



INDICE

1. INTRODUZIONE	36
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	39
3. INQUADRAMENTO CLIMATICO	41
4. CENNI DI GEOMORFOLOGIA	42
5. IDROGRAFIA	46
5.1 <i>Bacino idrografico del fiume Almona</i>	48
5.2 <i>Fosso Statuario/fiume Almona</i>	50
5.3 <i>Bacino del fosso di Grotta Perfetta (Torcarbone)</i>	51
5.4 <i>Bacino Fiorano Cornacchiole</i>	52
5.5 <i>Bacino del fosso di Vallerano</i>	53
6. IDROGEOLOGIA	54
6.1 <i>Bilancio idrologico</i>	56
6.2 <i>Le acque superficiali e profonde</i>	57
7. LO STATO DI QUALITÀ AMBIENTALE DEL SISTEMA DEI FOSSI	64

7.1 L'impiego degli indici di valutazione della funzionalità ecologica.....	64
8. LINEE GUIDA PER LA STESURA DI UN REGOLAMENTO PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA	69
8.1 Il sistema normativo per la tutela dei corsi d'acqua.....	69
8.2 L'approccio naturalistico per una corretta gestione dei corsi d'acqua: stesura di linee guida per la redazione di un Regolamento del Parco.....	71
8.3 Le tecniche naturalistiche di depurazione delle acque.....	73
BIBLIOGRAFIA	75

1. INTRODUZIONE

Nel definire le caratteristiche ambientali presenti nel territorio del Parco si è partiti dallo studio delle acque superficiali considerando che queste rivestono un ruolo strutturante e di collegamento primario tra i diversi ambiti del Parco.

Tutta l'area romana infatti è caratterizzata da un'estrema ricchezza di acque non solo di drenaggio superficiale, ma soprattutto sotterranee. Sono note infatti numerose sorgenti sfruttate sin dall'antichità, alcune delle quali dotate di virtù terapeutiche. Molte di queste sono localizzate nel territorio del Parco e per le loro caratteristiche di acque medio o debolmente minerali, sono tuttora soggette a coltivazione. L'acqua è stata una risorsa fondamentale per l'uso agricolo dell'Agro Romano sia a scopo irriguo sia come forza motrice per le mole e le valche.

Questo studio costituisce la prima fase di un lavoro più ampio, basato sull'approccio ecosistemico nell'analisi del paesaggio, relativo ai processi di trasformazione e delle alterazioni ambientali del territorio del Parco.

Il Piano del parco deve infatti illustrare i principi e le linee guida per il recupero, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico e culturale del territorio affrontando temi che oltre a riguardare il sistema dei corsi d'acqua e dei fossi, saranno rivolti al paesaggio agrario ed al sistema di siepi, alla rete viaria originale ed ai sentieri di antico impianto, agli elementi residui di naturalità. L'obiettivo di fondo è quello della definizione di un modello per la riqualificazione ed il miglioramento della qualità ambientale del territorio.

La complessità del lavoro ne ha determinato l'articolazione in differenti fasi propedeutiche l'una all'altra e strettamente collegate tra loro. Il raggiungimento degli obiettivi di riqualificazione e miglioramento ambientale è evidentemente condizionato dall'esecuzione dell'intero programma previsto nell'ambito del Piano del parco, tuttavia la strutturazione dello stesso è tale che vengano

comunque raggiunti obiettivi intermedi particolarmente significativi specie sotto il profilo applicativo.

Lo studio e l'analisi del reticolo idrografico e del sistema dei fossi sono finalizzati:

- alla conservazione di tutti i corpi idrici che presentino condizioni vicine alla naturalità o comunque con elementi di naturalità residua di interesse;
- alla rinaturazione - nei limiti del possibile - dei fossi e dei corpi idrici degradati, in tutte le componenti, biotiche ed abiotiche, con approccio naturalistico in grado di consentire il recupero della funzionalità ecologica del corpo idrico e quindi quell'insieme di funzioni di trasformazione ed abbattimento dei carichi inquinanti, di trasferimento delle acque e dei sedimenti naturali, di habitat e quindi di sostegno per i popolamenti vegetali ed animali;
- al recupero di biodiversità;
- alla gestione delle aree ripariali e di quelle pubbliche adiacenti in grado di privilegiare oltre le funzioni ecologiche e naturalistiche anche quelle sociali (didattiche, ricreative, salutistiche) attraverso un'unica matrice di interazione;
- alla connessione ecologica tra le aree a valenza naturalistica;
- alla promozione della cultura dell'acqua non solo allo scopo di tutelare la risorsa ma anche per la valenza delle testimonianze storiche legate all'uso della stessa.

Lo schema metodologico di lavoro ha seguito le seguenti fasi:

- a. Ricerca bibliografica e reperimento di foto aeree e cartografie storiche.
- b. Contatti e avvio di collaborazioni con gli enti pubblici e di ricerca scientifica.

- c. Analisi del sistema normativo nazionale e regionale di gestione e tutela dei corsi d'acqua.
- d. Analisi delle alterazioni del reticolo idrografico mediante confronti con cartografie storiche e perlustrazione del territorio per il rilievo puntuale delle sue trasformazioni.
- e. Valutazione analitica della qualità ambientale e della funzionalità ecologica dei corsi d'acqua e dei fossi mediante l'applicazione di due differenti indici : IBE (Indice Biotico Esteso) e RCE II (Riparian Channel Environmental Inventory) ed identificazione dei principali elementi di contrasto.
- f. Individuazione, sulla base delle informazioni fornite dalle Amministrazioni competenti per il territorio del parco e dei comuni ricadenti nel suo bacino idrografico, dei programmi futuri di opere ed infrastrutture e delle previsioni urbanistiche che possono interagire con il sistema dei corsi d'acqua e dei fossi.
- g. Individuazione di linee guida di riferimento per la redazione di un regolamento per la gestione naturalistica del reticolo idrografico.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Parco dell'Appia Antica è situato nel settore periferico nord-occidentale del Complesso Vulcanico dei Colli Albani ed in sinistra orografica del corso inferiore del Fiume Tevere, asta principale del reticolo idrografico regionale. Il territorio del Parco si sviluppa in direzione circa NW-SE, cioè allungato secondo la direzione della storica arteria stradale, nel settore sud-orientale dell'area urbana di Roma.

Il territorio del Parco si incunea tra i quartieri sud-orientali della città di Roma (I, IX, X e XI Circoscrizione), raggiunge in parte lembi del comune di Ciampino (70 ha) e Marino (47 ha) con una superficie totale di 3306 ettari.

Il confine è delimitato a nord dalla cinta delle Mura Aureliane, ad est dalla via Tuscolana e dalla via Appia Nuova, a sud lambisce l'abitato di S.Maria delle Mole e il fosso delle Cornacchiole, e ad ovest dalla ferrovia Roma-Napoli e dalla via Ardeatina.

Le coordinate geografiche riferite all'ellissoide internazionale sono comprese tra:

- 41° 46' 00" - 41° 52' 20" latitudine Nord e
- 12° 30' 00" - 12° 37' 00" longitudine Est da Greenwich.

L'area del Parco è compresa nelle seguenti carte topografiche:

- foglio 150 (Roma) della Carta d'Italia scala 1:100.000 dell'Istituto Geografico Militare;
- tavolette IGM Foglio 150 IV S.O. (Roma), Foglio 150 IV S.E. (Tor Sapienza), Foglio 150 III N.O. (Cecchignola) e Foglio 150 III N.E. (Frascati) scala 1:25.000;
- sezioni della Carta Tecnica Regionale n. 347.100, .110, .120, .140, .150, .160, 387.030, .040 scala 1:10.000;

- foglio 10, 11 e 12 del Piano Topografico di Roma e Suburbio (rilievo del 1907-1924) dell'IGM scala 1:5.000;
- rilievo aerofotogrammetrico (1993) del Parco della Caffarella della S.A.R.A.-Nistri scala 1:5.000;
- rilievo aerofotogrammetrico (1998) del città di Roma della S.A.R.A.- Nistri.

Dal punto di vista morfologico l'area del Parco è modellata da incisioni ad andamento subparallelo ben sviluppate nelle litologie tufacee e pozzolaniche, prevalentemente orientate in direzione WNW-ESE e separate da modesti rilievi a sommità subplanare ed andamento allungato.

Nel settore centrale dell'area in esame ed in quello sudorientale affiorano le colate laviche, la più importante delle quali è costituita dalla leucitite di Capo di Bove; a causa del minor grado di erodibilità relativa rispetto alle piroclastiti circostanti, i corpi lavici costituiscono dei rilievi a sommità planare e di modesta elevazione, che rappresentano un netto stacco morfologico. E' il paesaggio tipico della Campagna Romana, caratterizzato da una pianura leggermente ondulata in gran parte disboscata fin dai secoli scorsi e utilizzata per lo più a pascolo e seminativo, e da vallecole percorse da corsi d'acqua (marrane) affluenti del Tevere e dell'Aniene.

3. INQUADRAMENTO CLIMATICO

Le caratteristiche climatiche del territorio del parco sono state definite attraverso l'analisi degli elementi climatici principali rappresentati dalla temperatura e le precipitazioni per il trentennio dal 1935-1965 (U. Ventriglia 1991).

Le stazioni prese in esame sono quelle di Roma UCM, Roma Servizio Idrografico, Paglian Casale e Rocca di Papa. (Vedi Carta dei Bacini Idrografici). Le temperature presentano un minimo nei mesi di gennaio-febbraio ed un massimo in luglio-agosto. In generale i valori sono decrescenti con le altitudini e con la distanza dal mare.

Dal punto di vista termico la zona esaminata ha un clima mediterraneo temperato caldo con prolungamento della stagione estiva e con inverno mite. Ad eccezione della stazione di Rocca di Papa, le temperature medie invernali sono sempre superiori ai 5° C. Le escursioni termiche sono piccole nei mesi invernali e relativamente elevate nei mesi estivi. Le temperature minime assolute scendono raramente sotto lo 0° C. Le precipitazioni sono state calcolate su dati del Servizio Idrografico.

Nella stazione Roma UCM sono stati registrati i seguenti valori: Precipitazione media annua 757 mm, Piovosità massima 1077 mm e Piovosità minima 362 mm.

Nella stazione Roma servizio idrografico si è registrata una Piovosità media annua di 864 mm, la Piovosità massima è pari a 1118 mm e la Piovosità minima è pari a 537 mm.

