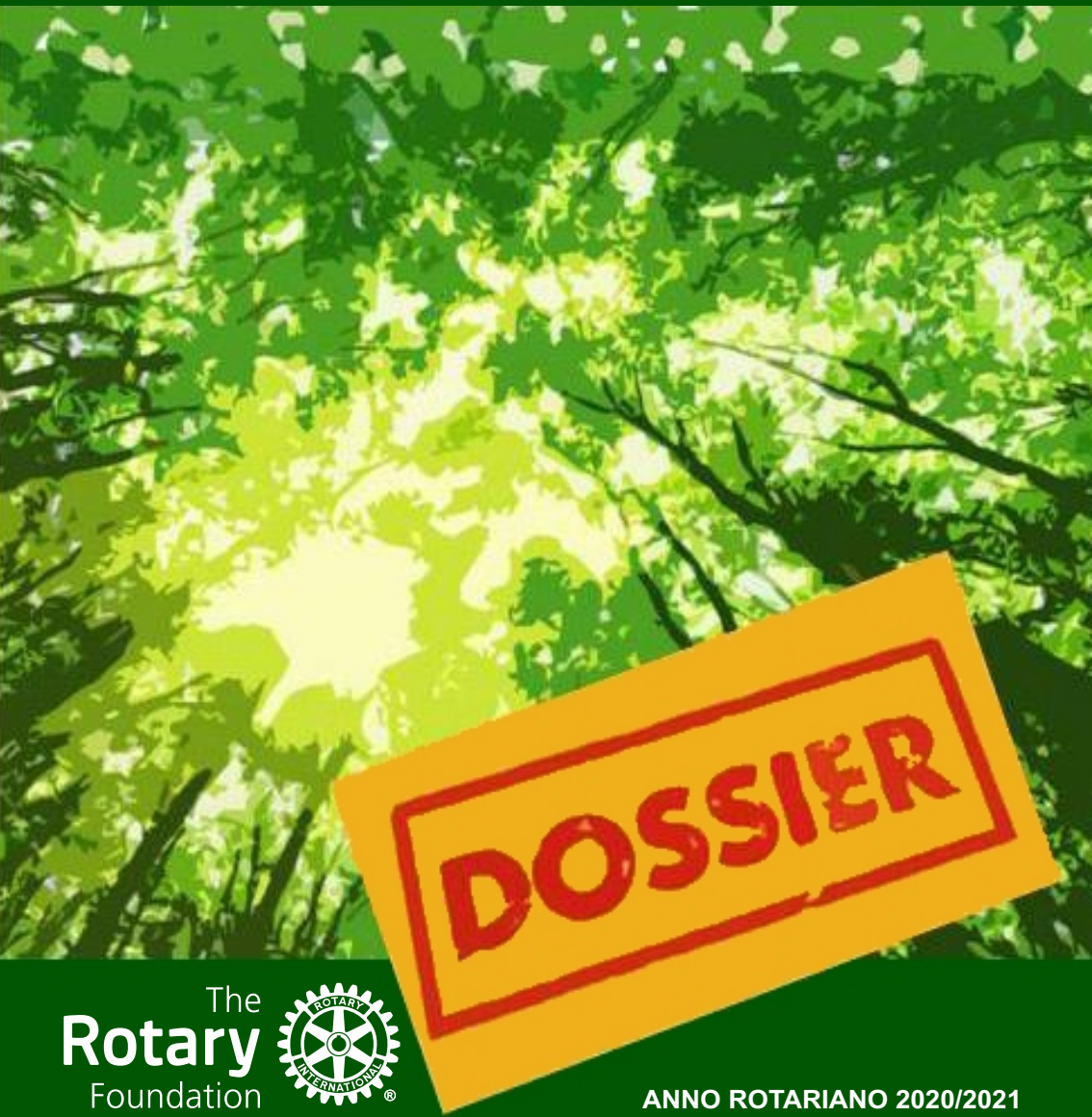
Rotary
Distretto 2100 - Italia
Massimo FRANCO DG 2020-21

Il Rotary crea opportunità

Supporting the Environment

INQUINAMENTO E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE IN TERRA DI LAVORO

PROGETTO FINANZIATO DALLA ROTARY FOUNDATION E DAI ROTARY CLUB DELL'AREA TERRA DI LAVORO



The Rotary Foundation

ANNO ROTARIANO 2020/2021

INQUINAMENTO E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE IN TERRA DI LAVORO

PROGETTO FINANZIATO
DALLA ROTARY FOUNDATION
E DAI ROTARY CLUB
DELL'AREA TERRA DI LAVORO
Anno Rotariano 2020/2021

I fiumi Volturno e Garigliano:
stato di salute e prospettive di salvaguardia ambientale

Indice

Nota del Governatore 3

Prefazione 5

Stefania Papa
Analisi delle acque dei fiumi Volturno e Garigliano 7

Maria Carmela Caiola
Il fiume Volturno: tutela del paesaggio e pianificazione urbanistica 31

Andrea Mongillo
Impatto dell'agricoltura sul fiume Volturno 49

Raffaele Puoti
Alcune riflessioni sulla piana del Garigliano 55

Raffaella Nappi
Qualche idea di rigenerazione ambientale per la piana casertana compresa tra i fiumi Garigliano e Volturno e il Litorale Domitio 59

Gianfranco Tozza
Il Contratto di fiume - il fiume Volturno 85

Pierluigi De Felice
Le fonti geostoriche per lo studio del dissesto idrogeologico. Il fiume Garigliano nella *Terra Sancti Benedicti*.....89

Mario Luise
Il fiume narrante.....109

Nota del Governatore

Il Rotary International ha aggiunto, in questo anno rotariano, una settima area di azione: la sostenibilità ambientale. La nuova area va ad aggiungersi a quelle precedentemente individuate: Costruzione della pace e prevenzione dei conflitti; Prevenzione e cura delle malattie; Acqua, servizi igienici e igiene; Salute materna e infantile; Alfabetizzazione e educazione di base; Sviluppo economico comunitario. Già in precedenza, però, il Rotary International e la Fondazione hanno prestato attenzione all'ambiente mettendo a disposizione milioni di dollari per finanziare progetti legati a questa importante tematica. Basti pensare ai numerosi pozzi d'acqua realizzati in diversi paesi dell'Africa.

La creazione di un'area d'intervento distinta per sostenere l'ambiente darà ai soci del Rotary un modo in più per apportare cambiamenti positivi nel mondo e aumentare il nostro impatto positivo per rendere più incisiva l'azione sulla sostenibilità ambientale, in linea con il programma del Presidente internazionale Holger Knaack, il quale ha più volte affermato che c'è ancora tanto che possiamo fare, rendendo prioritarie proprio le questioni ambientali che trovano ulteriore conferma nel motto di quest'anno, "Il Rotary crea opportunità".

