaco: L'accesso al fiume in questa stazione, situata nei pressi del Ponte di S. Antonio, è relativamente facile grazie alla presenza di una zona pianeggiante che consente l'avvicinamento diretto.



Il punto di campionamento è situato accanto al Centro Comunale Sport Fluviali (condotto dalle associazioni Vivere l'Aniene e Canoanium Sublacense) in un ambiente caratterizzato da una vegetazione ripariale rigogliosa, che offre un'area ideale per attività all'aperto e per l'osservazione della fauna locale. L'area offre una vista panoramica sulle acque del fiume Aniene, con una passeggiata fluviale molto suggestiva, ed è molto frequentata in particolare durante la stagione estiva, ma anche nel resto dell'anno, essendo una sede di riferimento per tutte le attività condotte dalle associazioni limitrofe, nonché luogo di allenamento per gli sport fluviali, di cui Subiaco va particolarmente fiera.

Ampliamento del progetto

Perché è stato importante ampliare con i punti di Ponte Lucano e Tivoli?

Un fiume è una successione di ecosistemi che sfumano gradualmente l'uno nell'altro e ciascuno di questi è a sua volta intimamente connesso con gli ecosistemi circostanti. Pertanto, **valutare la qualità delle acque oltre il tratto urbano dell'Aniene avrebbe significato aggiungere importanti informazioni che provengono dai territori più vicini alle sorgenti e quindi meno antropizzati.** Passando dall'alto al medio e da questo al basso corso del fiume cambiano in maniera significativa non solo i parametri morfologici, idrodinamici, chimici e fisici, ma soprattutto quelli microbiologici e quelli legati alle popolazioni animali e vegetali, elementi strettamente connessi all'aumento della popolazione ripariale e dei conseguenti scarichi fognari e industriali nonché di abbandono di rifiuti di qualsiasi genere merceologico.

La scelta di estendere il monitoraggio oltre la cintura del raccordo anulare fino al comune più prossimo all'alto corso dell'Aniene, ovvero il comune di

Subiaco con i suoi 8.500 abitanti, ci ha consentito di approfondire due aspetti importanti:

1. L'apporto dei distretti più a monte sulla qualità delle acque del fiume Aniene, un'area geografica poco antropizzata, che seppure prevalentemente agricola, ospita un primo centro abitato con un significativo numero di abitanti,
2. Le modalità attraverso le quali nutrienti e microrganismi vengono trasportati dall'Aniene attraversando centri abitati sempre più grandi fino al Raccordo Anulare e poi alla confluenza con il fiume Tevere.

Ampliamento Vicovaro e Subiaco

Inoltre, **il contributo di ricercatori e artisti internazionali, culminato nella creazione e produzione di 4 progetti di ricerca artistica incentrati sul fiume Aniene,** ha sottolineato come arte e scienza possano convergere per sensibilizzare e valorizzare il patrimonio naturale del territorio.

Ampliamento del progetto

Questi progetti, realizzati attraverso installazioni, performance e lavori visivi, hanno offerto nuove modalità di interazione con l'ambiente, creando un dialogo diretto tra le comunità locali, i visitatori e il fiume Aniene. Non solo un oggetto di studio, il fiume è diventato una fonte di ispirazione per riflessioni collettive sul futuro ecologico del nostro territorio, stimolando una consapevolezza ecologica che ha attraversato le diverse discipline e ha preso radici nelle comunità locali.

L'Associazione Collettivo L'Aquila Reale ETS ha deciso di integrare il monitoraggio ambientale partecipato tra le pratiche future promosse dal Museo dell'Aquila Reale, situato a Civitella di Licenza (RM). Questo ex museo naturalistico è stato riconvertito in un centro innovativo che unisce arte, ambiente e comunità, con l'obiettivo di recuperare e valorizzare il patrimonio sostenibile della Valle dell'Aniene.

Attraverso un approccio interdisciplinare che intreccia arte e scienza, l'associazione cercherà di favorire la collaborazione tra le comunità locali, istituzioni, artisti e ricercatori, promuovendo azioni concrete per la tutela ambientale e lo sviluppo sostenibile del territorio.

Il 2024 segna il primo anno di adesione dell'Associazione Il Cammino dell'Aniene e dell'Associazione Collettivo L'Aquila Reale ETS al progetto Aniense WaterLab.

Questo primo anno rappresenta un punto di partenza molto significativo, attraverso il volontariato di queste due associazioni, con la creazione di una rete capace di unire istituzioni, associazioni e cittadini in azioni concrete per la tutela ambientale e il rafforzamento dell'identità territoriale.