Nella stazione di Paglian Casale si sono registrati i seguenti valori: Precipitazione media annua 982 mm, Piovosità massima 2058 mm e Piovosità minima 519 mm.

Le piogge si distribuiscono secondo l'andamento dei rilievi, le massime si registrano nelle zone rilevate e minime in prossimità della costa. Rispetto al regime pluviometrico si è notato che da settembre a marzo tutte le stazioni hanno dei valori di precipitazione maggiori di quelli medi, mentre da marzo a settembre i valori sono più bassi della media.

4. CENNI DI GEOMORFOLOGIA

L'aspetto fisico del territorio del Parco è legato alla sua origine, infatti la morfologia attuale è il risultato dell'attività del Vulcano laziale, dell'azione modificatrice degli atmosferici e degli interventi antropici. Le numerose fasi di attività succedutesi nel corso dell'evoluzione del complesso vulcanico dei Colli Albani hanno determinato la formazione di un edificio costituito in prevalenza da piroclastiti, troncato alla sommità da un'ampia caldera (depressione morfologica di origine vulcanica) e che si assottiglia in maniera sensibile man mano che ci si sposta verso i settori periferici.

La struttura morfologica più evidente è data quindi dal rilievo vulcanico dei Colli Albani che domina sullo sfondo e che raggiunge un'altezza massima di circa 1000 metri. Questa occupa una superficie di circa 1500 Km² ed è caratterizzata alla sua sommità da un doppio recinto. I versanti esterni di tale recinto sono solcati da un fitto reticolo idrografico ad andamento radiale, centrifugo, privo di tributari a causa dell'acclività del rilievo. La parte periferica della struttura vulcanica è rappresentata da un pendio degradante verso il mare costituito da spianate sommitali separate da valli piuttosto incise che ospitano un reticolo idrografico più articolato.

Le caratteristiche di resistenza dei terreni vulcanici, ed il regime pluviometrico, caratterizzato da periodi di intensa precipitazione, hanno favorito la formazione di valli tra loro sub-parallele con andamento radiale N.O.S.E.: piuttosto strette ma profondamente incise.

L'assetto morfologico originario dell'area romana è attualmente poco riconoscibile ad esclusione di pochi lembi scampati ad oltre duemila anni di interventi antropici di varia natura. La tipica morfologia collinare della campagna romana è andata in gran parte distrutta per il sorgere dei grandi comprensori nelle aree periferiche che hanno operato grandi movimenti di terra. Anche l'intubamento dei fossi per la realizzazione di opere di collettamento degli scarichi civili, o di opere di difesa idraulica, o di infrastrutture ha prodotto la perdita dell'orografia originaria. Il territorio del parco conserva ancora le caratteristiche del paesaggio fisico originale che pertanto merita di essere conservato.

La strutturazione del reticolo idrografico, in parte riconoscibile attualmente, risale al Pliocene. Durante questa epoca l'area romana era completamente invasa da un mare poco profondo la cui linea di costa era posizionata sulle prime propaggini della catena appenninica a quell'epoca emersa e posta a circa 280 m s.l.m.

Le ampie oscillazioni climatiche avvenute durante l'Era Quaternaria che hanno visto l'alternarsi di fasi fredde (glaciali) e fasi temperate calde (interglaciali) hanno influenzato fortemente le forme di modellamento operate dagli agenti esogeni. Per tutto il Quaternario l'area fu sottoposta a continue emersioni, caratterizzate da un'intensa attività erosiva determinando l'abbassamento generale della superficie topografica; in conseguenza di ciò il territorio appare solcato da valli molto profonde. Le successive ingressioni marine hanno prodotto il sovralluvionamento delle valli fluviali incise nelle fasi fredde.

L'insorgere dell'attività vulcanica, prima Sabatina e subito dopo Albana, modificò la morfologia preesistente andando a colmare le depressioni con una coltre di tufi e pozzolane. Ulteriori cicli di sommersione ed immersione delle terre hanno dato vita a cicli erosivi e a fasi di riempimento delle incisioni vallive producendo un vasto plateau pianeggiante inclinato da N.W a SE, moderatamente inciso, ed interessato da zone acquitrinose e zone emerse.

I caratteri fisici del territorio sono stati rappresentati nella tavola n°5 "Tavola dei caratteri fisici ". L'elemento morfologico dominante è rappresentato dalla colata lavica di Capo di Bove che costituisce una fascia rilevata con una sommità pianeggiante e bordata da ripide scarpate. Il suo andamento è chiaramente riconoscibile da Ciampino fino alla tomba di Cecilia Metella. In questo tratto, la via Appia Antica, ricalca l'andamento della colata lavica poiché i romani hanno sfruttato la sua posizione favorevole e la disponibilità in loco di ottimo materiale da costruzione. La colata leucitica si inserisce sui pianori tufacei costituenti l'unità di paesaggio più diffusa, la cui continuità è interrotta da incisioni vallive più o meno profonde.

La forma del paesaggio fisico è dovuta ai processi di erosione prodotti dagli agenti esogeni. La morfologia è risultato delle differenti caratteristiche di resistenza dei terreni all'erosione e del processo di inversione dei rilievi operato dalle colate di lava e dalle rocce piroclastiche a consistenza lapidea, che hanno colmato paleovalli e che oggi, a causa della loro maggiore resistenza all'erosione, appaiono rilevate rispetto al resto ed assumono spesso il ruolo di spartiacque per la circolazione idrica. Sia le lave che i prodotti piroclastici sono stati utilizzati fin dall'antichità come materiali da costruzione e pertanto sono stati soggetti ad un'intensa attività di cava le cui tracce sono rappresentate dalle cicatrici presenti in tutto il territorio. Le pozzolane ed i tufi venivano di solito coltivate in galleria con il metodo delle camere e dei pilastri. Il materiale lavico veniva estratto scavando delle "fosse".

L'evoluzione geologica del territorio in esame è oggi interpretabile solo in alcuni luoghi dove appaiono gli affioramenti tufacei, cioè lungo i versanti, in alcuni tagli stradali, nelle pareti di antiche cave e via dicendo. Alcuni di questi siti, che potremmo definire "finestre" per la lettura della storia geologica del parco, racchiudono un così elevato interesse scientifico, didattico, storico e paesaggistico da richiedere una particolare forma di conservazione. In questi casi, infatti, si riconoscono come GEOTOPI in base a quanto stabilito dalla

Legge 1 giugno 1939 n° 1497, dal R.D. 30 Giugno 1940 n°1357, dalla Legge 8 agosto 1985 n°431 e dalla Legge 6 dicembre 1991 n°394.

In particolare nell'area della Campagna Romana esistono numerosi siti geologici che assumono valore di GEOTOPI. Nel territorio del parco sono stati individuati e classificati dal Comune di Roma in collaborazione della facoltà di Scienze della Terra di "Roma Tre" i geositi ad elevata vulnerabilità che necessitano di essere preservati dalla espansione urbanistica. Nella carta di analisi n°5 "carta dei caratteri fisici" sono stati riportati i tre geositi che ricadono nel territorio del parco, di seguito descritti.

Il geosito N°16 Tormarancio presenta intatti numerosi aspetti salienti della paleomorfologia e morfologia della campagna romana . E' costituita da ampie aree rilevate a plateau ed è attraversata dal Fosso di Tor Carbone e dalla Marrana della Annunziatella. Vi affiorano le Pozzolane Rosse, che rappresentano il termine stratigrafico più antico. Nelle paleomorfologie è presente il Tufo litoide la cui deposizione ha rappresentato una generale inversione di rilievo morfologico. In tutta l'area affiora l'unità delle pozzolanelle (Villa Senni) che rappresenta il deposito dell'ultima grande eruzione ignimbritica.

L'attività di cava è rappresentata sia siti estrattivi dismessi sia nelle pozzolane che nel tufo di Villa di Senni.

Sito n°17 Sorgenti della Caffarella : si tratta del gruppo di emergenze poste all'interno della valle della Caffarella caratterizzate da acque mineralizzate note sin dall'antichità per le loro virtù terapeutiche.

Sito n° 19 Capo di Bove: si tratta della colata di lava leucitica emessa durante la fase effusiva dell'edificio delle Faete che defluisce in una valle quasi radiale all'edificio centrale. Lava colmò la paleovalle per uno spessore massimo di 10 – 15 m . Oggi a causa della resistenza all'erosione della lava la colata risulta morfologicamente più elevata rispetto alla campagna circostante ed il corso

d'acqua che prima scorreva nella valle si è spostato ai lati della colata che per effetto dell'inversione di rilievo ha assunto il ruolo di spartiacque.

5. IDROGRAFIA

Il reticolo idrografico del Vulcano Laziale è caratterizzato da una struttura centripeta nel settore centrale calderico, mentre un andamento centrifugo contraddistingue i settori esterni dell'edificio. I corsi d'acqua che incidono le pendici del recinto Tuscolano- Artemisio presentano un alto bacino che si estende su versanti assai acclivi; il medio e basso bacino comprendono invece una regione ad altitudine progressivamente decrescente, in generale dolcemente ondulata ma incisa da fossi profondi.

Il reticolo idrografico del parco è rappresentato nella carta di analisi n° 9 "carta del sistema dell'acqua " e presenta corsi d'acqua , fossi e marnane appartenenti al Bacino Idrografico del Tevere nel quale vanno a confluire in sinistra orografica. Ciò non avviene più in maniera naturale, ma attraverso un sistema di adduttrici che portano le acque al depuratore di Roma Sud.

Nella carta di analisi n°8 "carta dei bacini idrografici" sono stati tracciati i limiti dei bacini di alimentazione dei corsi d'acqua che attraversano il territorio del parco. Si tratta di quattro bacini idrografici all'interno dei quali è presente un'asta principale alla quale è associato un reticolo secondario più o meno sviluppato a seconda dei casi. La rete idrica più organizzata è quella del Fiume Almone- Fosso dello Statuario e Fosso Patatona. Quella meno organizzata è rappresentata dal Fosso di Torcarbone. Ciascun corso d'acqua con il suo reticolo di drenaggio ed il suo bacino di alimentazione costituisce un sistema , all'interno del quale ogni variazione del regime delle acque effettuato a monte provoca irrimediabilmente variazioni del deflusso a valle. Nella stessa tavola sono state rappresentate le fasce di rispetto imposte dalla Legge Regionale 24/84 relativa alla tutela paesaggistica ed ambientale sui corsi d'acqua iscritti

all'elenco delle "acque pubbliche" (R.D1775/33). Si tratta delle fasce e le relative sponde e piede degli argini fluviali per una fascia di 150 metri per i corsi d'acqua e 50 m per i canali sottoposti al vincolo paesaggistico.