La salvaguardia del nostro pianeta è la vera sfida del futuro e occorre invertire con urgenza quelle tendenze che hanno

provocato degrado e inquinamento, con fatali ricadute sulla salute pubblica. L'ambiente deve essere rappresentato come il grande patrimonio dell'umanità da rispettare e da tutelare per le future generazioni. Il Rotary, da sempre impegnato nella eradicazione di importanti malattie come la polio, ha ritenuto fondamentale aggiungere questa mission a quelle di tradizione. L'importanza della tematica ha spinto gli otto Club di Terra di Lavoro a consorziarsi per realizzare un progetto unitario, cofinanziato dalla Rotary Foundation, volto ad evidenziare le gravi emergenze ambientali esistenti sui territori di pertinenza. Le denunce vengono, solitamente, dagli "addetti ai lavori" ed è compito delle Associazioni e dei Club service, come il Rotary, farle emergere per sensibilizzare l'opinione pubblica e per incentivare operazioni in collaborazione con le Istituzioni.
Il Rotary crea opportunità.

Massimo Franco
Governatore Distretto Rotary 2100 - Italia

Prefazione

Il presente Dossier è stato curato dal Rotary Club Capua Antica e Nova e dal Rotary Club Sessa Aurunca per il progetto *Inquinamento e sostenibilità ambientale in Terra di Lavoro* e si propone di fare emergere le gravi criticità delle aree fluviali del Volturno e del Garigliano. Questi due fiumi, tra i più importanti della Campania, determinano fortemente il paesaggio e costituiscono per le comunità le tracce di un antico passato. Ci è parso, per questo, indispensabile offrire una narrativa pluritematica capace di includere testimonianze dal sapore autobiografico e contributi che ripercorrono, con preziose ricerche di archivio, quella storia dei territori che ancora oggi riserva grandi scoperte.

Siamo grati ad Italia Nostra e a Legambiente per averci affiancato in questa esperienza, confermando, ancora una volta, la serietà degli intenti e lo straordinario impegno che da sempre riversano nella tutela dell'ambiente. Ringraziamo la Professoressa Papa per avere, in tempi stretti, elaborato le analisi delle acque da noi commissionate alla ditta Ecoricerche s.r.l. di Capua. Nel ringraziare tutti gli studiosi che hanno reso possibile questa pubblicazione, offrendo generosamente le loro competenze, ci auguriamo future e proficue collaborazioni per azioni concrete a sostegno dell'ambiente.

Maria Rosa Massa
Presidente RC Capua Antica e Nova

Giuseppe Di Caprio
Presidente RC Sessa Aurunca

Analisi delle acque dei fiumi Volturno e Garigliano

Stefania Papa

Professore associato di Ecologia, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche - Università della Campania "Luigi Vanvitelli"

Componente Direttivo Legambiente circolo Caserta

Membro comitato scientifico Legambiente Campania

Fiume Volturno - Inquadramento territoriale

Il fiume Volturno è il corso d'acqua più rilevante del Sud Italia per la sua lunghezza ed il suo flusso d'acqua. È lungo 109 miglia (175 km) e ha un bacino di drenaggio di 2100 miglia quadrate (5450 km^2) (Fig. 1).

Nasce dai Monti della Mentuccia nel complesso Meta Mainarde in Molise. Dopo aver attraversato la piana di Venafro prosegue verso Sud tra i monti del Matese ed il versante settentrionale del complesso del Monte Maggiore. Dopo aver ricevuto le acque del Calore, suo principale affluente, il corso del fiume piega bruscamente verso Sud-Ovest, sfociando nella vasta piana alluvionale denominata Piana Campana, dove il suo corso, nel tratto terminale e dove le sponde non sono state oggetto di bonifica spondale, assume un andamento meandriforme, impostato prevalentemente da terreni piroclastici. Continuando verso la foce, aumentano le evidenze di strati costituiti principalmente di depositi alluvionali

olocenici (prevalentemente limo, sabbie e ciottoli), mentre sulla fascia che unisce la piana con gli alti strutturali si possono osservare depositi di materiali vulcanici sotto forma di piroclastiti in gran parte provenienti dal Vesuvio ed inoltre da depositi anche piuttosto spessi di ignimbrite campana provenienti dai Campi Flegrei (Romano et al., 1994; Barra et al. 1996; Strumia et al, 2004).

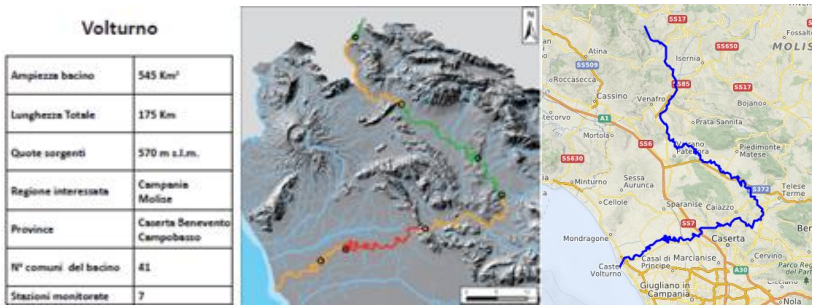


Fig. 1 - Il corso del fiume Volturno

In passato molte persone si sono insediate lungo le sponde del fiume Volturno e le sue acque hanno favorito lo sviluppo di una grande biodiversità acquatica e terrestre. Per questo la zona che circonda il fiume Volturno è stata chiamata “Campania Felix”. Questo nome si riferisce a una terra ricca di cultura e tradizioni, con clima mite e terreno fertile grazie alla presenza di alcuni fiumi. Inoltre era strategicamente perfetta per il commercio e l’agricoltura è sempre stata la principale fonte di reddito della zona per la produzione di ortaggi e frutta. Nell’ultimo decennio, lo smaltimento illegale di rifiuti tossici

ha causato un'inversione di tendenza e quest'area è stata ribattezzata "Terra dei fuochi" (Fig. 2).

Questo nome è dovuto alla presenza di numerose discariche abusive lungo le strade e in aperta campagna. Ogni volta che queste discariche vengono riempite, vengono accesi fuochi per smaltirle (Legambiente, 2003, 2006, 2018; Esposito et al., 2018). Negli ultimi dieci anni, molti studi si sono concentrati sul potenziale aumento del tasso di mortalità a causa dello sviluppo di varie malattie neoplastiche correlate alla presenza di rifiuti illegali in alcune città inclusa quest'area. I lavori scientifici prodotti hanno evidenziato come l'elevata quantità di inquinanti generati dalla combustione illegale e la percolazione dei rifiuti liquidi nel suolo, possono contaminare tutti i comparti ambientali: aria, acqua e suolo ed entrare nella catena alimentare trasferendo queste contaminazioni anche agli animali e alla vegetazione (Senior & Mazza, 2004).