La partecipazione in progressivo aumento ai diversi monitoraggi di studenti delle scuole di Subiaco testimonia l'importanza del lavoro educativo svolto e il coinvolgimento attivo delle nuove generazioni. Abbiamo visto anche il coinvolgimento della scuola di Vicovaro, con la partecipazione diretta dei loro genitori e dell'Associazione di Protezione Civile. La possibilità di estensione ha trovato pronto il percorso del Cammino dell'Aniene e **rispondente alle Azioni del Contratto di Fiume presentate dai contraenti Amici dei Monti Ruffi con la rete V.A.R.A, generando un processo virtuoso tra le associazioni che si sono rese disponibili, portando avanti con coerenza un lavoro coordinato.**

Ampliamento del progetto

Cosa cambia da Subiaco a Roma?

Nel passaggio dal medio al basso corso cambiano in maniera significativa :

1.Colore e trasparenza, con graduale passaggio da acque limpide ed incolore ad acque sempre più torbide e colorate in verde a causa, rispettivamente, di un arricchimento di materiale sedimentario derivante dall'erosione e da materiale organico in sospensione (tra cui fitoplancton, ricco di clorofilla), che svolgendo attività fotosintetica conferisce un colore verde al corso d'acqua;

2.L'uso del territorio, con graduale trasformazione da agricolo a urbanizzato e conseguenti iniziali apporti di fertilizzanti che giungono in acqua per dilavamento sostituiti prevalentemente da scarichi fognari più o meno depurati;

3.Il numero di abitanti ripariali, i quali determinano un' importante **pressione antropica sull'ecosistema fluviale** (dagli 8.500 di Subiaco si passa ai 56.00 di Tivoli, quindi ai 91.000 abitanti di Guidonia) con notevole aumento di apporto di nutrienti, microrganismi e materiale organico;

4.L'attività fotosintetica di piante e microrganismi acquatici, i quali pur incontrando una superficie ombreggiata inferiore, diminuiscono lungo l'asta fluviale la loro azione fotosintetica a causa di un generalizzato aumento della torbidità dovuto prevalentemente a grandi quantità di materiale



Ampliamento del progetto

organico di piccole dimensioni in sospensione, prevalente di origine antropica; minore attività fotosintetica vuol dire conseguente diminuzione di ossigeno disponibile per reazioni spontanee di ossidoriduzione ed organismi;

5. **L'attività biologica degli organismi deputati alla mineralizzazione ed al metabolismo dei nutrienti e delle sostanze organiche**, che si riduce a causa della minore disponibilità di ossigeno e delle mutate condizioni di ritenzione collegate alla ridotta velocità dell'acqua (minore pendenza);

6. La **diversità ambientale**, che tende a ridursi con conseguente diminuzione della diversità biologica.



I risultati ottenuti hanno confermato l'importanza di allargare l'orizzonte investigativo dove la qualità dell'acqua si presume qualitativamente migliore per comprendere l'apporto di nutrienti e microrganismi prima dell'entrata dell'Aniene dentro il Raccordo Anulare, nei popolosi quartieri della capitale. E' auspicabile la prosecuzione dei campionamenti fino alla media valle con l'obiettivo di estendere l'indagine fino ai comuni prossimi alle sorgenti.

Monitoraggi da gommone

Nell'ambito della campagna di monitoraggio sono state organizzate dalla asd Roma Rafting nelle giornate del 14 marzo, 8 giugno e 20 settembre, n. tre discese su gommoni da rafting per il monitoraggio del basso corso dell'Aniene da ponte Lucano al Tevere per complessivi 38 km.

Questo tratto è caratterizzato da un'elevata antropizzazione che riversa nel fiume una vasta gamma di inquinanti provenienti da attività urbane, industriali, agricole. Gli insediamenti in alcuni punti si spingono a ridosso delle fasce fluviali e delle aree di esondazione naturale (Villa Adriana, Tivoli Terme, Albuccione, Lunghezza) fino alle propaggini dell'Urbe, dove il fiume si addentra prima della sua confluenza con il Tevere all'altezza di monte Antenne. Zone degradate si alternano ad altre naturali ed agricole, residui dell'antica campagna romana. Per secoli, dalla Roma Imperiale a quella Barocca, il fiume ha costituito una importante idrovia di comunicazione degli scambi produttivi e commerciali - c.d "via del travertino". L'alveo, è caratterizzato da un andamento meandriforme tipico delle pianure alluvionali, che assume in un paio di punti una particolare conformazione a fiasco, e scorre infossato tra alte arginature ricoperte da una fitta vegetazione arborea e arbustiva, offrendo al navigante scorci di un paesaggio fluviale inaspettato,



un bosco lineare formato prevalentemente da pioppeti e saliceti con significative presenze di ontani, aceri, querce che giunge ininterrotto fino alla confluenza con il Tevere.

Un habitat ideale per la fauna tipica degli ecosistemi di confine tra l'ambiente acquatico e quello ripario, garzette, cormorani, germani, fagiani, martin pescatore, presenze che costituiscono di per sé un prezioso indicatore sulle potenziali qualità dell'Aniene, nonostante le tante criticità ambientali. Rilevata anche un'affollata garzaia di aironi, non più così facile da vedere lungo i nostri corsi d'acqua.