BACINI IDROGRAFICI

ID	Nome	Superficie	Altitudine media	Pendenza	Lunghezza asta	Portata Massima	Tempo di corrivazione
1	Bacino Idrografico Fosso del Fiume Almone	54	164	0,00	21	745	6,00
2	Bacino Idrografico Fosso di Grotta Perfetta	14	46	0,60	11	367	6,44
3	Bacino Idrografico Fosso Cecchignola	32	89	0,70	22	580	8,27
4	Bacino Idrografico Fosso di Vallerano	67	114	0,10	23	833	8,60

Ogni corso d'acqua assume nomi diversi a seconda della porzione di territorio che attraversa. Per comodità, durante la loro descrizione si è adottato un nome tra i diversi toponimi che caratterizza ogni singolo corso d'acqua come schematizzato nella tabella di seguito riportata.

TABELLA DEI TOPONIMI

Nome adottato	Toponimi
Fiume Almone	Marrana della Caffarella, Fiume Almone, Fosso dello Statuario.
Fosso dell'Acqua Mariana	Marrana dell'Acqua Mariana, Fosso di Morena, Fosso Patatona.
Fosso di Tor Carbone	Marrana di Grotta Perfetta, Fosso del Grottone, Fosso di Tor Carbone.
Fosso delle Cornacchiole	Fosso di Fiorano, Fosso delle Cornacchiole.
Fosso della Cecchignola	Fosso di Vigna Murata.
Fosso di Fioranello	Fosso delle Scopette, Fosso Fioranello, Fosso dell'Acqua Acetosa.
Fosso di Vallerano	Fosso di Montelungo, Fosso della Torre, Rio Petroso.

5.1 Bacino idrografico del fiume Almone

Si tratta del sistema idrico più esteso del Parco dell'Appia. Il corso d'acqua che drena il bacino è costituito da un reticolo articolato in più rami e si origina dal rilievo vulcanico dei Colli Albani, alle pendici di Monte Cavo. Originariamente il fiume confluiva in riva sinistra nel Tevere all'altezza dei "Mercati generali". Attualmente, dopo aver superato gli edifici della "Ex Cartiera Latina", si immette in una condotta sotterranea che lo porta al Tevere dopo esser passato per il depuratore di Roma Sud.

Il bacino idrografico sotteso da questo sistema idrico è composto da un'asta che scende dalle pendici di Monte Cavo con il nome di Fosso della Ruccia, Fosso Barco, Fosso Patatona; entrando nel Parco degli Acquedotti diventa il "Canale dell'Acqua Mariana", accoglie le acque del Fosso del Calicetto, insieme si immettono nel Fosso dello Statuario e nel tratto terminale del Fiume Almone. È probabile che il fosso Patatona non contribuisse, sin dall'origine, alla portata della Marrana dell'Acqua Mariana, attualmente, tuttavia, le sue acque sono le sole che ne costituiscono il corso.

L'intero bacino idrografico sotteso da questo sistema idrico ha una superficie di 54 Km² ed è compreso tra i 400 ed i 18 m s.l.m., la lunghezza del bacino è pari a 22 Km e l'ampiezza massima di 4 Km. La parte alta è collinare con versanti mediamente acclivi e la parte inferiore, a quote topografiche minori, è caratterizzata da deboli inclinazioni. Solamente una piccola parte del bacino è coperta da boschi e coincide con il tratto a monte. Scendendo verso valle aumenta la presenza antropica e rimangono alcuni lembi liberi dall'urbanizzazione. Alcune di queste aree sono coltivate a vigneto o seminativo altre sono incolte. Nell'insieme questo corso d'acqua presenta, lungo tutta l'asta fluviale, un elevato degrado dato dalla presenza di scarichi di reflui in alveo, accumulo di rifiuti ed ostruzioni; occupazione delle sponde da parte di opere abusive, cementificazione degli argini e collettamenti. I tratti del corso d'acqua

che presentano le sponde e l'alveo con caratteristiche prossime a quelle naturali sono essenzialmente tre: Villa dei Quintili, Circolo del Golf Acqua Santa e Valle della Caffarella. Il canale dell'Acqua Mariana nell'area degli Acquedotti e di Romavecchia è un canale artificiale di notevole valore storico collegato agli usi delle acque.

Nel 1122 il Papa Callisto II canalizzò una parte del Fosso dell'Acqua Marciana (o Fosso dell'Acqua Mariana o Fosso Giardino dell'Incastro), sorgenti in località Valle degli Squarciarelli (Grottaferata), costruendo uno sbarramento ed un acquedotto sotterraneo lungo 900 m che, attraverso la tenuta Di Centroni presso Morena, fece deviare il Rivo dell'Acqua Mariana dal suo corso naturale che lo portava a confluire nel Fiume Aniene. Le acque così deviate attraversavano la città di Roma e, passando per Via Tuscolana, Porta S. Giovanni e il Circo Massimo, confluivano nel Fiume Tevere.

Quest'acqua fu usata sia per scopi irrigui, sia come forza motrice per i numerosi opifici presenti lungo il suo corso, fino all'introduzione dell'energia elettrica. La gestione e la difesa delle acque di questo canale spettava al Capitolo Lateranense.

Il 19 dicembre 1820 il Cardinale Camerlengo Bartolomeo Pacca emanava un bando «Sopra l'acqua Mariana, sua Marrana mole qualcherie ed altri edifizii situati nelle adiacenze della medesima» nel quale dettava precise norme per l'utilizzazione dell'acqua al fine di evitare il deterioramento e gli abusi. Il documento elenca le attività vietate ad una distanza minore di mezzo miglio dalla marrana; i frontisti avevano l'obbligo dello spurgo e delle altre opere di manutenzione (M-L San Martini Barovecchio). Durante congregazioni periodiche veniva regolata l'utilizzazione delle acque in modo che la sua derivazione per gli orti non danneggiasse gli opifici. I Difensori dell'Acqua Mariana effettuavano severi controlli affinché gli orti utilizzassero solamente l'acqua assegnatagli. Le acque del Fosso dell'Acqua Marciana erano deviate tramite una chiusa (o incastro), in località Tenuta Centroni a Morena, all'interno

di un canale sotterraneo appartenente all'acquedotto Claudio. Il tratto a cielo aperto è oggi soltanto un canale che raccoglie le acque di drenaggio dei terreni limitrofi.

Con il diffondersi dell'energia elettrica, venne meno la funzione di forza motrice fino ad allora svolta dalle acque del canale dell'Acqua Mariana; segue un singolare declino, con la perdita dello sbocco diretto al Tevere, attraverso la deviazione nel collettore fognario della parte terminale interna alla città di Roma. Infine la captazione delle sorgenti dell'Acqua Mariana da parte dagli acquedotti comunali dei Castelli Romani hanno provocato una drastica riduzione della portata del corso d'acqua.

Negli anni '50 a seguito delle imponenti trasformazioni che hanno subito i terreni agricoli circostanti, il Canale dell'Acqua Mariana è stato deviato nel Fiume Almone all'altezza della Via Appia Nuova. Alla perdita del valore economico delle acque di questo corso d'acqua seguì lo scioglimento del Consorzio di Gestione dell'Acqua Mariana. Durante i lavori per il Giubileo eseguiti dal Comune di Roma Dipartimento Ambiente nell'area degli Acquedotti è stato rinvenuto un tratto dell'antica Via Latina sul fondo del canale.

5.2 Fosso Statuario/fiume Almone

Attualmente si manifesta a fianco della Via Appia Antica, all'altezza dell'Istituto Zooprofilattico. Anticamente sembra che nascesse dalla sorgente Ferentina presso Marino con il toponimo Fosso dello Statuario, il suo corso prosegue parallelo alla Via Appia Antica trasportando acque relativamente pulite (ricevendo cioè "pochi" scarichi inquinanti) e scomparendo in coincidenza con l'inizio della Via Appia Pignatelli all'interno di un manufatto in cemento. Ricompare con acque decisamente più inquinate, dopo aver attraversato il quartiere Quarto Miglio, per l'apporto di scarichi non depurati (è in via di ultimazione un apposito collettore fognario), prosegue dunque lungo un percorso, probabilmente naturale, fino alla Valle della Caffarella ed al collettore di Roma Sud.

Il fiume Almona all'interno della Valle della Caffarella è articolato in un sistema di canali in terra che presentano tracce delle antiche opere di presa; prende il nome di Marrana della Caffarella in un'area di pianura a bassissima pendenza e con la falda posta a poca profondità dal piano di campagna, tale da provocare impaludamenti.

I Romani furono i primi a bonificare l'area attraverso la realizzazione di pozzi assorbenti e canali sotterranei. Nei secoli successivi un fitto sistema di canali dai quali si dipartivano numerose opere di presa ha permesso di sfruttare la valle per scopi agricoli. Attualmente il reticolo idrografico della Marrana della Caffarella è rappresentato dall'asta principale del Fiume Almona che scorre al centro della valle, e da due canali secondari che bordano i lati della piana alluvionale alimentati dalle numerose risorgive presenti in tutta la valle. La manutenzione dei piccoli canali che drenano le acque verso le marrane sia laterali che principale, un tempo necessaria per permettere lo sfruttamento agricolo della valle, non viene effettuata con regolarità, se non in piccoli tratti, di conseguenza nelle aree dove il flusso è scarso si stanno ricreando delle piccole aree umide di elevato valore naturalistico.

5.3 Bacino del fosso di Grotta Perfetta (Torcarbone)

Questo bacino è drenato da un reticolo poco organizzato costituito dal fosso di Torcarbone che inizia alla tenuta di Torricola a 70 m s.l.m.; prosegue lambendo la via Ardeatina, nell'attraversarla prende il nome di marrana dell'Annunziata. Nell'area denominata "Tormarancio" prende il nome di fosso del Grottone, e riceve le acque di un affluente di destra. La valle, simile per struttura a quella della Caffarella, ha subito anch'essa interventi di bonifica attraverso la realizzazione di canali di drenaggio e di irrigazione che hanno permesso di allontanare le acque dalle zone paludose e distribuirla nelle altre parti della valle. Le acque del fosso di Tor Carbone, incanalate in una serie di collettori, si immettono in riva sinistra del Tevere in prossimità di viale Marconi.