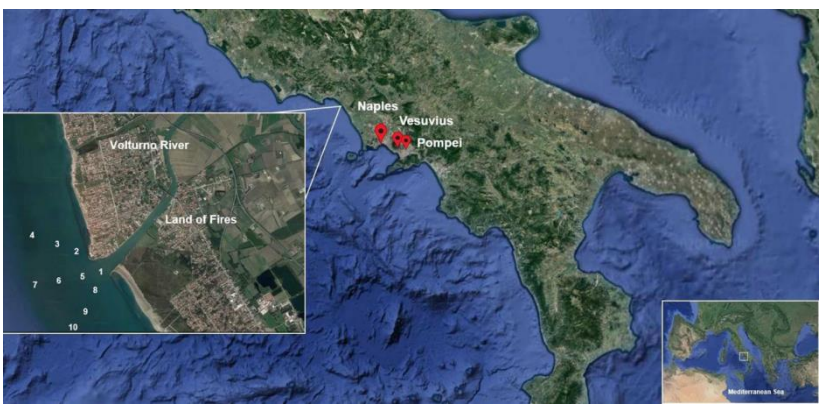


Fig. 2 L'area che circonda il fiume Volturno ribattezzata "Terra dei fuochi"

Il Volturno fa il suo ingresso nel territorio regionale campano presso la Piana di Capriati in provincia di Caserta. L'asta del fiume si sviluppa quindi da monte a valle passando da zone a naturalità elevata, che caratterizzano il primo tratto con la presenza di boschi e foreste e con una consistente vegetazione riparia arborea, a zone collinari utilizzate a prati, pascolo e poi, via via, a suolo destinato ad un uso agricolo sempre più intensivo che, estendendosi fino ai margini dell'alveo, riduce progressivamente la fascia di vegetazione riparia, sostituita talvolta da opere di artificializzazione. Lungo il suo percorso il fiume riceve l'apporto di numerosi affluenti, tra i quali i torrenti Torano e Titerno. Le principali criticità afferenti lo stato qualitativo sono relative alle confluenze dei fiumi Calore Irpino e Isclero. In particolare, come è noto, il Calore Irpino presenta una criticità di tipo qualitativo in tratti che interessano l'intera asta fluviale. Infatti, i dati di monitoraggio indicano come già in corrispondenza del comune di Montella lo Stato Ambientale risulti "scadente"; va precisato che tale situazione deriva dal mancato effetto di diluzione degli inquinanti per la ridotta portata in alveo. La situazione di criticità che interessa parte del tratto montano si consolida nel tratto pedemontano e vallivo, caratterizzato da uno stato mediamente "scadente" salvo che in alcuni tratti caratterizzati da uno stato "sufficiente". I fattori di pressione che determinano la situazione di criticità appena descritta sono la ridotta portata in alveo ed un sistema depurativo non efficiente (Piano di gestione Acque, 2010).

Il fiume Isclero, invece, è caratterizzato da uno Stato Ambientale "pessimo" per l'intera asta fluviale. Tale situazione di criticità è essenzialmente determinata dall'immissione in alveo di reflui non adeguatamente depurati e dalla presenza di inquinanti di tipo chimico, come indicato dai dati di monitoraggio (Piano di gestione Acque, 2010). Oltre alla confluenza con questi due fiumi anche l'attraversamento dei centri abitati del casertano determinano una rapida alterazione dell'ecosistema fluviale ed un aumento, oltre che della portata, anche del carico inquinante di origine antropica che il fiume colletta fino alla foce presso Castel Volturno.

Il Volturno fino a quando conserva il carattere torrenziale ha acque limpide, ma già nella valle del medio Volturno incomincia a presentare forme di inquinamento; a Capua il fiume risulta fortemente inquinato.

Analisi Chimiche delle acque del Fiume Volturno

In data 6 maggio 2021 sono stati effettuati tre campionamenti secondo il metodo di campionamento previsto da APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003: un primo campionamento nei pressi della Masseria Giò Sole (Capua-CE) alle coordinate N 41°05.936' EO14°11.508' (Tab. 1), l'altro nei pressi di Via Ponte Vecchio Romano (Capua-CE) alle coordinate N41°06.550' EO14°12.579 (Tab. 2) e l'altro in località Gradilli (Capua-CE) alle coordinate N41°07.981' EO14°17.337' (Tab.3).

In tutti e tre i campionamenti, indipendentemente dai siti di campionamento, le concentrazioni dei parametri esaminati risultano

conformi ai valori limite della tabella 3 dell'allegato 5 Parte III del D.Lgs. n. 152/06, e conformi ai valori limite riportati nella tabella 1/A SQA-MA (acque superficiali interne) - "Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità" - Par. A.2.6 All. 1 alla Parte I del D.Lgs. n. 152/06.

Questi dati si discostano completamente dalla letteratura secondo cui già a partire dalla valle del medio Volturno si osservano forme di inquinamento e a Capua il fiume risulta fortemente inquinato (Isidori et al., 2004; Parrella et al., 2004; Bartoli et al, 2012; Triassi et al., 2019; Montuori et al., 2020; Legambiente 2020; Legambiente 2018; Mancuso et al., 2013; Carella et al. 2010; Rocco et al., 2011; Zuzolo et al., 2017). Una grande quantità di inquinanti, infatti, viene immessa nel fiume Volturno da insediamenti di industrie chimiche e zootecniche, dalle fogne dei complessi edilizi sorti abusivamente, dagli erbicidi e fertilizzanti, dagli impianti estrattivi di ghiaia e sabbia, dall'agricoltura intensiva, dalla cementificazione delle rive, dalle discariche abusive. Ai fattori di pressione appena citati va anche aggiunto l'effetto di un sistema di depurazione non efficiente, con il conseguente scarico di reflui non adeguatamente trattati. I dati di monitoraggio indicano che lo Stato Ambientale passa da "sufficiente", appena il Volturno raggiunge la piana omonima, a "scadente" o "pessimo" nel tratto terminale (Piano di gestione Acque, 2010).