Le discese in rafting intendono recuperare la memoria identitaria dell'antica navigabilità del fiume, riproponendola come strumento per contribuire alla sua riqualificazione e valorizzazione.

La navigazione dell'alveo ha consentito al gruppo di monitoraggio il prelievo di campioni delle immissioni inquinanti direttamente nei punti di confluenza in fiume, altrimenti inaccessibili.

Parametri analizzati

OSSIGENO DISCIOLTO:

Come tutti i gas la solubilità dell'ossigeno in acqua dipende fortemente dalla temperatura e dalla pressione atmosferica. Più la temperatura è bassa ed alta la pressione atmosferica maggiore è la quantità di ossigeno disciolto in acqua. Questo gas, insostituibile per la vita acquatica, è presente oltre che attraverso scambi con l'atmosfera, anche grazie all'attività fotosintetica diurna di piante e microrganismi fotosintetici. La sua quantità diminuisce attraverso la respirazione di piante ed animali, numerose reazioni chimiche di ossidazione e lo spontaneo ritorno in atmosfera. Assumono quindi particolare rilevanza tutti quei processi che ne garantiscono una sorta di riequilibrio. Qualora le condizioni ambientali riducano le quantità di ossigeno disciolto a meno di 5 mg/litro le forme di vita acquatiche entrano in sofferenza e possono ridursi o scomparire, soprattutto perchè tale carenza favorisce la crescita esponenziale di organismi anaerobi i quali decompongono con difficoltà le sostanze organiche producendo per contro sostanze tossiche per l'ecosistema. La misura della concentrazione di ossigeno disciolto può fornire importanti indicazioni sull'andamento dei cicli biogeochimici di azoto (N), fosforo (P), carbonio (C), zolfo (S).



AZOTO AMMONIACALE:

L'azoto è presente in acqua in forma organica, all'interno degli organismi (microbi e plancton) e nelle sostanze organiche in decomposizione (disciolte o presenti come particelle in sospensione), e in forma inorganica come ammoniaca (NH_3), nitriti (NO_2^-) o nitrati (NO_3^-). L'ammoniaca è una sostanza debolmente tossica, se presente nella forma molecolare NH_3 in ambiente basico e non ionizzata risulta particolarmente tossica per gli organismi viventi acquatici. Essendo una base debole tende però a neutralizzare gli H^+ liberi trasformandosi in NH_4^+ . In un corpo idrico la presenza dell'ione ammonio deriva da attività antropiche soprattutto da scarichi organici o reflui urbani, dall'agricoltura e zootecnia e dalle industrie. Le alte concentrazioni di ammonio comportano una riduzione dell'ossigeno disciolto e generano tossicità per gli organismi vivi. Lo ione NH_4^+ in presenza di ossigeno tende a subire una reazione di ossidazione a ione nitrito NO_2^- . Una quantità minima di nitriti in un'acqua

Parametri analizzati

superficiale può indicare un inquinamento proveniente da un liquame grezzo o trattato in modo inadeguato. Questo ione tende a sua volta a subire un'ulteriore reazione di ossidazione a ione nitrato NO_3^- .



NITRATI:

L'azoto e il fosforo sono elementi presenti nel ciclo vitale delle piante e non andrebbero considerati inquinanti ma nutrienti. Negli ecosistemi naturali tali elementi sono presenti in quantità ridotte e svolgono il ruolo di fattori limitanti nei confronti dello sviluppo degli organismi vegetali. Quantità elevate di ioni azoto e fosforo immessi in un corpo idrico determinano un aumento spropositato della crescita algale alterando l'equilibrio tra produzione, respirazione, morte e decomposizione. I nitrati possono essere presenti in quanto costituiscono

il prodotto finale dei processi ossidativi dell'ammoniaca operati dall'ossigeno ed in larga parte da batteri aerobi. Nei corpi idrici i nitrati possono essere presenti anche a seguito dei processi di dilavamento, ad opera delle piogge, dei terreni che sono stati trattati con fertilizzanti a base di nitrati, fosfati e sali di potassio. Secondo la normativa italiana e la Direttiva Nitrati (Direttiva 91/676/CEE):

1. Il limite per i nitrati nelle acque destinate al consumo umano è 50 mg/L.
2. Per le acque superficiali, livelli superiori a 25 mg/L indicano una potenziale criticità per l'eutrofizzazione. I valori rilevati nel monitoraggio di questo progetto non corrispondono alla concentrazione dei nitrati, ma all'azoto nitrico, e di conseguenza è necessario moltiplicare questi valori per 4,427 al fine di ottenere la concentrazione dei nitrati.