I corsi d'acqua che costituiscono questo bacino non presentano scorrimento d'acqua perenne ad eccezione dell'area di Tormarancio, dove sono presenti alcune sorgenti, e di un piccolo ramo di destra in prossimità di via Marmenia, in corrispondenza di una risorgiva. Tuttavia il mantenimento di questa rete idrografica assume una importanza particolare come sistema di drenaggio delle acque meteoriche e per il fatto che l'alveo per quasi tutta la sua estensione ha caratteristiche seminaturali.

5.4 Bacino Fiorano Cornacchiole

Rappresenta il secondo sistema idrico a carattere permanente ed attraversa buona parte del territorio del parco. Si tratta del sottobacino del fosso di Vallerano in quanto il fosso della Cecchignola (nome che assume fuori del territorio del Parco) è un affluente di destra del fosso di Vallerano. Il bacino imbrifero ha forma allungata in direzione sud est- nord ovest. La superficie è di 32 Km², la lunghezza è di 18 Km e la sua larghezza massima di 3 Km.

L'alto bacino si estende in una regione collinare ad altitudine media è 89 m s.l.m. con versanti mediamente acclivi. Il medio ed il basso bacino si estendono in una regione ad altitudine decrescente verso valle e debolmente ondulata. Circa il 15 % è urbanizzato la restante parte è lasciata a pascolo o coltivata a vigneto e a seminativo.

Il corso d'acqua che drena il bacino si origina alle pendici occidentali dell'apparato Vulcanico dei Colli Albani nei pressi dell'abitato di Cava dei Selci nelle vicinanze di Fontana Monaci (punto originario ormai non più individuabile) con il nome di fosso di Fiorano andando verso valle prende il nome di Fosso delle Cornacchiole e, fuori del territorio del parco, il nome di fosso della Cecchignola. Sin dalla sua origine riceve gli scarichi parzialmente depurati dell'abitato di Cava dei Selci e all'altezza di via capanne di Marino i reflui non depurati di S.M. delle Mole. Dopo aver attraversato l'Appia Antica scorre all'interno di tenute agricole.

L'alveo poco pronunciato nella parte iniziale, assume una forma più incisa procedendo verso valle; in alcuni punti assume caratteristiche di vere e proprie

forre con la tipica vegetazione riparia (nei pressi del GRA. Lo scorrimento delle acque è perenne ad eccezione di alcuni tratti che hanno uno scorrimento semi temporaneo collegato alla stagionalità delle precipitazioni ed alle variazioni del livello di falda.

Questo corso d'acqua nei pressi della via Ardeatina costituisce il confine del parco e assume un andamento caratteristico a meandri; rispetto a tutti gli altri fossi esistenti nel parco è quello che possiede migliori caratteristiche di naturalità sia sulle sponde che nell'alveo. Questa considerazione deve applicarsi esclusivamente agli aspetti morfologici non delle acque che, ricevendo nel suo tratto iniziale gli scarichi dei comuni S. Maria delle Mole e Cava dei Selci non hanno caratteristiche di buona qualità. Tuttavia lo scorrere per lunghi tratti in aree agricole, prevalentemente seminativi, permette di migliorare le sue caratteristiche grazie alla capacità di auto depurazione che un corso d'acqua possiede.

5.5 Bacino del fosso di Vallerano

Appartengono a questo bacino i corsi d'acqua esistenti nella area proposta di ampliamento del parco. Si tratta di corsi d'acqua organizzati in un reticolo molto articolato che si origina lungo il recinto esterno del apparato vulcanico in un area piuttosto vasta. Il fosso della Torre scendendo verso valle assume il nome di Rio Petroso e successivamente fosso di Vallerano. A sinistra invece degli affluenti che si originano sotto l'abitato di S.Maria delle Mole, fosso delle Scopette o Del Preti.

Il bacino imbrifero ha forma allungata in direzione sud est – nord ovest. La superficie è di 67 km², la lunghezza di 23 Km e la larghezza massima di 5 Km. Attraversa un area collinare dall'altitudine media di 113 m s. l. m. Oltre l' 80 % della superficie è libera dall'urbanizzazione ed è coltivata a seminativo ed a vigneti o lasciata a pascolo; solamente una piccola parte è urbanizzata. Le condizioni dell'alveo di questi corsi d'acqua sono nell'insieme naturali e

rappresentano un'area ad elevato valore sia dal punto di vista morfologico che per la presenza di una vegetazione riparia diversificata.

6. IDROGEOLOGIA

Dal punto di vista idrogeologico l'area sulla quale si estende il territorio del Parco si colloca all'interno della importante struttura idrogeologica definita "Sistema dei Colli Albani" (Boni et al., 1988).

L'assetto idrogeologico dell'area albana riflette la complessità di fenomeni e processi che hanno caratterizzato la storia del "Vulcano Laziale". La messa in posto dei terreni di origine vulcanica è avvenuta su una paleomorfologia sviluppata in terreni neogenico-quadernari. A scala regionale tale substrato sedimentario funge, per le sue caratteristiche di impermeabilità relativa, da livello di contenimento della falda di base che ha sede nell'acquifero vulcanico. Il tetto del substrato pre-vulcanico costituisce una superficie irregolare, in quanto rispecchia la morfologia originaria, ed è posto a profondità che oscillano indicativamente tra i -70 ed i +100 m sul livello del mare. La circolazione idrica profonda è separata da quelle più superficiali da un setto a bassa permeabilità individuato nella sequenza "Tufo di Villa Senni-Tufo Lionato".

Poiché nell'ambito della struttura idrogeologica albana le caratteristiche di permeabilità dei terreni risultano estremamente differenziate sia in senso verticale che orizzontale, il quadro della circolazione sotterranea può essere schematizzato nel modo seguente:

- *Settore intracalderico*

Il settore corrisponde all'area dei Castelli Romani, cioè alla parte sommitale del "Vulcano Laziale", nel quale le acque di infiltrazione alimentano più falde sovrapposte, con drenaggio centripeto verso i Laghi di Albano e Nemi;

- *Settore extracalderico*

L'area periferica del Vulcano Laziale, nel cui ambito ricade in toto il territorio del Parco, è caratterizzata da un drenaggio sotterraneo radiale centrifugo rispetto all'edificio albano. La struttura idrogeologica è costituita da più falde sovrapposte (le più superficiali libere, le più profonde in pressione) che alimentano in alveo i principali corsi d'acqua incisi nei terreni di origine vulcanica, dando luogo a sorgenti di tipo lineare.

Al disotto della copertura vulcanica e terrigena a bassa permeabilità esistono dei serbatoi carbonatici in connessione idraulica con le unità idrogeologiche dei M.ti. Lepini M.ti Prenestini che costituiscono la falda di base. La circolazione profonda è costituita da acque a media o forte salinità e leggera termalità (18°- 0°) ricche di CO_2 H_2S .

Nel territorio del Parco sono presenti i seguenti complessi idrogeologici:

COMPLESSO DELLE ALLUVIONI

E' costituito da depositi alluvionali antichi e recenti, di spessore variabile e formato da sabbie e ghiaie contenute in una matrice limo-argillosa. Quelli del fiume Almona sono quasi prevalentemente limi ed argille e per questo risultano sterili.

COMPLESSO DELLE PIROCLASTITI (Plio Pleistocene)

E' costituito da prodotti piroclastici indifferenziati (tufi litoidi, tufi scoriacei, colate piroclastiche) ed è caratterizzato da una buona permeabilità; contiene falde di notevole importanza. La falda basale è spesso contenuta nei tufi incoerenti (pozzolane) che presentano elevati valori di permeabilità primaria¹.

COMPLESSO DELLE LAVE O TUFI LITOIDI (Pliocene Pleistocene)

E' costituito da colate laviche ed ignimbriti litoidi. Si tratta di rocce dure e compatte, generalmente permeabili per fessurazioni (permeabilità secondaria²); Quando sono sature, contengono falde molto produttive caratterizzate da acque di buona qualità.

¹ Permeabilità dovuta alla presenza di vuoti comunicanti di origine singenetica.

² Permeabilità dovuta alla presenza di fratture e vuoti originatisi successivamente alla deposizione della roccia.

6.1 Bilancio idrologico

Caratteristiche pluviometriche

Periodo di riferimento	1960-1980	1981-1985	1986-1990	1991-1996
Superficie considerata (km ²)	271.7	271.7	271.7	271.7
Pioggia (mm)	1090	1010	934	1005
Pioggia Efficace (mm)	479	425	379	378
Ruscellamento (mm)	136	124	114	123
Infiltrazione Efficace (mm)	343	301	265	255

Secondo quanto risulta da uno studio effettuato da Boni et al. 1995 la stima del bilancio idrologico di base del sistema Albano consente di concludere che l'idrostruttura albana può essere considerata come un sistema idraulicamente isolato, ricaricato prevalentemente (o esclusivamente) dalle precipitazioni zenitali sulla stessa area.

Area considerata	1500 Km ²
Precipitazione media dal 1921 al 1989 (calcolata con il metodo dei topoleti con i dati di 25 stazioni)	1017 mm/anno
Temperatura media annua e gradiente termico (calcolati con i dati delle stazioni di Roma U.C.M., Roma S.I., Tivoli, Velletri, Segni, Rocca di Papa, M. Guadagnolo)	15° C° e 0,66°C per ogni 100 m di quota.
Evapotraspirazione reale media (calcolata con il metodo di Turc)	652 mm/anno
Ruscellamento (stimato)	circa 81 mm/anno (8 % degli afflussi)
Infiltrazione efficace	285 mm/anno (28 % degli afflussi) pari a 13,6 m ³ /s per un contributo volumetrico unitario di 9 l/s/Km ²

6.2 Le acque superficiali e profonde

La posizione geografica del territorio del parco la pone al margine Nord Orientale della struttura idrogeologica. L'orografia depressa e la quota elevata del substrato impermeabile, rappresentato dalle argille plio-pleistoceniche, permettono l'emergenza della falda regionale. Per questo motivo sono presenti un gran numero di manifestazioni sorgentizie la maggior parte delle quali si ritrovano nella valle della Caffarella e nelle sue immediate vicinanze. Si tratta di acque provenienti dagli acquiferi vulcanici e sono dotate di caratteristiche chimico fisiche molto simili tra loro. In generale si tratta di acque acidule medio minerali provenienti prevalentemente dall'orizzonte delle pozzolane basali.