Punto di prelevamento:	**FIUME VOLTURNO** MASSERIA "GIO' SOLE" ALLE COORDINATE: N 41°05.936' EO 14°11.508'
Tipologia controllo	Conformità D.Lgs 152/06 Parte III

PARAMETRO	U.M.	Metodica	VALORE	Valore Limite di Emissione. Tab. 3 All. 5 Parte III D.Lgs 152/06 Scarico in acque superficiali
pH	-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	6,6	5,5-9,5
BOD_5	mg/l O_2	APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Ed 23rd 2017 5210 B + 4500-O G	< 10	40
COD	mg/l O_2	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	<30	160
Nitrati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	6	-
Azoto Nitrico *(da Calcolo)*	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	1,4	20
Alluminio	mg/l	EPA 6020B 2014	0,3	1
Arsenico	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,01	0,5
Cadmio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,001	0,02
Cromo	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Rame	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,01	0,1
Ferro	mg/l	EPA 6020B 2014	0,4	2
Mercurio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,0001	0,005
Manganese	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Nichel	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Piombo	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,001	0,2
Selenio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,0001	0,03
Zinco	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,05	0,5
Boro	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Bario	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,5	20
Cromo VI	mg/l	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003	<0,03	0,2
Stagno (*)	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,5	10
Solventi Clorurati (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	<0,1	1
Fluoruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	< 0.5	6
Cloruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	29	1200
Solfati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	24	1000
Sostanze oleose Idrocarburi C10-C40	mg/l	UNI EN ISO 9377-2:2002	< 1	5
Solventi Organici Aromatici	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	<0,01	0,2
PARAMETRO	**U.M.**	**Metodica**	**VALORE**	**Valore Limite Tab. 1/A SQA-MA Par. A.2.6 All. 1 Parte I D.Lgs. n. 152/06**
Aldrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Dieldrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Endrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Isodrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Alaclor	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,3 (1)
Antracene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,1 (1)
Atrazina	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,005	0,6 (1)
Clorfenvinfos	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,1 (1)
Diuron	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,2 (1)
Endosulfan (*)	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,005 (1)
Simazina	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,01	1 (1)
Fluorantene (*)	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,1 (1)
Benzo (a) Pirene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,05 (1)
Benzo (b) Fluorantene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,03 (1) (b)
Benzo (k) Fluorantene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,03 (1) (b)
Benzo (g,h,i) Perilene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,002 (1) (c)
Indeno (1,2,3 - cd) Pirene (*)	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,002 (1) (c)
1,2 - Dicloroetano (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	< 0,005	0,01 (1)
Diclorometano (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	< 0,005	0,02 (1)

(1) Valore Limite - SQA-MA (acque superficiali interne) - Tab. 1/A "Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità"
(a) Sommatoria Antiparassitari
(b) Sommatoria Benzo (b) Fluorantene, Benzo (k) Fluorantene
(c) Sommatoria Benzo (g,h,i) Perilene, Indeno (1,2,3 - cd) Pirene

Tab. 1 Analisi chimiche delle acque superficiali del Fiume Volturno campionate nei pressi della Masseria Giò Sole alle coordinate N 41°05.936' EO14°11.508'

Punto di prelevamento:	**FIUME VOLTURNO** Via Ponte Vecchio Romano, 81043 Capua (CE) ALLE COORDINATE N 41°06.550' EO 14° 12.579'
Tipologia controllo	Conformità D.Lgs 152/06 Parte III

PARAMETRO	U.M.	Metodica	VALORE	Valore Limite di Emissione. Tab. 3 All. 5 Parte III D.Lgs 152/06 Scarico in acque superficiali
pH	-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	6,9	5,5-9,5
BOD_5	mg/l O_2	APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Ed 23rd 2017 5210 B + 4500-O G	< 10	40
COD	mg/l O_2	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	<30	160
Nitrati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	5,7	-
Azoto Nitrico *(da Calcolo)*	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	1,3	20
Alluminio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	1
Arsenico	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,01	0,5
Cadmio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,001	0,02
Cromo	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Rame	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,01	0,1
Ferro	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Mercurio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,0001	0,005
Manganese	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Nichel	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Piombo	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,001	0,2
Selenio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,0001	0,03
Zinco	mg/l	EPA 6020B 2014	0,08	0,5
Boro	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Bario	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,5	20
Cromo VI	mg/l	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003	<0,03	0,2
Stagno (*)	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,5	10
Solventi Clorurati (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	<0,1	1
Fluoruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	< 0.5	6
Cloruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	16	1200
Solfati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	18	1000
Sostanze oleose Idrocarburi C10-C40	mg/l	UNI EN ISO 9377-2:2002	< 1	5
Solventi Organici Aromatici	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	<0,01	0,2

PARAMETRO	U.M.	Metodica	VALORE	Valore Limite Tab. 1/A SQA-MA Par. A.2.6 All. 1 Parte I D.Lgs. n. 152/06
Aldrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Dieldrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Endrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Isodrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Alaclor	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,3 (1)
Antracene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,1 (1)
Atrazina	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,005	0,6 (1)
Clorfenvinfos	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,1 (1)
Diuron	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,2 (1)
Endosulfan (*)	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,005 (1)
Simazina	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,01	1 (1)
Fluorantene (*)	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,1 (1)
Benzo (a) Pirene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,05 (1)
Benzo (b) Fluorantene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,03 (1) (b)
Benzo (k) Fluorantene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,03 (1) (b)
Benzo (g,h,i) Perilene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,002 (1) (c)
Indeno (1,2,3 - cd) Pirene (*)	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,002 (1) (c)
1,2 - Dicloroetano (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	< 0,005	0,01 (1)
Diclorometano (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	< 0,005	0,02 (1)

(1) Valore Limite - SQA-MA (acque superficiali interne) - Tab. 1/A "Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità"
(a) Sommatoria Antiparassitari
(b) Sommatoria Benzo (b) Fluorantene, Benzo (k) Fluorantene
(c) Sommatoria Benzo (g,h,i) Perilene, Indeno (1,2,3 - cd) Pirene

Tab. 2 Analisi chimiche delle acque superficiali del Fiume Volturno campionate nei pressi di Via Ponte Vecchio Romano alle coordinate N41°06.550' EO14°12.579.

Punto di prelevamento:	**FIUME VOLTURNO** LOCALITA' GRADILLI - 81043 CAPUA (CE) ALLE COORDINATE: N 41°07.981' EO 14°17.337'
Tipologia controllo	Conformità D.Lgs 152/06 Parte III

PARAMETRO	U.M.	Metodica	VALORE	Valore Limite di Emissione. Tab. 3 All. 5 Parte III D.Lgs 152/06 Scarico in acque superficiali
pH	-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	6,8	5,5-9,5
BOD_5	mg/l O_2	APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Ed 23rd 2017 5210 B + 4500-O G	< 10	40
COD	mg/l O_2	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	<30	160
Nitrati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	5,6	-
Azoto Nitrico *(da Calcolo)*	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	1,3	20
Alluminio	mg/l	EPA 6020B 2014	0,1	1
Arsenico	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,01	0,5
Cadmio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,001	0,02
Cromo	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Rame	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,01	0,1
Ferro	mg/l	EPA 6020B 2014	0,1	2
Mercurio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,0001	0,005
Manganese	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Nichel	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Piombo	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,001	0,2
Selenio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,0001	0,03
Zinco	mg/l	EPA 6020B 2014	0,1	0,5
Boro	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Bario	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,5	20
Cromo VI	mg/l	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003	<0,03	0,2
Stagno (*)	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,5	10
Solventi Clorurati (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	<0,1	1
Fluoruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	< 0.5	6
Cloruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	23	1200
Solfati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	22	1000
Sostanze oleose Idrocarburi C10-C40	mg/l	UNI EN ISO 9377-2:2002	< 1	5
Solventi Organici Aromatici	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	<0,01	0,2
PARAMETRO	**U.M.**	**Metodica**	**VALORE**	**Valore Limite Tab. 1/A SQA-MA Par. A.2.6 All. 1 Parte I D.Lgs. n. 152/06**
Aldrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Dieldrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Endrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Isodrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Alaclor	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,3 (1)
Antracene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,1 (1)
Atrazina	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,005	0,6 (1)
Clorfenvinfos	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,1 (1)
Diuron	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,2 (1)
Endosulfan (*)	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,005 (1)
Simazina	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,01	1 (1)
Fluorantene (*)	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,1 (1)
Benzo (a) Pirene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,05 (1)
Benzo (b) Fluorantene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,03 (1) (b)
Benzo (k) Fluorantene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,03 (1) (b)
Benzo (g,h,i) Perilene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,002 (1) (c)
Indeno (1,2,3 - cd) Pirene (*)	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,002 (1) (c)
1,2 - Dicloroetano (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	< 0,005	0,01 (1)
Diclorometano (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	< 0,005	0,02 (1)