FOSFATI:

Il fosforo come l'azoto è un macronutriente che svolge il ruolo di fattore limitante nello sviluppo della crescita algale. La sua concentrazione in acqua è normalmente mille volte inferiore a quella dell'azoto. Il fosforo può essere presente in forma organica e minerale. La frazione minerale risulta essere composta prevalentemente dallo

Parametri analizzati

ione fosfato prodotto dalla mineralizzazione del fosforo organico. Lo ione fosfato è uno dei prodotti delle reazioni di demolizione delle urine. I fosfati sono presenti nella quasi totalità delle formulazioni di detersivi, saponi, creme e prodotti per la casa, inibitori di biofilm, come reattivi in alcuni processi di addolcimento delle acque. I fosfati possono essere presenti anche in acque che non ricevono scarichi agricoli o industriali in quanto possono formarsi dai processi naturali di degradazione di piante ed animali.

pH:

Il pH indica l'acidità o basicità di una soluzione. I processi vitali esigono per il loro svolgimento valori ben determinati di tale parametro. Il pH delle acque superficiali è la risultante di svariati processi che sono riconducibili a reazioni acido-base ed a reazioni di ossido-riduzione. Ad esempio, durante la fotosintesi, il consumo di anidride carbonica provoca un aumento del pH, mentre durante la respirazione si ha una diminuzione del pH dovuto al rilascio di anidride carbonica che con l'acqua forma acido carbonico. Gli effetti derivanti dalle variazioni di pH influiscono sulla dissoluzione di carbonati e bicarbonati influenzando

direttamente anche i valori della conducibilità elettrica. I valori del pH risentono notevolmente della composizione geologica del letto del fiume, infatti aree geografiche costituite da suoli acidi o torbiere possono conferire alle acque valori di pH anche inferiori a 5. Al contrario, fiumi lenti, canalizzati o imbrigliati in bacini di accumulo in prossimità di dighe a seguito dell'attività fotosintetica diurna di alghe ed organismi fotosintetici possono far registrare valori di pH fino a 9 o 10.

CONDUCIBILITÀ ELETTRICA:

La conducibilità elettrica fornisce una misura della quantità di sali disciolti nell'acqua. Risulta essere un efficace indicatore del grado di mineralizzazione di un'acqua e viene espressa in microsiemens/centimetro ($\mu\text{S}/\text{cm}$). In un fiume i valori della conducibilità crescono progressivamente da monte a valle, in seguito al processo di mineralizzazione e di arricchimento in sali dovuto alla dissoluzione delle rocce e ad un apporto di sostanza organica derivante dal drenaggio del bacino idrografico. La conducibilità elettrica è quindi un parametro da valutare ponendo attenzione alla geologia locale.

Parametri analizzati



In aree calcaree la conducibilità è generalmente più elevata (può variare tra 250 e 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$) rispetto a quella di acque in altre tipologie di bacini, a causa della presenza di sali disciolti derivanti dalla dissoluzione del calcare. Valori più elevati (oltre 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) possono verificarsi a causa di intensa attività antropica (apporto ulteriore di sali o contaminanti) o forti fenomeni di vaporazione che causano una maggiore concentrazione di ioni nell'acqua, per la diluizione ridotta. Al contrario, piogge intense possono diluire gli ioni e ridurre temporaneamente la conducibilità.

TEMPERATURA E PRESSIONE ATMOSFERICA:

La temperatura e la pressione atmosferica esercitano un ruolo determinante sulla quantità di ossigeno che si scioglie in acqua. Al diminuire della temperatura i gas si sciolgono maggiormente in acqua e lo stesso effetto viene prodotto all'aumentare della pressione atmosferica. Per

Per l'ossigeno in acqua, a parità di pressione atmosferica si passa da una solubilità di circa da 14 mg/l a 0 °C a circa 9 mg/l a 20 °C.

Tutti i processi metabolici, la velocità di crescita, la biocenosi (l'associazione di specie diverse che vivono in relazione tra di loro), il numero e la composizione delle popolazioni di viventi acquatici sono fortemente influenzati dalla temperatura dell'acqua. I pesci, ad esempio, non avendo una temperatura corporea propria e costante (sono animali eterotermi), assumono la temperatura dell'ambiente in cui vivono. L'aumento o la diminuzione della temperatura incide sul comportamento e sulla maturazione sessuale di alcune specie di questi animali.

TORBIDITÀ:

La torbidità misura il grado di opacità dell'acqua ed è dovuta alla quantità di materia sospesa. Se la torbidità è elevata altrettanto elevato è il materiale in sospensione presente nel campione. La torbidità ha un impatto significativo sugli organismi che vivono nell'acqua in quanto l'alterazione della limpidezza può determinare sofferenze o impossibilità di adattamento alle nuove condizioni ambientali.

Parametri analizzati

Le cause principali di un aumento di torbidità sono legate ad attività antropiche (discariche edilizie, cave estrattive, liquami urbani ed industriali non depurati) e possibili eventi naturali (erosione di rocce, crescita di fitoplancton, alghe e microrganismi fotosintetici). Una elevata torbidità determina delle importanti alterazioni della qualità dell'acqua: aumento della temperatura con conseguente riduzione della disponibilità di ossigeno; riduzione dell'attività fotosintetica di piante e microrganismi fotosintetici; sofferenza o morte di specie animali e vegetali.