Ad eccezione della due sorgenti minerali calde localizzate nell'area di Ciampino (Cava di Selce di Frattocchie ed aeroporto di Ciampino) tutte le altre sono caratterizzate da temperature intorno ai 18°C. L'interazione della falda regionale contenuta nelle vulcaniti con i fluidi di provenienza profonda contenuti nelle rocce sedimentarie sottostanti la coltre vulcanica ha permesso il realizzarsi di fenomeni di termo mineralismo. In corrispondenza di dislocazioni tettoniche risalgono in superficie convogli gassosi come CO_2 , H_2S ; e Radon che arricchiscono le acque. Nel territorio di S. Maria delle Mole sono stati localizzati importanti centri di emanazione gassosa. In corrispondenza di via del Sassone – S. Maria delle Mole è presente un centro di emissione di H_2S . e nella stessa zona è stata rilevata la presenza di Radon in numerosi pozzi per acqua.

Attualmente sono sottoposte dalla coltivazione quattro stabilimenti di acque minerali il cui perimetro di concessione, il punto di captazione e la fascia di rispetto di 200 metri sono stati riportati nella carta di analisi n°8 "carta dei bacini idrografici".

1. Si tratta dell'Acqua minerale naturale Appia che capta l'acqua attraverso tre pozzi ed una sorgente per una portata complessiva di 60 l/s. La concessione per lo sfruttamento copre un territorio di 141.52.19 Ha.

2. L'Acqua Egeria - Acqua Santa: Utilizza nel processo di imbottigliamento le acque di quattro sorgenti situate in riva sinistra del Fiume Almona. Con una portata complessiva di 20 l/s.
3. Acqua Santa Maria alle Capannelle : Sfrutta le acque mediominerali, bicarbonato alcalino-terrose captate da un pozzo oggetto di concessione con una superficie pari a 127 Ha alla portata di 10 l/s.
4. La Fonte di San Pietro – Acqua minerale naturale di San Pietro imbottiglia le acque provenienti da tre pozzi la cui produttività totale si aggira intorno ai 30 l/s. Il perimetro della concessione occupa una superficie di 63.63.25 Ha.

Nella carta di analisi n° 9 "carta del sistema dell'acqua " sono state riportate tutte le emergenze idriche presenti nel parco ed è stata realizzata una tabella :

ELENCO SORGENTI PRESENTI NEL PARCO REGIONALE DELL'APPIA ANTICA					
n.	nome	portata	quota	Caratteristiche chimico fisiche	T° C
1	Valle Caffarella 1	3 L./sec	25 m	Acqua debolmente mineralizzata	15
2	Valle Caffarella 2	2 L./sec	25 m	Acqua mineralizzata acidula	17
3	Ninfeo d'Egeria	3 L./sec	24 m	Acqua debolmente mineralizzata	17
4	Acquasanta 1	4 L./sec	20 m	fenui manifestazioni gassose	18
5	Acquasanta 2	3 L./sec	20 m	Acqua mediominerale	18
6	Fonte Egeria	22L./sec	33 m	Acqua acidula	
7	Circolo del golf	0,56L/sec	36 m	leggermente acidula	18
8	Acqua Mariana			Acqua mineralizzata sapore acidulo	
9	Acqua Acetosa	5 L./sec	110 m	Acqua mineralizzata	19
10	P. S.Andrea			Acqua acidula frizzante	18
11	Villa Luisa			Acqua mineralizzata di tipo acidulo	
12	Acqua Acetosa	2 L./sec	145	Acqua mineralizzata gassata	16
13	Acqua Tepula			Acqua mineralizzata	
14	F.te dei Monaci		163 m	Acqua mineralizzata	
15	P.F.te Palaverta			Acqua miner. leggerm. acidula Co2	
16	P Casa Rossa			Acqua solfurea	
17	Ponticello			Acqua acidula gassata	
18	Capanne di Marino		100 m	Acqua acidula mineralizzata	
19	Ciampino 1	51 L./sec	110 m	Acqua acidula leggerm. frizzante Co2	
20	Ciampino 2			Acqua acidula leggerm. frizzante Co2	
21	Ciampino 3			Acqua acidula leggerm. frizzante Co2	
22	P. Galoppatoio	21 L./sec	145 m	Acqua minerale acetosa Co2	16
23	P. Capannelle		150 m		16-17
24	F.te S.M. Selce		162 m	Acqua ferruginosa gassata	
25	P. St.ne Torricola			Acqua mineralizzata	
26	P. Acqua di Torricola			Acqua miner. acidula frizzante Co2	19
27	Acqua di Torricola			Acqua acidula gassata	
28	Torre Appia			Acqua acidula mineralizzata Co2 H25	
29	I Monaci			Acqua acidula	
SORGENTI MINERALI CALDE					
30	P.Acqua di Ciampino			Acqua miner. acid. ad alto cont. di Co2	18
31	C. Selce Fratt.	1 L./sec	150 m	Acqua miner. acidula ricca di Co2	

E' stato verificato nel dettaglio l'intero reticolo di drenaggio che caratterizza il territorio del parco allo scopo di individuare sia le caratteristiche dell'alveo sia il regime di deflusso dei singoli corsi d'acqua che lo compongono. Nella tavola n° 9 la rete idrica superficiale è stata riportata prendendo in considerazione lo stato di naturalità dell'alveo che il regime delle portate. Da essa risulta che esistono ancora, anche se non sempre in maniera continua, corsi d'acqua che presentano valori di naturalità accettabili e tratti che per i quali è impossibile ritornare ad una condizione di seminaturalità. Relativamente allo scorrimento delle acque sono solamente due i corsi d'acqua che possiedono un flusso perenne (Fiume Almona e suoi affluenti e Fosso delle Cornacchiole), gli altri drenano esclusivamente le acque piovane. Nel caso dei corsi d'acqua esaminati si deve considerare il contributo al deflusso, o portata totale, dato dal volume dei reflui scaricati all'interno dei loro bacini idrografici.

Il deflusso di un corso d'acqua coincide con la sua portata totale; esso è costituito dalle acque di ruscellamento che sono collegate alle precipitazioni e dalle alimentazioni da parte delle acque sotterranee attraverso le sorgenti lineari in alveo. L'assenza di deflusso in alcuni fossi presenti è da imputarsi prevalentemente ad un più generale abbassamento del livello della superficie piezometrica valutabile nell'ordine di 7-8 m che si è verificato in tutta la struttura idrogeologica negli ultimi anni.

Le cause che hanno prodotto l'impoverimento delle falde sono essenzialmente riconducibili alla diminuzione degli apporti diretti da parte delle acque meteoriche per infiltrazione sia per motivi di ordine climatico che per la riduzione della superficie libera. La perforazione di pozzi sempre più profondi e la diminuzione dell'infiltrazione efficace non permettono la normale ricarica delle falde .

L'effetto di quanto detto è osservabile sui laghi di Albano e Nemi il cui livello ha subito un abbassamento considerevole negli ultimi anni ed evidenzia una grande emergenza ambientale connessa allo sfruttamento eccessivo delle

falde appartenenti a questa struttura idrogeologica. Nel 1996, la Regione Lazio, consapevole della necessità di tutelare la risorsa idrica connessa alla struttura idrogeologica del Vulcano Laziale, ha posto sotto tutela ai sensi dell'art. 94 del R.D. n. 1775/1933 le acque dell'intero territorio del complesso vulcanico dei Colli Albani. Tale vincolo comporta l'autorizzazione da parte della Regione Lazio ad effettuare scavi di pozzi e ricerche di acque sotterranee; la medesima deliberazione fa divieto di effettuare qualsiasi nuova perforazione all'interno della caldera dei laghi.

In generale l'alimentazione degli acquiferi presenti nel sottosuolo delle colline dell'area romana è piuttosto limitata e nell'insieme valutata nell'ordine di poche decine di l/sec. U. Ventriglia(91) nel definire gli aspetti climatici della struttura idrogeologica dei Colli Albani ha ottenuto i seguenti valori :

- Precipitazione media ottenuta con il metodo delle isoiete 951,78 mm/anno;
- Evapotraspirazione reale ottenuta con il metodo Thornthwaite 547 mm/anno pari al 57% afflussi;
- Ruscellamento più infiltrazione efficace pari a 395 mm/anno.

Anche se la ricarica più importante delle vulcaniti avviene in profondità, le aree libere dall'urbanizzazione permettono, in maniera modesta, l'infiltrazione diretta degli afflussi meteorici e di conseguenza l'alimentazione delle falde contenute nei terreni vulcanici. Pertanto risulta fondamentale mantenere libere dall'urbanizzazione la maggior superficie di territorio possibile.

Stima dei Prelievi

L'entità dei prelievi esistenti all'interno del territorio del parco è di difficile valutazione a causa della mancanza di dati certi relativi alla presenza di pozzi. Infatti esistono un numero grandissimo di opere di emungimento spesso incontrollato di acque legato a diversi utilizzi che sfuggono a qualsiasi controllo

rendendo imprecisa qualsiasi stima effettuata. Tuttavia dall'analisi dei diversi archivi forniti dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli studi di Roma Tre, risultano all'interno del parco circa 112 pozzi. Le tipologie più diffuse sono irriguo agricolo, e domestico non potabile.

Solo di alcuni di questi sono note le caratteristiche fondamentali: profondità, livello di falda, portata ma non si ha nessuna notizia relativamente al regime dei prelievi. A seconda della profondità del pozzo e dalle litologie raggiunte si hanno pozzi con produttività diverse. I pozzi profondi circa 50-60 metri che raggiungono le pozzolane e le scorie laviche hanno una produttività dell'ordine di l/s a 2 l/s; . quelli che hanno una maggiore profondità ed arrivano ad intercettare le lave sottostanti e la pozzolana nera hanno un rendimento valutato da dai 2 ai 20 l/sec.