(1) Valore Limite - SQA-MA (acque superficiali interne) - Tab 1/A "Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità"
(a) Sommatoria Antiparassitari
(b) Sommatoria Benzo (b) Fluoranene, Benzo (k) Fluorantene
(c) Sommatoria Benzo (g,h,i) Perilene, Indeno (1,2,3 - cd) Pirene

Tab. 3 Analisi chimiche delle acque superficiali del Fiume Volturno campionate nei pressi della località Gradilli alle coordinate N41°07.981' EO14°17.337'

Questi risultati potrebbero dipendere dalle alterazioni dei livelli idrometrici del fiume. Infatti, dati del 4 maggio 2021, hanno evidenziato che il fiume Volturno ha mostrato 3 valori idrometrici sopra la media rispetto al quadriennio precedente, in particolare per la stazione di Capua, dove si sono evidenziati 12,5 centimetri sopra la media del periodo.

Inoltre, come è noto, la Direttiva Quadro europea sulle acque 2000/60/CE (Water Framework Directive) ha indicato metodologie innovative per la valutazione dell'integrità degli ecosistemi. Oltre alle analisi chimiche, diventano prioritari i descrittori biologici dei diversi livelli trofici dell'ecosistema (produttori primari e consumatori) e sono quindi privilegiati gli organismi viventi poiché costituiscono gli indicatori più validi dello stato di salute di un corpo idrico, capaci di rispondere agli stimoli provenienti dalle componenti abiotica e biotica e di modificare le loro comunità in risposta alle alterazioni ambientali. Il sistema di monitoraggio quindi si basa sul campionamento e l'analisi di un complesso e articolato set di parametri di tipo:

- biologico: identificativi dello stato delle comunità biologiche di riferimento;
- fisico-chimico: identificativi dello stato determinato dalla presenza di carico organico e delle condizioni di trofia;
- chimico: identificativi delle condizioni di inquinamento da sostanze tossiche.

Oltre a quanto detto precedentemente, è da evidenziare che è necessario effettuare più campionamenti ed anche durante più stagioni dell'anno in modo che i dati possano essere rappresentativi dal punto di vista statistico.

Fiume Garigliano – Inquadramento territoriale

Il Garigliano è tra i principali fiumi dell'Italia meridionale. È lungo 38 km e ha un bacino imbrifero di 5.020 km^2 (il che ne fa per estensione il decimo bacino idrografico italiano se non addirittura il sesto fra i fiumi che sfociano direttamente in mare); il suo corso segna il confine tra il Lazio e la Campania, prima di drenare le sue acque nel Mar Tirreno (Fig. 3).

Nasce dalla confluenza del Gari nel Liri, a Sant'Apollinare in località Giunture. Riceve come affluenti il fiume Peccia, il fosso Cocuruzzo e il Rio Travata da sinistra e il torrente Ausente da destra. Viene costeggiato dalla SS 430, detta "della Valle del Garigliano".

La lunghezza complessiva del corso del Liri-Garigliano è di 158 km. La portata media del fiume presso la foce è di 120 m^3/s (minimi assoluti di 25 m^3/s e massimi di circa 1.200), superiore a quella del Volturno (più lungo e con un bacino più ampio), così da risultare il fiume italiano con la portata maggiore a sud del Tevere, oltre che uno di quelli a regime più regolare.

Nel tratto di fiume che va da ponte Ferdinandeo alla foce, sorgono alcuni rimessaggi di barche che rappresentano un

importante fulcro economico per l'area compresa tra il confine della provincia di Latina e quella di Caserta. Il fiume, oltre al problema endemico dell'inquinamento, rappresenta, come ogni anno, anche problemi legati alla navigabilità. La foce spesso rende quasi impossibile la possibilità alle barche di uscire ed entrare in quanto in condizioni di mare calmo ha un pescaggio che in alcuni punti raggiunge al massimo i 40 cm. Oltre ai detriti portati dal fiume in particolare durante le piene, ai quali si aggiungono oggetti di ogni genere, legni ed altre cose di cui l'uomo si sbarazza senza pensare alle conseguenze, a contribuire all'ostruzione ci pensano le varie mareggiate che di volta in volta vanno a modificare la foce ed il conseguente deflusso delle acque del fiume Garigliano. Una situazione che crea problemi non solo alle centinaia di diportisti che hanno ormeggiate sulle sponde del fiume le loro barche, non solo nei mesi estivi, ma anche alle abitazioni ed altre attività che sorgono nelle campagne attigue le sponde del Garigliano. In caso di violenti e copiosi temporali, oggi sempre purtroppo più frequenti, le due situazioni indicate in precedenza impediscono all'acqua di defluire in mare facendo alzare il livello del fiume che tracima e sommerge le campagne circostanti, rendendo isolate abitazioni e attività economiche e commerciali, allagando anche le campagne coltivate, provocando ingenti danni.

Il Garigliano è fortemente interessato dagli apporti di inquinanti agricoli utilizzati nelle colture cerealicole e orticole

e foraggere, e in misura minore dalle attività urbane e industriali, come quelle legate alle industrie manifatturiere e metallurgico-meccaniche (Legambiente 2017, 2018).

Il suo bacino di utenza è interessato da attività umane come l'urbanizzazione, l'allevamento del bestiame e l'agricoltura, e il delta è caratterizzato da un'ampia gamma di ambienti salmastri ed è un'importante area vivaistica per i pesci. Il torrente Ausente sfocia nel fiume Garigliano a circa 2 km dalla foce ed è caratterizzato da portate variabili a seconda del ruscellamento e delle acque reflue.