Metodologia



Per la misurazione dei parametri abbiamo utilizzato strumenti molto semplici ed economici, che fossero intuitivi nel loro utilizzo e alla portata di tutti.

Per fosfati, nitrati e torbidità abbiamo utilizzato il kit fornito da FreshWater Watch Europe, altro progetto internazionale di citizen science. Abbiamo valutato la torbidità con un semplice tubo di Secchi, e per i nutrienti abbiamo seguito le istruzioni del pacchetto FreshWater Watch: basta inserire una certa quantità di acqua in delle fialette pre-confezionate con del reagente e aspettare qualche minuto per avere un risultato approssimativo della quantità di nutrienti disciolti in acqua. Per tutti gli altri strumenti ci siamo rivolti ad HANNA Instruments, un'azienda che produce strumentazione per misurazioni scientifiche a basso costo.

Con dei semplici dispositivi tascabili (HI98303 e HI98108) abbiamo preso temperatura ($^{\circ}\text{C}$), conducibilità elettrica (μS) e pH. Un kit con due reagenti e un fotocolorimetro ci ha permesso di misurare la presenza di ammoniaca.

La presenza di E. coli, batteri coliformi ed enterococchi rivela una contaminazione fecale nelle acque e una possibile presenza di microrganismi patogeni presenti nelle feci. Ad oggi l'Aniene non rientra dentro la categoria di fiumi balneabili. Per la conta delle colonie batteriche di Escherichia coli abbiamo seguito il metodo brevettato da HyServe,

Metodologia

la quale fornisce delle apposite piastre di coltura (Compact Dry EC) specifiche per la ricerca di E. coli e coliformi fecali. Il campione d'acqua deve in questo caso essere raccolto con contenitori sterili da cui, con una pipetta (sempre sterile) viene prelevato 1 ml di campione, se necessario diluito, e posizionato al centro della piastra (un supporto in plastica e una membrana di cellulosa imbevuta di terreno cromogeno). Il liquido si espande per tutta la piastra in modo automatico e si asciuga in un paio di secondi. Le piastre vengono capovolte e incubate per 24 ore +/- 2 ore a 36 °C. Passato questo lasso di tempo, è possibile leggere il numero di colonie, caratterizzate da un colore blu per l'E. coli.

Quest'anno è stato aggiunto un nuovo kit per la misurazione dell'ossigeno disciolto, altro parametro fondamentale in acqua. Per questo, è stato utilizzato un kit che effettua una titolazione di Winkler modificata (HI3810). Tutti i reagenti sono disponibili insieme ad una guida da seguire passo passo.

I campioni d'acqua utilizzati per la maggior parte delle analisi (fatta eccezione per E. coli, vedi sopra) sono stati prelevati dal fiume attraverso un secchio di plastica munito di una fune, utile per raggiungere i punti più difficoltosi.

Abbiamo registrato i dati raccolti sia su carta, attraverso delle schede apposite, e sia in digitale su app Survey123, un repository internazionale che essendo collegato al progetto FreshWater Watch raccoglie i dati ambientali di tutte le precedenti annualità e di migliaia di altri progetti simili nel mondo.

Perché è stato aggiunto il parametro dell'ossigeno disciolto?

L'ossigeno disciolto in acqua è determinante affinché la vita acquatica di piante e organismi animali si svolga regolarmente e che possano anche avvenire le numerose reazioni di ossidoriduzione che concorrono in maniera determinante alla autodepurazione del corso d'acqua. In condizioni normali la quantità di ossigeno disciolto è di circa 10 mg/l che corrisponde al 100% di saturazione. Quando questa concentrazione scende al 75% è già indizio di un possibile inquinamento. Con l'entrata in vigore del D.Lgs 152/2006 per esprimere un giudizio sullo stato trofico delle acque correnti è stato creato **l'indicatore LIMeco** (Indice del Livello di Inquinamento da Macrodescrittori per lo stato **ecologico**).

Metodologia

Questo indicatore misura la quantità di nutrienti (ciclo dell'azoto e del fosforo) e di ossigeno disciolto che regolano la vita e l'esistenza stessa delle comunità biologiche che popolano gli ecosistemi acquatici. La variabilità nella concentrazione di azoto ammoniacale, nitrati, fosforo ed ossigeno disciolto, i cosiddetti “macroscrittori” che vengono presi in esame, determina la presenza, l'assenza o lo sviluppo eccessivo delle comunità vegetali ed animali che vivono in acqua e svolgono importanti funzioni all'interno dell'ecosistema fluviale, primo tra tutti il processo di autodepurazione. Per questo motivo l'indice ha assunto un ruolo fondamentale nel controllo della qualità delle acque e nella definizione degli interventi volti a ristabilire le condizioni affinché sia garantito uno stato ecologico idoneo alla possibile vita delle comunità biologiche. L'aggiunta della determinazione dell'ossigeno disciolto nei campionamenti che hanno costituito il monitoraggio del fiume Aniene 2024 ha consentito quindi di determinare il LIMeco e di confrontare i risultati ottenuti con quelli che periodicamente svolge e pubblica sul suo sito L'ARPA Lazio, ovvero l'Agenzia Regionale che svolge il compito di controllo della qualità delle acque di tutti i corpi idrici della regione Lazio.