Stima degli apporti antropici

I due bacini idrografici caratterizzati da un flusso perenne ricevono apporti di reflui dai comuni esistenti a monte. Si tratta di scarichi diretti in alveo e di scarichi provenienti da impianti di depurazione appartenenti al Comune di Roma, Marino, Ciampino e Rocca di Papa. Questi impianti sono quasi tutti sotto dimensionati e, a causa del sistema misto di raccolta dei reflui, hanno un rendimento basso rispetto alla loro capacità depurativa. Da uno studio effettuato dalla Provincia di Roma si è evidenziata la presenza di un enorme quantità di reflui che si riversano nel bacino del fiume Almone ed in quello del fosso delle Cornacchiole

Il Bacino dell'Almone riceve all'inizio del suo corso gli scarichi provenienti dal depuratore di Valle Vergine che serve il Settore N.O. di Rocca di Papa. Questo versa un volume di reflui parzialmente depurati pari a 530.418 mc/anno. Il Comune Marino ha due depuratori lungo l'asta del fosso Patatona per i quali non si hanno notizie sui volumi di reflui scaricati. Nel tratto appartenente al comune di Ciampino, il fosso Patatona riceve alcuni scarichi diretti ed i reflui depurati da due impianti di depurazione presenti uno in via Lucrezia Romana

ed uno in via Morosina per un volume complessivo di 2.20.391 mc/anno .Il Fosso delle Cornacchiole riceve apporti dal depuratore esistente a Cava dei Selci per un volume totale di 295.807 mc/anno e dalla frazione di S Maria delle Mole 1.100.000mc/anno. È in progetto la riorganizzazione del sistema di smaltimento dei reflui che prevede lo sversamento dei reflui del Comune di Marino all'interno del fosso delle Scopette appartenente al bacino idrografico del fosso di Vallerano. Con molta probabilità ciò provocherà una notevole diminuzione del deflusso all'interno del fosso di Cornacchiole. Pertanto nei lavori di riorganizzazione dei sistemi di depurazione si dovrà aver cura di non alterare in maniera significativa la portata di questi corsi d'acqua mirando comunque al miglioramento della qualità delle acque immesse nel bacino. Da una ricerca effettuata presso l'archivio dell'ufficio ex Legge 319 del Comune di Roma risultano autorizzati nel territorio del parco 117 i impianti di smaltimento reflui a carattere privato. La tipologia più diffusa è la sub irrigazione con 75 impianti

Impianti di depurazione	26
Sub irrigazione	75
Evapotraspirazione	3
Fossa biologica	2
Altro	11
Totale	117

7. LO STATO DI QUALITÀ AMBIENTALE DEL SISTEMA DEI FOSSI

Un corso d'acqua, sia esso un fiume, un torrente, un canale od un piccolo fosso non può essere visto come un semplice mezzo che serve solo a trasferire l'acqua: non è solamente una condotta. Esso svolge infatti un insieme complesso di funzioni il cui effetto principale può essere considerato la trasformazione, o metabolizzazione, degli apporti nutritivi (carichi organici, sali nutritivi) drenati dal bacino; in altre parole, secondo una definizione forse troppo enfaticata, il processo di autodepurazione delle proprie acque.

Coerentemente con i principi dell'ecologia del paesaggio (secondo la quale il paesaggio rappresenta un sistema di ecosistemi) il reticolo idrografico può essere quindi considerato come il sistema escretore del territorio (Ingegnoli, 1993). In questo agire, da monte verso valle, con adattamenti progressivi in funzione del mutare delle caratteristiche fisiche, il corso d'acqua ed i suoi ambienti ripari sostengono una molteplicità di organismi, batteri, specie vegetali ed animali. L'artificializzazione degli alvei e delle rive (cementificazioni, rettifiche, tombamenti, tagli indiscriminati della vegetazione) contrasta radicalmente con tali funzioni annullandone totalmente gli effetti e banalizzando gli ambienti con perdita pressoché totale di biodiversità.

Con frequenza sempre maggiore, anche il ruolo strettamente idraulico di trasferimento della massa d'acqua viene alterato da interventi antropici invasivi sino al punto che, in coincidenza di eventi meteorici che una volta potevano essere considerati eccezionali, ma oggi sempre più frequenti (per effetto di un ormai percettibile mutamento dell'andamento meteorologico), si determinano condizioni di forte rischio idrogeologico con conseguenze disastrose.

7.1 L'impiego degli indici di valutazione della funzionalità ecologica

Molto spesso lo stato di salute di un corso d'acqua viene valutato mediante analisi separate che non tengono conto della complessità dell'ambiente e ne

trascurano la funzione di ecosistema. Normalmente gli studi di qualità hanno seguito un approccio chimico a cui solo raramente si sono associate osservazioni di tipo fisico riguardanti la velocità delle acque, la portata liquida, i sedimenti in sospensione e quelli trascinati al fondo. Più raramente sono stati considerati gli aspetti biologici (indici biotici) nell'ambito dei quali vengono studiati i popolamenti animali ed in particolare la presenza di macrobenthos.

Un nuovo approccio allo studio degli ambienti fluviali ha visto allargare, secondo un'ottica multidisciplinare, il campo d'indagine al complesso dei suoi componenti e delle relazioni: dalle acque ai sedimenti alla natura delle sponde alla vegetazione delle rive, in altre parole al sistema complesso dato dal corso d'acqua e dal territorio circostante. Si è così sviluppata una visione sistemica che ha portato alla formulazione di Indici sintetici di Qualità basati sull'analisi delle differenti componenti di un corso d'acqua e soprattutto sull'analisi delle relazioni tra questo ed il bacino idrografico. Tali indicatori, inizialmente nati per l'analisi dello stato delle rive (Riparian Channel and Environmental Inventory - RCE-I Petersen 1992), sono stati modificati nel loro complesso al fine di consentire una valutazione organica dello stato di qualità ambientale dei corsi d'acqua, maggiormente mirata alle regioni alpine RCE-2 (Siligardi e Maiolini, 1993).

Nel periodo settembre 1998 - novembre 1999, ogni fosso è stato indagato a partire dalla sorgente fino al confine più meridionale del parco. In questo modo è stato possibile identificare, per ciascun corso d'acqua, diversi tratti omogenei dal punto di vista fisionomico per ciascuno dei quali è stata individuata una stazione di rilevamento rappresentativa.

Per l'applicazione degli Indici sono state effettuate delle misure stagionali del flusso idrico in 12 sezioni che corrispondono alle stazioni di campionamento individuate lungo le aste principali ed i più cospicui rami secondari. La raccolta

STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

n. inferimento	Corpo idrico	Sezione di misura	Omedialsec	Plotmedlongj	NH4medlongj	Carico#Phtngsec	Carico#NH4ngsec
1	Fosso dello Stanzano-Almone	Caffera Latina	422,00000000	0,78000000	1,02000000	330,00000000	441,00000000
7	Marana della Caffarella ramo sinistro	Tempio del Dio Redivolo	21,50000000	0,16000000	0,16000000	3,40000000	34,00000000
2	Fosso dello Stanzano-Almone	Vasalerencia	421,00000000	0,67000000	1,02000000	290,00000000	440,00000000
6	Marana della Caffarella ramo destro	Vasalerencia-bis	17,20000000	0,12000000	0,14000000	2,10000000	2,42000000
5	Marana della Caffarella ramo destro	Vivato	37,00000000	0,19000000	0,21000000	7,00000000	7,80000000
9	Marana della Caffarella ramo sinistro	Ninfeo di Egeria	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
8	Fosso dell'Acqua Matiana	Appia- circolo del golf	178,00000000	0,17000000	0,17000000	30,00000000	30,30000000
3	Fosso dello Stanzano-Almone	IVMiglio	134,00000000	0,73000000	23,80000000	98,00000000	3.189,00000000
10	Fosso Acqua Matiana	Chiesetta di S. Antonio	38,50000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
4	Fosso dello Stanzano	G.R.A.	24,00000000	1,20000000	5,10000000	30,00000000	121,00000000
12	Fosso di Fiorano	Capanne di Maino	49,00000000	1,60000000	19,10000000	79,00000000	634,00000000
11	Tonicoia	Tonicoia	43,00000000	2,60000000	22,30000000	112,00000000	659,00000000
13	Fosso di Fioranello	Ponte Ferroviario	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
18	Fosso Fiorano	Cava di Selce	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
14	Fosso Patatona	Colle Oliva	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
15	Fosso di Fiorano	Via anteatina (P.le Fioran	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
16	Fosso del Grottone	Tomarancia	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
17	Fosso dell'Olivataccio	Bagni dell'Acqua Santa	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000

dei parametri fisici, chimico-fisici, chimici, biologici e microbiologici è stata effettuata con un progetto interdisciplinare per la caratterizzazione delle acque superficiali condotto in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità (Convenzione B55 tra I.S.S. ed il Parco Regionale dell'Appia Antica) . In considerazione della notevole alterazione del reticolo idrografico del Parco lo schema di analisi descritto è stato quindi utilizzato, sia per valutare quanto più oggettivamente ed in modo sistematico lo stato di qualità ambientale, sia al fine di individuare obiettivi di qualità e di funzionalità ecologica ragionevolmente raggiungibili per l'ambito areale di intervento. E' infatti chiaro che, nelle condizioni di elevata antropizzazione del bacino, l'obiettivo generico della rinaturazione possa risultare velleitario ed improponibile. Al contrario, secondo l'approccio descritto, possono essere definiti obiettivi specifici e criteri puntuali di intervento che nel complesso, con un impiego ridotto di energia, determineranno un recupero di qualità e di funzionalità ecologica e di "naturalità" significativi.

Nella carta di analisi n°8 "carta dei bacini idrografici" è stata riportata la sintesi grafica dell'analisi condotta sul sistema dei corsi d'acqua e dei fossi presenti all'interno del territorio del parco. Nella carta di analisi n°9 "carta del sistema dell'acqua" sono rappresentati anche i principali elementi di contrasto ambientale presenti (o potenzialmente presenti) sul territorio. Lo scopo è quello di fornire un utile quadro d'insieme da cui derivare le potenzialità di conservazione e di recupero di funzionalità ecologiche.