È stato stimato che l'apporto totale di N derivante dalle attività antropiche sulla costa è di 728,9 t/anno (Aguzzi et al., 2012). I carichi di N provenienti dalle aree interne scaricati nelle acque costiere dai principali bacini idrografici aggiungono ulteriori 330 t/anno, di cui ~ 50% trasportate dal fiume Garigliano. Il Golfo di Gaeta presenta due correnti opposte (Aguzzi et al., 2012), una da sud-est a nord-ovest e l'altra dal largo verso la costa nei pressi del villaggio di Scauri. Queste correnti allungano il tempo di permanenza delle acque e costringono la materia organica e i nutrienti ad accumularsi al largo della foce del fiume Garigliano nella parte meridionale del Golfo di Gaeta.

Le analisi dei carichi inquinanti hanno evidenziato un carico agricolo, dovuto principalmente all'apporto di azoto (circa 51 t/anno) e di fosforo (circa 2 t/anno); un carico industriale, anche se le aree produttive occupano meno dell'1% del bacino

nel quale è censito un solo scarico produttivo; e un carico civile. Nel bacino sono presenti gli agglomerati urbani di Suio, Santi Cosma e Damiano e Castelforte. Le aree residenziali occupano il 6% del bacino con una popolazione residente stimata pari a 9.386 abitanti con una popolazione fluttuante di 924 abitanti equivalenti, derivanti soprattutto dalle presenze negli stabilimenti termali dell'area di Suio. Tra i residenti risultano non allacciate 1.693 unità. Nel bacino è presente il depuratore di Santi Cosma e Damiano che rilascia circa 25 l/s di portata media.

Fig. 3 Il corso del fiume Garigliano

Analisi chimiche delle acque

In data 6 maggio 2021 sono stati effettuati due campionamenti secondo il metodo di campionamento previsto da APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003: un primo campionamento nei pressi dell'A.S.D. Club Nautico Garigliano, Via Appia 1028 (Marina di Minturno-LT) alle coordinate N41°14.505' EO13°46.314' (Tab. 4) e l'altro nei pressi di Sant'Ambrogio sul Garigliano (FR) alle coordinate N41°24.280' EO13°52.117' (Tab. 5).

In entrambi i campionamenti le concentrazioni dei parametri esaminati risultano conformi ai valori limite della tabella 3 dell'allegato 5 Parte III del D.Lgs. n. 152/06, e conformi ai valori limite riportati nella tabella 1/A SQA-MA (acque superficiali interne) - "Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità" - Par. A.2.6 All. 1 alla Parte I del D.Lgs. n. 152/06.

Questi dati si discostano dai dati raccolti nel periodo 2001-2011, nell'ambito del Programma di monitoraggio marino costiero (PM) del Ministero dell'Ambiente (L. 979/82) e del monitoraggio istituzionale (MI) ai sensi del D. Lgs. 152/99 lungo le coste della regione Lazio.

L'analisi dei dati ha rilevato, in particolare, che la stazione costiera di Foce Garigliano mostra elevati valori dei rapporti medi totali tra le componenti azotate inorganiche disciolte (DIN) e il fosforo-ortofosfato, ovvero un eccesso di carico di azoto in grado di favorire fenomeni di eutrofizzazione. La caratterizzazione dello stato di qualità delle acque, effettuata attraverso l'indice trofico TRIX, classifica come "mediocre"-"buono" lo stato della foce del Garigliano nell'ultimo decennio.

Il Report ARPA Lazio sul monitoraggio chimico nel biennio 2018-2019 (2020) riporta ancora uno stato chimico e una classe di qualità "non buona" ottenuta dall'analisi dei parametri chimici a sostegno. Inoltre, tra giugno e luglio del 2020, da prelievi effettuati sempre dall'ARPA Lazio, in seguito alla moria di pesci che si è verificata nel fiume Liri, sono emersi elevati valori dei parametri BOD5 e

COD, azoto ammoniacale, azoto nitroso e solidi sospesi. Si sono rilevate, inoltre, elevate concentrazioni di alluminio, ferro e manganese, nonché presenza di metalli quali nichel, piombo, cromo, in concentrazioni dell'ordine dei µg/L. Si è segnalata, altresì, la presenza di indicatori di contaminazione fecale (E. coli).

I risultati relativi a questo campionamento, indipendentemente dai siti scelti, potrebbero dipendere, come per il Fiume Volturno, dalle alterazioni dei livelli idrometrici del fiume. Infatti, dati del 4 maggio 2021, hanno evidenziato che il livello del fiume Garigliano è aumentato di 38 cm in sette giorni. Questo fiume ha evidenziato valori idrometrici più elevati degli scorsi 4 anni, sia a Cassino che a Sessa Aurunca dove si è posto in evidenza con 77 centimetri in più sulla media del periodo. Inoltre, secondo quanto riportato dalla Direttiva Quadro Europea sulle acque 2000/60/CE (Water Framework Directive), per valutare lo stato di qualità delle acque è necessario valutare oltre il suo stato chimico anche il suo stato biologico.

Oltre a quanto detto precedentemente, è da evidenziare che è necessario effettuare più campionamenti ed anche durante più stagioni dell'anno in modo che i dati possano essere rappresentativi dal punto di vista statistico. Gli ecosistemi fluviali, infatti, sono realtà estremamente complesse, basate su equilibri fragili e regolate da numerose interazioni fra le componenti abiotiche e biotiche, conseguentemente, la misura del loro stato di salute risulta un'operazione di notevole difficoltà e non univoca soluzione.

Punto di prelevamento:	**FIUME GARIGLIANO** "A.S.D. CLUB NAUTICO GARIGLIANO" - VIA APPIA 1028 - 04028 MARINA DI MINTURNO (LT) ALLE COORDINATE N 41°14.505' EO 13 46.314
Tipologia controllo	Conformità D.Lgs 152/06 Parte III

PARAMETRO	U.M.	Metodica	VALORE	Valore Limite di Emissione. Tab. 3 All. 5 Parte III D.Lgs 152/06 Scarico in acque superficiali
pH	-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	6,6	5,5-9,5
BOD_5	mg/l O_2	APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Ed 23rd 2017 5210 B + 4500-O G	< 10	40
COD	mg/l O_2	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	<30	160
Nitrati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	3	-
Azoto Nitrico *(da Calcolo)*	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0,7	20
Alluminio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	1
Arsenico	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,01	0,5
Cadmio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,001	0,02
Cromo	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Rame	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,01	0,1
Ferro	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Mercurio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,0001	0,005
Manganese	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Nichel	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Piombo	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,001	0,2
Selenio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,0001	0,03
Zinco	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,05	0,5
Boro	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Bario	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,5	20
Cromo VI	mg/l	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003	<0,03	0,2
Stagno (*)	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,5	10
Solventi Clorurati (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	<0,1	1
Fluoruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	< 0.5	6
Cloruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	11	1200
Solfati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	15	1000
Sostanze oleose Idrocarburi C10-C40	mg/l	UNI EN ISO 9377-2:2002	< 1	5
Solventi Organici Aromatici	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	<0,01	0,2
PARAMETRO	**U.M.**	**Metodica**	**VALORE**	**Valore Limite Tab. 1/A SQA-MA Par. A.2.6 All. 1 Parte I D.Lgs. n. 152/06**
Aldrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Dieldrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Endrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Isodrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Alaclor	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,3 (1)
Antracene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,1 (1)
Atrazina	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,005	0,6 (1)
Clorfenvinfos	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,1 (1)
Diuron	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,2 (1)
Endosulfan (*)	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,005 (1)
Simazina	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,01	1 (1)
Fluorantene (*)	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,1 (1)
Benzo (a) Pirene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,05 (1)
Benzo (b) Fluorantene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,03 (1) (b)
Benzo (k) Fluorantene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,03 (1) (b)
Benzo (g,h,i) Perilene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,002 (1) (c)
Indeno (1,2,3 - cd) Pirene (*)	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,002 (1) (c)
1,2 - Dicloroetano (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	< 0,005	0,01 (1)
Diclorometano (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	< 0,005	0,02 (1)