Esperienza macroinvertebrati. La sperimentazione dello studio dei macroinvertebrati bentonici.

Nel corso delle attività di monitoraggio è andata sviluppandosi l'idea di sperimentare lo studio dei macroinvertebrati bentonici, ovvero di quei piccoli animali, sconosciuti alla maggioranza, che popolano il letto del fiume Aniene, come di tutti i corsi d'acqua del mondo. Il motivo di questa idea, diventata poi realtà nel giro di poche settimane, è stato quello di misurarsi con un mondo di viventi che trascorre molti mesi, e spesso anche anni, all'interno del corso d'acqua. Essendo organismi stabilmente presenti in acqua, le cui dimensioni raramente risultano inferiori al millimetro, e vivendo nei substrati senza essere soggetti a migrazioni continue, sono facilmente catturabili, osservabili e con qualche difficoltà riconoscibili e classificabili grazie all'ausilio di chiavi dicotomiche ed atlanti specifici.

Metodologia

Il permanere nel fiume per tempi così lunghi consente in qualche modo di utilizzare questi insetti, crostacei, molluschi, nematodi, ecc. per acquisire delle informazioni sulla storia del fiume, piuttosto che l'istantanea che si ottiene con l'analisi chimica e microbiologica del singolo campionamento svolto in quel giorno a quella data ora. I macroinvertebrati hanno la caratteristica di rispondere in maniera differenziata alle alterazioni chimiche e fisiche del corso d'acqua in cui vivono consentendo di individuare gli effetti prodotti dagli inquinanti anche in tempi successivi al loro sversamento.

Alcuni generi di macroinvertebrati sono estremamente sensibili anche al minimo inquinamento, altri ad una limitata o modesta alterazione della qualità delle acque, mentre altri sopportano l'inquinamento o se ne giovano. Per questa particolarità sono considerati dei bioindicatori ovvero organismi la cui ricerca e classificazione consente di assegnare ad un corso d'acqua un giudizio estremamente attendibile sulla qualità delle sue acque.



Alla luce di queste considerazioni è prevalsa la volontà di sperimentare la ricerca e lo studio dei macroinvertebrati presenti nel fiume Aniene. A seguito della difficoltà di procedere a dei campionamenti con un apposito retino sulle sponde inaccessibili del fiume, si è deciso di procedere utilizzando dei campionatori statici, ancorati con galleggianti, da disporre nei punti dei consueti campionamenti mensili. Armati di buona lena si è passati alla fase di produzione dei campionatori multistrati Hester-Dendy assemblando, secondo uno schema grafico scientificamente validato, tavolette di masonite distanziate da appositi spessori.

I campionatori autocostruiti, dotati di ancoraggio e galleggiante, sono stati messi nei luoghi deputati ai campionamenti per essere recuperati due settimane dopo. Trascorso il tempo stabilito purtroppo si è dovuto registrare il furto di alcuni campionatori e la scomparsa di altri a causa di un probabile disancoraggio. La perdita di numerosi campionatori e l'impossibilità di produrne dei nuovi in tempi brevi non ha consentito di raccogliere dati sufficienti per costruire un vero e proprio monitoraggio. Nonostante ciò, alcuni dati sono stati raccolti e risulteranno utili per lo studio che ripeteremo nel prossimo anno.

Risultati delle Analisi

Temperatura, pH, ossigeno disciolto

Le temperature rilevate seguono l'andamento stagionale e non si rilevano picchi anomali o indicazioni di inquinamento termico. Le temperature medie delle stazioni aumentano gradualmente da monte a valle.

Il range del pH considerato ottimale ricade tra i valori 6,5 e 9. In questo monitoraggio i valori sono tutti contenuti nell'intervallo ottimale.

Il range ottimale di ossigeno disciolto negli ambienti di acqua dolce varia in base al tipo di ecosistema e alle specie presenti, ma generalmente si considera ottimale una concentrazione compresa tra 6 e 12 mg/L. La saturazione di ossigeno è strettamente legata alla temperatura dell'acqua, infatti, le acque fredde trattengono più ossigeno secondo una correlazione ben precisa (Fig. 1). Le stazioni che presentano valori più critici sono la 3 (Casa del Parco) e la 4 (Ponte Mammolo) con un range di 7 - 4,1 mg/L e 6 - 3,5 mg/L rispettivamente.