Gli elementi riportati nelle carte sono i seguenti:

- Reticolo idrografico;
- Corsi d'acqua iscritti nell'elenco delle Acque Pubbliche;
- Tratti e corsi d'acqua ad alveo naturale o seminaturale;
- Tratti e corsi d'acqua artificializzati (superficiali e sotterranei);
- Canali a cielo aperto e canali sotterranei
- Sistema dei collettori e Impianti di depurazione (esistenti o in progetto);
- Pozze temporanee e zone umide
- Sorgenti e pozzi
- Concessioni acque minerali

Lungo i di fossi, molto spesso adiacenti o attraversati da strade, è stata rilevata la presenza di rifiuti solidi urbani e materiali ingombranti diffusi. La presenza di tali rifiuti, oltre all'ovvio peggioramento dei caratteri paesaggistici e di qualità delle acque, risulta di estremo pericolo nei riguardi dell'efficienza idraulica del corso d'acqua (impedimento al naturale deflusso delle piene). Per quanto riguarda gli scarichi di reflui in alveo, in alcuni tratti in assenza di un sistema fognario comunale completo ed efficiente, sono stati riscontrati diversi scarichi privati abusivi. Di notevole impatto risultano essere i vari collettori che raccolgono le acque reflue di grossi agglomerati urbani e le scaricano tal quali nei fossi: Patatona, Statuario e Cornacchiole. L'acqua di tali fossi è spesso maleodorante, torbida e con presenza di schiuma.

In forma sintetica sono stati individuati i seguenti fattori o meccanismi generali di degrado dei corsi d'acqua:

- a. urbanizzazione e sottrazione d'alveo ed ambiti ripariali;
- b. artificializzazione dell'alveo e delle sponde (rettifiche geometriche delle sezioni e degli andamenti planimetrici, cementificazioni, tombamenti ..);
- c. realizzazione di opere ed infrastrutture (strade, condotte fognanti, etc.);
- d. erosione e dissesto;
- e. abbandono di rifiuti solidi;
- f. scarichi reflui nelle acque di superficie e sul suolo;
- g. manutenzione impropria degli alvei e delle rive.

Le componenti della qualità e funzionalità degli ambienti idrici e delle rive interessate sono:

- vegetazione;
- fauna;
- funzionalità ecologica;
- habitat;
- corridoio ecologico;
- qualità delle acque;
- disponibilità idrica e bilancio idrogeologico;
- efficienza idraulica e sicurezza idrogeologica;
- valenze paesaggistiche estetiche;
- attività umane.

Le componenti ambientali del reticolo idrografico maggiormente disturbate sono:

- la vegetazione;
- gli aspetti estetici del paesaggio;
- la funzionalità ecologica dei corsi d'acqua;
- la qualità delle acque.

Le azioni di controllo e gli interventi di mitigazione degli impatti dovranno quindi essere mirati verso la riqualificazione del reticolo e verso il recupero di funzionalità ecologica facendo pieno riferimento al ripristino vegetazionale ed alla gestione naturalistica degli ambiti studiati come azioni cardine di recupero ambientale.

8. LINEE GUIDA PER LA STESURA DI UN REGOLAMENTO PER LA GESTIONE DEI CORSI D'ACQUA

8.1 Il sistema normativo per la tutela dei corsi d'acqua

L'individuazione di linee guida per la tutela ecologica e naturalistica dei fossi parco deve necessariamente confrontarsi con il quadro normativo vigente. Con questo scopo è stata effettuata una raccolta di leggi e regolamenti, nazionali e regionali, che riguardano gli aspetti di gestione dei corsi d'acqua, riportate con ampi stralci di articolati nell'Allegato 1. Come si può osservare dalla sola elencazione delle leggi, il quadro presenta problemi di interpretazione anche a causa del carattere fortemente innovativo di alcune norme recenti, quale la Legge 5/01/94 n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche" e relativo Decreto di attuazione (DPR 18/02/99 n. 238) e l'ancor più recente Decreto L.vo 11/05/99 n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento.. "

La complessità della materia ed il carattere fortemente innovativo della legislazione più recente ha quindi evidenziato la necessità di confronto con l'organo ufficiale in materia di gestione dei corsi d'acqua, costituito dal Settore Difesa del Suolo dell'Ass.to Opere e Reti della Regione Lazio. Sulla base di tale confronto è emerso il seguente schema di riferimento tecnico-normativo.

- a. Ai sensi della Legge 5 gennaio 1994 n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche", tutte le acque sono pubbliche, considerando nel titolo di pubblicità anche l'alveo e le rive, poiché solo tutelando il corpo idrico si

garantisce "la vivibilità dell'ambiente, l'agricoltura, la fauna e la flora acquatiche, i processi geomorfologici e gli equilibri idrologici".

- b. A tutte le acque così definite pubbliche, ancorché non iscritte agli elenchi pubblici, si applicano le norme di polizia idraulica ed i divieti indicati nel Cap. VI del Testo Unico sulle opere idrauliche n.523/1904.
- c. Per le acque iscritte negli elenchi pubblici valgono le prescrizioni previste dalla normativa relativa ai vincoli paesistici (Legge 8 agosto 1985, n. 431 "Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 27 giugno 1985, n. 312, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale" - "Norme tecniche di attuazione del Piano Paesistico" Regione Lazio 1996).
- d. La Delibera G.R. n. 4340 del 28/05/1996, individua, per i corsi d'acqua, gli obiettivi di "salvaguardia e promozione della qualità dell'ambiente" (premessa ed art.1). La stessa delibera descrive specifiche tipologie di intervento di tipo naturalistico (artt.2 - 6) e definisce come opere "non ammissibili" quelle tradizionali che comportano la perdita delle funzioni biologiche del corso d'acqua, salvo "situazioni particolari per la tutela della pubblica incolumità e sicurezza" (art. 7).
- e. Ai fini della tutela della biodiversità e del recupero delle funzioni ecologiche dei corsi d'acqua, il D. L.vo n. 152/99, individua fasce di rispetto di almeno 10 metri, nell'ambito delle quali le regioni, entro un anno dal 11/05/1999, devono disciplinare gli interventi di trasformazione e gestione del suolo e del soprassuolo. Allo stato attuale la Regione Lazio non ha individuato tale disciplina che in ogni caso si ritiene dovrà essere coerente nelle finalità e nelle modalità di intervento e gestione, con il quadro tecnico-normativo vigente.

Le linee guida per la corretta gestione dei fossi, corsi d'acqua e relativi ambiti ripariali, individuate e descritte nell'Allegato 2, sono state quindi elaborate sulla

base dei principi ispiratori, delle finalità e delle indicazioni tecnico-normative sopra esposte e dell'intero quadro di riferimento legislativo.

8.2 L'approccio naturalistico per una corretta gestione dei corsi d'acqua: stesura di linee guida per la redazione di un Regolamento del Parco.

L'obiettivo di questa fase del lavoro è l'individuazione di strategie di tutela e conservazione, compatibili con il regime normativo, e di linee guida per la gestione ecologica dei corsi d'acqua e degli habitat connessi.

In relazione ai principali elementi di contrasto (artificializzazioni, rifiuti e scarichi liquidi) il percorso di studio ha portato alla scelta dei criteri di manutenzione e delle metodologie di riqualificazione e restauro ambientale, basate sulla comprensione e l'interpretazione dei processi naturali di autosostentamento (posti in relazione con i processi di antropizzazione) e sull'impiego di tecniche naturalistiche che fanno riferimento all'utilizzazione di elementi naturali quali legno, pietra e piante vive autoctone come materiali costruttivi alternativi al cemento ed ai materiali sintetici. È evidente come l'insieme delle trasformazioni/alterazioni e dei disturbi analizzati, che determinano il contesto di qualità sintetizzato nelle Tavole, costituiscono limiti diretti od indiretti delle possibilità di ripristino e di conservazione delle valenze naturalistiche nonché delle funzioni ecologiche del reticolo. Le azioni di impatto prodotte dai differenti elementi di degrado (microdiscariche, scarichi reflui, tombamenti, cementificazioni, interramenti degli alvei, tagli non selettivi della vegetazione) agiscono quasi sempre con interazioni e meccanismi sinergici determinando un disturbo complessivo superiore alla somma delle singole alterazioni: un degrado sistemico.

Nel contesto analizzato, così condizionato dalla presenza antropica ormai stratificata da millenni, qualunque intervento di riqualificazione/recupero ambientale si deve poter confrontare con la struttura e l'organizzazione funzionale del territorio, con i processi di trasformazione naturali, quelli indotti dalla condizione di alterazione e quelli che possono essere attesi dopo

l'eliminazione od il controllo parziale dei fattori oggettivi di degrado. Sulla base di tali premesse, le linee di corretto indirizzo nelle azioni di controllo dei meccanismi di degrado e nella gestione dei fossi dovranno essere individuate nei seguenti punti:

- a. Utilizzazione di tecniche naturalistiche ai fini del recupero dello stato di salute di un ambiente, cioè della sua capacità di svolgere - quanto più possibile autonomamente - le proprie funzioni vitali.
- b. Individuazione di tecniche derivate da un approccio multispecialistico, fondato quindi sulla conoscenza e la valutazione degli elementi biotici ed abiotici che compongono l'ecosistema, la rete di relazioni tra essi e con l'ambiente circostante, le tendenze evolutive naturali ed indotte.
- c. Ove possibile, secondo l'approccio del recupero naturale graduale, attivare i meccanismi naturali di riequilibrio senza sostanziali apporti artificiali di materia e/o energia, intervenendo essenzialmente con l'impiego di vegetazione locale pioniera o pioniera successionale.

Interventi indirizzati dalle linee sopra esposte fanno sostanziale riferimento all'ingegneria naturalistica: "disciplina tecnico-scientifica che studia le modalità di utilizzazione, come materiali da costruzione, di piante viventi, di parte di piante od addirittura di intere fitocenosi, spesso in unione con altri materiali non viventi come pietrame, terra, legname, ferro".

Rispetto all'approccio più ecologico di una ricostruzione più lenta e "naturale" della copertura vegetale e del conseguente recupero graduale della capacità funzionale, l'ingegneria naturalistica tende ad accelerare i meccanismi di ripristino della vegetazione, sfruttando appieno le capacità biotecniche delle piante, ed in particolare degli apparati radicali, mescolando nel contempo gli elementi naturali con quelli artificiali.

Se la visione dell'ingegneria naturalistica come disciplina tecnico-scientifica è relativamente recente, l'origine è antica. Risale all'uso di materiale facilmente disponibile in natura, materiale povero come la pietra, il legno, le piante vive, nell'azione di controllo che l'agricoltore/pastore svolgeva per limitare i danni legati all'erosione ed al dissesto dei territori montani o comunque di quelli soggetti ad instabilità.