(1) Valore Limite - SQA-MA (acque superficiali interne) - Tab 1/A "Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità"
(a) Sommatoria Antiparassitari
(b) Sommatoria Benzo (b) Fluorantene, Benzo (k) Fluorantene
(c) Sommatoria Benzo (g,h,i) Perilene, Indeno (1,2,3 - cd) Pirene

Tab. 4 Analisi chimiche delle acque superficiali del Fiume Garigliano campionate nei pressi dell'A.S.D. Club Nautico Garigliano, Via Appia 1028 (Marina di Minturno-LT) alle coordinate N41°14.505' EO13°46.314'

Punto di prelevamento:	**FIUME GARIGLIANO** SP157 - 03040 Sant'Ambrogio sul Garigliano (FR) ALLE COORDINATE N 41°24.280' EO 13°52.117'
Tipologia controllo	Conformità D.Lgs 152/06 Parte III

PARAMETRO	U.M.	Metodica	VALORE	Valore Limite di Emissione. Tab. 3 All. 5 Parte III D.Lgs 152/06 Scarico in acque superficiali
pH	-	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	6,7	5,5-9,5
BOD_5	mg/l O_2	APHA Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Ed 23rd 2017 5210 B + 4500-O G	< 10	40
COD	mg/l O_2	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	<30	160
Nitrati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	3,5	-
Azoto Nitrico *(da Calcolo)*	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	0,8	20
Alluminio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	1
Arsenico	mg/l	EPA 6020B 2014	0,02	0,5
Cadmio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,001	0,02
Cromo	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Rame	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,01	0,1
Ferro	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Mercurio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,0001	0,005
Manganese	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Nichel	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Piombo	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,001	0,2
Selenio	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,0001	0,03
Zinco	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,05	0,5
Boro	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,1	2
Bario	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,5	20
Cromo VI	mg/l	APAT CNR IRSA 3150C Man 29 2003	<0,03	0,2
Stagno (*)	mg/l	EPA 6020B 2014	<0,5	10
Solventi Clorurati (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	<0,1	1
Fluoruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	< 0.5	6
Cloruri	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	10	1200
Solfati	mg/l	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	13	1000
Sostanze oleose idrocarburi C10-C40	mg/l	UNI EN ISO 9377-2:2002	< 1	5
Solventi Organici Aromatici	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	<0,01	0,2
PARAMETRO	**U.M.**	**Metodica**	**VALORE**	**Valore Limite Tab. 1/A SQA-MA Par. A.2.6 All. 1 Parte I D.Lgs. n. 152/06**
Aldrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Dieldrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Endrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Isodrin	µg/l	APAT CNR IRSA 5090 Man 29 2003	< 0,001	0,01 (1) (a)
Alaclor	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,3 (1)
Antracene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,1 (1)
Atrazina	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,005	0,6 (1)
Clorfenvinfos	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,1 (1)
Diuron	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,2 (1)
Endosulfan (*)	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,001	0,005 (1)
Simazina	µg/l	Rapporti ISTISAN 2019/07 pag 43 Met ISS CAC015	< 0,01	1 (1)
Fluorantene (*)	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,1 (1)
Benzo (a) Pirene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,05 (1)
Benzo (b) Fluorantene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,03 (1) (b)
Benzo (k) Fluorantene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,03 (1) (b)
Benzo (g,h,i) Perilene	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,002 (1) (c)
Indeno (1,2,3 - cd) Pirene (*)	µg/l	EPA 3510C 1996 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	0,002 (1) (c)
1,2 - Dicloroetano (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	< 0,005	0,01 (1)
Diclorometano (*)	mg/l	EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018	< 0,005	0,02 (1)

(1) Valore Limite - SQA-MA (acque superficiali interne) - Tab. 1/A "Standard di qualità nella colonna d'acqua per le sostanze dell'elenco di priorità"
(a) Sommatoria Antiparassitari
(b) Sommatoria Benzo (b) Fluorantene, Benzo (k) Fluorantene
(c) Sommatoria Benzo (g,h,i) Perilene, Indeno (1,2,3 - cd) Pirene

Tab. 5 Analisi chimiche delle acque superficiali del Fiume Garigliano campionate nei pressi di Sant'Ambrogio sul Garigliano (FR) alle coordinate N41°24.280' EO13°52.117'

Riferimenti bibliografici

Aguzzi L., I. Bianco, M. Cortese, M. Monfrinotti, V. Perna, V. Sangiorgi. Stato dell'ambiente marino costiero del Golfo di Gaeta (LT) dieci anni di monitoraggi: 2001-2011, Report/Acqua_01. Report_2012_SLT.SRS.RI_01 ARPALAZIO (2012)

ARPA CAMPANIA, 2007. Acqua. Il monitoraggio in Campania. A cura di Adamo N, Imperatrice ML, Mainolfi P, Onorati G, Scala F, Regione Campania POR 2000-2006.

ARPA CAMPANIA, 2009. Acqua. In Rilievi sullo stato dell'ambiente in Campania. A cura di Onorati G, Cocozziello B, Di Meio T, Lionetti E.

ARPA LAZIO,2020. Le attività dell'ARPA LAZIO 2019. pp. 1-114 http://www.arpalazio.gov.it

Barra D., Romano P., Santo A., Campatola L., Roca V., Tuniz C., 1996. The Versilian transgression in the Volturno river plain (Campania, Southern Italy): Paleoenviron-mental history and chronological data. Il Quaternario 9 (2): 445-458.

Bartoli G, Papa S, Sagnella E, Fioretto A, 2012. Heavy metal content in sediments along the Calore river: Relationships with physicalechemical characteristics. Journal of Environmental Management 95 (2012) S9eS14.