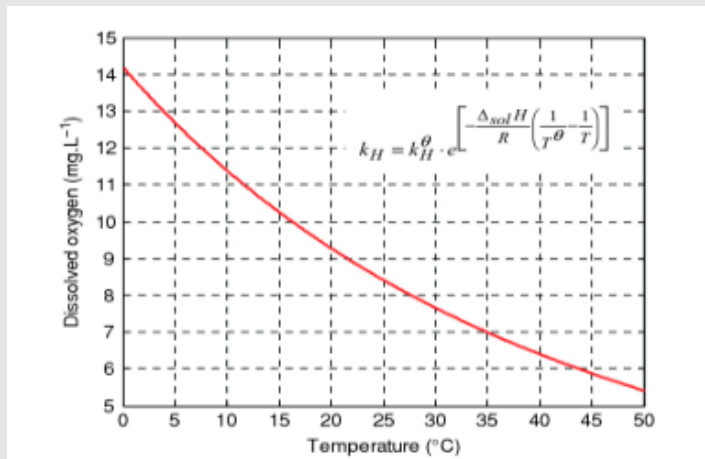


Fig.1 Curva di correlazione tra T°C e OD (100% di saturazione)

Valori inferiori a 6 mg/L segnalano un problema per molte specie, in particolare per i pesci che possono iniziare a soffrire di stress respiratori, livelli ancora più bassi di ossigeno < 4 mg/L rappresentano una minaccia significativa per gli ecosistemi.

Conducibilità elettrica

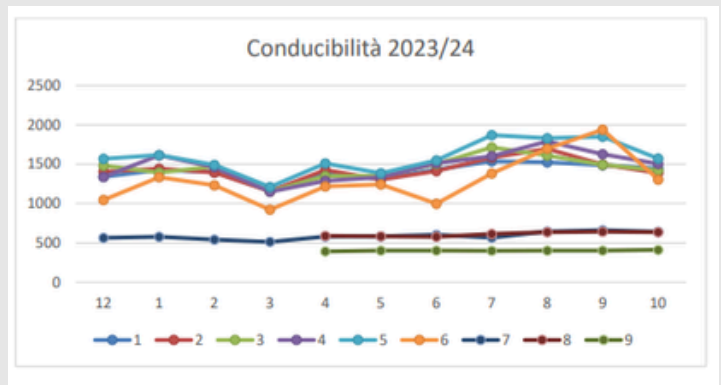


Fig.2 Valori di conducibilità misurati nelle 9 stazioni da Dicembre 2023 ad Ottobre 2024

I valori di conducibilità rilevati nel primo anno di monitoraggio sono risultati generalmente elevati (con un minimo di 1117 μS*cm⁻¹, ad un massimo di 1770 μS*cm⁻¹). Il secondo anno di monitoraggio il valore medio nelle 5 stazioni più a valle rimane pressoché uguale. Va evidenziato il notevole aumento nel tratto tra la stazione 7 (Tivoli, valore medio di 589 μS/cm) e la 6 (Ponte Lucano, valore medio 1301 μS/cm). Una delle cause di questo brusco aumento della conducibilità e quindi dei soluti in acqua è probabilmente dovuta alla presenza di cave nel tratto tra le due stazioni.

Risultati delle Analisi

Nitrati

I valori registrati da Dicembre 2023 e Ottobre 2024 sono stati più contenuti dell'anno precedente, con valori che oscillano generalmente tra 1,5 e 0,35 mg/l. Le nuove stazioni monitorate 7 (Tivoli) e 6 (Ponte Lucano) hanno valori medi comparabili con le stazioni più a valle. **Si riscontra un aumento significativo tra la stazione 8 (Vicovaro) e la 7.**

Confrontando i valori medi per stazione con i livelli di LIMeco per l'azoto nitrico (vedere tabella sottostante), durante il primo anno di monitoraggio **la stazione 1, ovvero Ponte Salaro subito prima della confluenza con il Tevere, presenta la condizione peggiore con un 4° livello che corrisponde a qualità scarsa.**

Nel periodo 23/24 le stazioni (3 e 4) ricadono in un 3° livello (sufficiente) tutte le altre rientrano o in 1° o 2° livello (rispettivamente elevato e buono).

Fosfati

Nel primo anno di monitoraggio si è rilevato un incremento significativo del fosforo ortofosfato tra la stazione 5 (più a monte) e la 4. **Nel secondo periodo di monitoraggio i valori delle quattro stazioni più a monte sono significativamente più bassi anche rispetto alla stazione 5.**

Le medie dei valori rilevati confermano **valori elevati di ortofosfati** con l'eccezione del tratto a monte (stazione 5); nel 2023/2024 i valori medi delle 4 stazioni più a valle sono elevati al di sopra del 0,1 mg/L.