Sulla base delle caratteristiche fisiche e biologiche del territorio, degli elementi di contrasto agenti e delle loro relazioni reciproche, nell'Allegato ...("Linee guida per la stesura di un Regolamento Tecnico per la corretta gestione dei corsi d'acqua e dei fossi") vengono descritte le principali tipologie di intervento applicabili al contesto ambientale e territoriale considerato, da utilizzare come riferimento nell'ambito della gestione ordinaria e straordinaria dei fossi e delle aree di pertinenza.

8.3 Le tecniche naturalistiche di depurazione delle acque

La qualità delle acque del sistema dei fossi è fortemente condizionata dagli scarichi reflui, di origine essenzialmente civile, che in numerosi casi costituiscono l'aliquota prevalente della portata liquida. Il contesto di qualità dei fossi è così fortemente condizionato che, anche nel caso vengano realizzati significativi interventi di restauro ambientale e di gestione naturalistica, un parziale recupero di qualità delle acque venga raggiunto solo in tempi piuttosto lunghi. In questo contesto, una opportunità di notevole interesse ecologico è rappresentata dalla possibilità di utilizzare tecniche naturali anche nel trattamento delle acque reflue: queste sono basate su processi fisici, chimici e biotici sviluppati dalla complessa rete di funzioni svolte da un ecosistema umido (ecosistema filtro); suolo, acqua, microrganismi, vegetazione e consumatori interagiscono dando, come prodotto finale, il consumo di sostanze nutritive e conseguentemente l'abbattimento dei carichi inquinanti.

Si osserva come la disponibilità di impianti di fitodepurazione presso le aree urbanizzate sparse e di piccole dimensioni consenta di evitare, in accordo con

la normativa, la necessità di collettamento fognante di lunghi tratti o di realizzare impianti di depurazione decentrati con riduzione dei costi di realizzazione e di esercizio, ma soprattutto di limitare l'impatto determinato dalla realizzazione delle opere fognanti su un territorio già sufficientemente alterato dalle attività antropiche.

BIBLIOGRAFIA

Aspetti Storici

Agostini, Bonanno, Cimino et al. "La valle della Caffarella". I.P.S.S.T. G. Falcone 1997. Pp.51-59. (Sintesi dell'uso del territorio del Parco dall'età del Ferro ad oggi).

Ashby T.("La Campagna Romana nell'età Classica"

Comune di Roma, Ass. Cultura. Suburbio ed agro romano nella zona est, tendenza e vocazione. Mostra cartografica documentaria 30/11/81.

Cosimi. Guida alla Caffarella. 1996

Frutaz. Repertorio storico cartografico dell'agro romano. Istituto Studi Romani.

Italia Nostra sez. romana. Piano per il Parco dell'Appia Antica.

Lugli G. (1923) Il suburbio di Roma . Boll. della Comm. Archeologica Com di Roma

Lugli G. (1924) La villa o triopio di Erode Attico. Boll della Comm Arch Com di Roma

Regione Lazio, C.R.D. Archivio storico cartografico. Repertorio cartografico ed elenco pubblicazioni.

S. Marini Barrovecchio La marrana o acqua mariana, le sue mole e i suoi opifici. Notizie dall'archivio del consorzio conservato presso l'Archivio di Stato di Roma....

Storia del fiume Almona e dell'Acqua Mariana. I.P.S.S.T. G. Falcone 1997.

Tomassetti G. (1910) La Campagna Romana Antica, Medievale e Moderna

Quilici L. (1968) La valle della Caffarella ed il Triopio di Erode Attico" Capitolium

Aspetti faunistici e vegetazionali

Buccomino G., Flora e vegetazione della valle della Caffarella. Tesi di laurea, 1996.

Celesti, L. Atlante della flora di Roma. 1995 ed. Argos.

Cignini et al. Ecosistema Roma ambiente e territorio. 1995.

Cosimi. Guida alla Caffarella. 1996

Aspetti naturalistici

Autori vari " Atti Quarto seminario "Rinaturalizzazione Fluviale " Roma 1 Marzo 1996 IAED Quaderno n 4 Perugia 1996

Autori vari " Atti Primo seminario La Progettazione ambientale" Roma 7 Aprile 1995 IAED Quaderno n 1 Perugia 1995

Agostino Bonanni et al. La valle della Caffarella.

Bono, Boni, Capelli et al. "Atti 1° seminario energia geotermica" CNR Roma dic. 79. Lineamenti idrogeologici, idrologici ed idrochimici della regione albana. Campagna 1977-79

Bono, Boni, Capelli et al. "Atti 2° seminario energia geotermica". Nuove segnalazioni su idrogeologia, geologia, e termalismo dell'area albana. 1980.

Bono, Boni, Capelli et al. "Atti 2° seminario energia geotermica". Tentativo di calcolo del bilancio idrologico nell'area albana. 1978/79.

Bono P. Boni C. Capelli G. (1988) Schema idrogeologico dell' Italia Centrale Mem Soc. Italiane Vol 35

Boschi E; Funicello R.; Malanghini L. Marra F; Rovelli A.; Salvi S. ING1993,

Buccomino G. Aspetti Geologici della Valle della Caffarella. Tesina di laurea, 1996.

Cignini et al. Ecosistema Roma ambiente e territorio. 1995. Pp 29

Comitato per la Caffarella. La storia ci racconta. 1994.

Comitato per la Caffarella. Spiccioli di natura. 1997.

Comune di Roma, Uff. Tut. Amb. Carta dei geotopi. 1997.

Comune di Roma, Uff. Tut. Amb. Piano del Parco della Caffarella. 1994.

Comune di Roma. L'ambiente nel centro storico a Roma. Secondo rapporto: il suolo. 1994.

De Angelis D'Ossat G. (1939) " La geologia e le catacombe romane. III. La via Ardeatina ed Appia . Mem Pontificia Accademia delle Scienze , Nuovi Lincei- Commissione per lo studio delle Catacombe, Città del Vaticano.

De Angelis D'Ossat G. (1945). Risultati Principali dello studio geoidrologico sulle Catacombe Romane. Boll Soc. Geol. It. 64, 7

De Rita Rosa Morici Relazione geologica preliminare dell' area di Tormarancia

De Marchi L (1894) .Le cave di pozzolana nei dintorni di Roma . da: Studio sulle condizioni di sicurezza delle miniere e delle cave in Italia. Corpo R. Min. Roma

De Rita D. Funicello R. & Parotto M.(1988) Carta geologica del Complesso geologico dei Colli Albani. Scala 1: 50.000 C.N.R. Roma

De Rita D., Milli S. , Rosa C. , Zarlenga F., Cavinato G. (1994) Catastrophic eruptions and eustatic cycles example of Latium Volcanoes In Large explosive eruptions . Atti del Convegno 112, Roma accademia Nazionale dei Lincei

Comune di Roma. Relazione sullo stato dell'ambiente. 1997. Pp. 53-79.

Fornaseri M. Scherillo A. & Ventriglia U (1963) La regione vulcanica dei Colli Albani. Vulcano Laziale

Cosimi. Guida alla Caffarella. 1996.

Feroci, Funicello, Marra, Salvi. Il quaternario 1990. Evoluzione tettonica e paleogeografica plio-pleistocenica dell'area di Roma.

Funicello. Geologia del centro storico di Roma. Mem. Soc. Geol.

Fornaseri Scherillo (1963) La regione Vulcanica dei Colli Albani

Italia Nostra. Piano per il Parco dell'Appia Antica. 1984.

Lombardi. Ingegneria sanitaria. Idrogeologia della città di Roma.

Nolasco, Regione Lazio. Le risorse naturali della regione Lazio.

Regione Lazio Ass. programmazione I.C.A. formazione professionale sett. programm. Ufficio parchi e risorse naturali. Modello litostratigrafico strutturale e carta idrogeologica del territorio regione Lazio.

Relazione geologica Soc. Acqua Santa, sorgente Ninfa Egeria.

S.G.I. Guide geologiche regionali, regione Lazio. 1993.

Ventriglia, Provincia di Roma. Idrogeologia della provincia di Roma. vol. III-IV.

Ventriglia U. (1971) Carta della falda acquifera di base Scala 1:20.000

Ventriglia U. (1971) Carta delle cavità sotterranee. Scala 1: 20.000

Ventriglia U. (1971) Carta dello spessore della coltre dei terreni di riporto Scala 1: 1:20.000.

Ventriglia U. (1971) Carta Geologica della città di Roma Scala 1:20.0000

Ventriglia U. (1971) La geologia della città di Roma Amministrazione Provinciale di Roma

Verri A. (1983) Note per la Storia del Vulcano Laziale. I Rilievo circostante al Gruppo dei crateri. Boll. Soc. Geol. It. 12, (1) (pp80)

Verri A. (1898). Osservazioni sulla successione delle rocce vulcaniche nella Campagna Romana

Verri A. (1900) Sulla trivellazione di Capo di Bove Boll. Soc. Geol. It. 19

Verri A. (1911) Origine e trasformazione della Campagna Romana Boll. Soc. Geol. It. 30 263-311

Verri A. (1915) Cenni spiegativi della Carta Geologica di Roma R. Uff. Geol. Sul rilevamento del Ten Gen Verri Novara I. Geografico De Agostini, Novara pp. 56

Zoppis L. Relazione idrogeologica sulla sorgente dell'acqua minerale Egeria (Acqua santa di Roma). 1994.

Qualità delle Acque

Agostini, Bonanno, Cimino et al. - Campagna di controllo delle acque del parco Caffarella e

Acquedotti. I.P.S.S.T. G. Falcone 1997.

Comune di Roma. Ambiente nel centro storico a Roma. Terzo rapporto: l'acqua. 1995

Comune di Roma. Relazione sullo stato dell'ambiente. 1997. Pp. 109

P.M.P. Analisi batteriologiche delle acque dell'Almone. 1995.

Provincia di Roma. Catasto degli scarichi.

Provincia di Roma. Indagine preliminare conoscitiva per la valutazione delle cause di degrado del corso d'acqua "Marrana della Caffarella".

Regione Lazio Ass. Op. Pub. e Mob. Analisi chimico-fisiche e batteriologiche per alcuni fossi, frammentarie dal 1978.

WWF - I.T.A. G. Garibaldi. Analisi della qualità del fiume Almone e marrane collegate tramite l'indice biotico E.B.I. (Parco Caffarella e Parco Acquedotti). 1996/97.