Ammonio

A giugno del 2022 i valori hanno rilevato una concentrazione superiore a 1 mg/L in 4 stazioni su 5, considerando che i valori naturali nelle acque superficiali sono al di sotto di 0,2 mg/L. **I valori medi dimostrano un valore medio elevato nella stazione 5 nel periodo 2022/2023, mentre nel 2023/2024 è la stazione 4 a presentare il valore più elevato.**

Escherichia coli

I valori si attestano per la maggior parte tra 1000 e 20000 UFC e quindi non idoneo alla balneazione. Il valore medio più elevato nel 2022/2023 è stato rilevato alla stazione 3 (Casa del Parco). Nel secondo periodo di monitoraggio fino ad Agosto 2024 **sono stati rilevati in 3 occasioni valori superiori alle 20000 UFC nella stazione 1** con un massimo di 39000 in aprile 2024. Solo nella stazione più a monte, la 9, le acque sono risultate sempre adeguate alla balneazione. **A settembre e ottobre 2024 in particolare le stazioni più a valle presentano valori tra 88000 e 153000 UFC che indicano una situazione critica.**

Conclusioni



Il progetto Aniense WaterLab ha rappresentato **un modello virtuoso di collaborazione tra cittadinanza attiva, realtà associative, istituzioni e comunità educative**. La rete territoriale creata e consolidata attraverso il progetto ha generato 400 ore di lavoro volontario e coinvolto oltre 250 persone volontarie, 800 studentesse e studenti, insieme a scuole, associazioni e altre organizzazioni, dimostrando come un approccio partecipativo possa generare impatti positivi su più livelli

La rete ha permesso di:

- **Rafforzare il senso di appartenenza e responsabilità verso il territorio, valorizzando la conoscenza condivisa come strumento di tutela e rigenerazione ambientale.**

- **Favorire il dialogo tra diverse parti interessate**, creando un ponte tra attivismo civico, competenze scientifiche e decisori istituzionali.
- **Estendere il monitoraggio a nuove aree**, inclusi tratti extraurbani poco studiati, grazie al contributo di realtà locali come il Collettivo L'Aquila Reale ETS e Il Cammino dell'Aniene.

I risultati raccolti confermano la complessità delle **sfide legate al fiume Aniense**:

- **Nei tratti urbani, emergono criticità ambientali significative**, legate a scarichi abusivi, contaminazione fecale e accumulo di nutrienti.
- **Nei tratti extraurbani, il fiume conserva un elevato grado di naturalità e biodiversità**, ma richiede **interventi di tutela per preservarne il valore ecologico**.

L'approccio partecipativo non solo ha garantito la raccolta di dati utili alla pianificazione sostenibile, ma ha anche creato un capitale sociale prezioso, che rappresenta la base per un'azione congiunta a lungo termine.

Raccomandazioni

• Proseguire e ampliare il monitoraggio partecipato

- Continuare le attività di monitoraggio civico ed espanderle a nuovi punti di osservazione, inclusi tratti a monte di Subiaco e aree difficilmente accessibili, attraverso indagini fluviali come le discese in gommone.

- Rafforzare la rete territoriale creata, incentivando la collaborazione tra le realtà esistenti e coinvolgendo nuovi attori per estendere il patrimonio conoscitivo a lungo termine.

• Nuove energie e impegno per il Contratto di Fiume

- Valorizzare l'esperienza di rete creata dal progetto come modello di governance collaborativa, favorendo un'integrazione ancora più stretta con il Contratto di Fiume Aniene.

- Istituire spazi di confronto regolari tra associazioni, enti pubblici e privati per definire priorità condivise e promuovere azioni concrete.

• Creare un ufficio dedicato nella Città Metropolitana di Roma

- Istituire una struttura operativa dedicata alla gestione e al monitoraggio delle risorse fluviali, che operi in sinergia con la rete e supporti l'attuazione delle azioni previste dal Contratto di Fiume.

• Rafforzare il ruolo della Regione Lazio

- Potenziare il supporto regionale ai progetti di monitoraggio partecipato e favorire l'inclusione delle associazioni e delle comunità locali nei processi decisionali in dialogo con un rafforzato Ufficio Contratti di fiume e piccoli comuni.

• Incrementare il monitoraggio civico come strumento educativo

- Promuovere il monitoraggio partecipato come attività educativa, rafforzando il coinvolgimento di scuole e università per sensibilizzare le nuove generazioni sulla tutela ambientale.

Raccomandazioni

- **Migliorare il dialogo con i gestori dei sistemi di depurazione**

- Rafforzare la collaborazione con i gestori delle reti di depurazione, come ACEA, per identificare e affrontare le criticità legate agli scarichi e ottimizzare la gestione delle infrastrutture idriche.

- **Integrare la sorveglianza sanitaria**

- Istituire un tavolo di lavoro congiunto tra ARPA Lazio e ASL per affrontare in maniera coordinata le questioni legate alla qualità delle acque e ai rischi per la salute pubblica, promuovendo un approccio sistemico e preventivo.

Ringraziamenti

Amici dei Monti Ruffi A.p.s.

Vivere l'Aniene

Canoanium Sublacense

Ente Regionale RomaNatura

Asd UISP Valle del Tevere

Associazione Orti irrigui, Tivoli

**Museo dei Gladiatori, Associazione
Storia di Roma, Tivoli**

Associazione La Terrazza, Tivoli

**Liceo Scientifico L. Spallanzani, Tivoli
Istituto Comprensivo Angelucci,
Subiaco**

Circolo Canottieri Tivoli