Carella F., Maiolino P., De Vico G., 2010. Shell disease syndrome in *Carcinus aestuarii* (Decapoda: Portunidae) from the Volturno River estuary: preliminary study. Monografie del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, XXXX (2010): pp.295-302.

Esposito F, Nardone A, Fasano E, Scognamiglio G, Esposito D, Agrelli D, Ottaiano L, Fagnano M, Adamo P, Beccaloni E, Vanni F, Cirillo T., 2018. A systematic risk characterization related to the dietary exposure of the population to potentially toxic elements through the ingestion of fruit and vegetables from a potentially contaminated area. A case study: the issue of the "Land of Fires" area in Campania region, Italy. Environ Pollut. 243:1781–1790. https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.09.058

Isidori M, Lavorgna M, Nardelli A, Parrella A, 2004. Integrated environmental assessment of Volturno River in South Italy.. Sci Total Environ 327: 123–134. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2004.01.021

Legambiente 2017. Il monitoraggio di Goletta Verde Lazio, foci di fiumi e canali malati cronici d'inquinamento. Comunicato stampa 4 Luglio 2017.

Legambiente 2018. Bilancio critico per la Goletta Verde 2018 di Legambiente. Comunicato stampa 13 agosto 2018.

Legambiente, 2003.Monitoraggio sull'illegalità e sullo stato di salute dei fiumi italiani. https://www.legambiente.it/archivio/

Legambiente, 2006. Monitoraggio sull'illegalità e sullo stato di salute dei fiumi italiani. 08/05/2020 to: http://www.legambiente.it/contenuti/dossier/fiumi-e-legalit%C3%

Legambiente, 2018. Monitoraggio sull'illegalità e sullo stato di salute dei fiumi italiani. http://www.legambiente.it/ contenuti/dossier/fiumi-e-legalit%C3%A0

Legambiente, 2020. H_2O La chimica che inquina. https://www.legambiente.it/h%E2%82%82o-la-chimica-che-inquina-lacqua/

Mancuso M, Zaccone R, Carella F, Maiolino P, De Vico G, 2013. First Episode of Shell Disease Syndrome in *Carcinus aestuarii* (Crustacea: Decapoda: Portunidae) in the Volturno River. Aquac Res Development 2013, 4:5

Montuori P, De Rosa E, Di Duca F, Provvisiero DP, Sarnacchiaro P, Nardone A, Triassi M, 2020b. Estimation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons pollution, risk assessment and loads into Mediterranean Sea from Volturno River, Southern Italy. Resaerch Square, 1-19.

Montuori P, De Rosa E, Sarnacchiaro P, Di Duca F, Provvisiero DP, Nardone A, Triassi M, 2020a. Polychlorinated

biphenyls and organochlorine pesticides in water and sediment from Volturno River, Southern Italy: occurrence, distribution and risk assessment. Environ Sci Eur (2020) 32:123 https://doi.org/10.1186/s12302-020-00408-4

Piano di gestione Acque, 2010. Stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici (allegato 11). Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, Autorità di Bacino Nazionale dei Fiumi Liri-Garigliano Volturno Regione Abruzzo, Regione Basilicata, Regione Calabria, Regione Campania, Regione Lazio, Regione Molise, Regione Puglia

Rocco L, Izzo A, Zito G, Peluso C, Stingo V, 2011. Genotoxicity in Zebrafish (*Danio rerio*) Exposed to two Pharmacological Products from an Impacted Italian River. J Environment Analytic Toxicol 1:103. doi:10.4172/2161-0525.1000103

Romano P., Santo A., Voltaggio M., 1994. L'evoluzione geomorfologica della pianura del fiume Volturno (Campania) durante il tardo Quaternario (Pleistocene medio-superiore-Olocene). Il Quaternario 7 (1): 41-56.

Senior K, Mazza A, 2004. Italian "Triangle of death" linked to waste crisis. Lancet. Oncol. 5:525–527. https://doi.org/10.1016/s1470-2045(04)01561-x

Strumia S., 2004. Contributo alla conoscenza delle cenosi forestali ripariali del fiume Volturno (Campania). Delpinoa n.s. 46: 63-70.

Triassi M, Nardone A, Giovinetti MC, De Rosa E, Canzanella S, Sarnacchiaro P, Montuori P, 2019. Ecological risk and estimates of organophosphate pesticides loads into the Central Mediterranean Sea from Volturno River, the river of the "Land of Fires" area, southern Italy. Sci Total Environ 678:741-754. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.202

Zuzolo D, Cicchella D, Catani V, Giaccio L, Guagliardi I, Esposito L, De Vivo B, 2017. Assessment of potentially harmful elements pollution in the Volturno River basin (Southern Italy). Environ Geochem Health DOI 10.1007/s10653-016-9832-2.

Il fiume Volturno:
tutela del paesaggio e pianificazione urbanistica

Maria Carmela Caiola

Vicepresidente Italia Nostra sez. di Caserta "Antonella Franzese"

La Convenzione Europea definisce il paesaggio " parte del territorio così come è percepito dalle popolazioni" e per "obiettivo di qualità paesaggistica" la formulazione, da parte delle autorità pubbliche competenti, delle aspirazioni delle popolazioni riguardo le caratteristiche del loro ambiente di vita. Secondo la Convenzione, ogni parte si deve impegnare ad accrescere la sensibilizzazione al valore dei paesaggi, al loro ruolo e alla loro trasformazione. E' un processo lungo e complicato, ma il solo che garantisca successo: per questo motivo, iniziative come questa del Rotary, devono essere appoggiate e sostenute.

L'azione delle associazioni è fondamentale, innanzitutto per l'informazione e la sensibilizzazione dei cittadini verso queste tematiche, visti anche i comportamenti scarsamente corretti di tanti, riguardo all'ambiente.

La legalità, la tutela, la cultura, l'educazione all'ambiente, sono i valori civili intorno ai quali è oggi più che mai importante raccogliere la più vasta adesione possibile. Italia Nostra è spesso considerata un'associazione di conservatori: ma siamo

conservatori di questi valori e orgogliosi di esserlo. In un mondo che scambia per valori il profitto e la mercificazione, portiamo avanti l'idea che ci sia qualcosa che non ha prezzo: l'identità di un popolo, fatta di borghi, di città, di paesaggi. Ma non basta l'azione di pochi, anche se determinati, volontari. Oggi, data la profonda crisi della politica, che non risponde più ai bisogni collettivi, ma sempre di più a lobby fortissime e trasversali, si richiede al cittadino una partecipazione più attiva e consapevole. Il Volturno, il fiume più importante del nostro territorio, ha le sorgenti in Molise, nel Comune di Rocchetta a Volturno, dove le sue acque sono limpide e cristalline. Nel suo percorso, arrivando in Campania, riceve il fiume Lete e, presso Amorosi, il fiume Calore, proveniente da Benevento. Nel beneventano riceve anche l'Isclero, quindi attraversa Capua e arriva alla foce presso Castel Volturno.

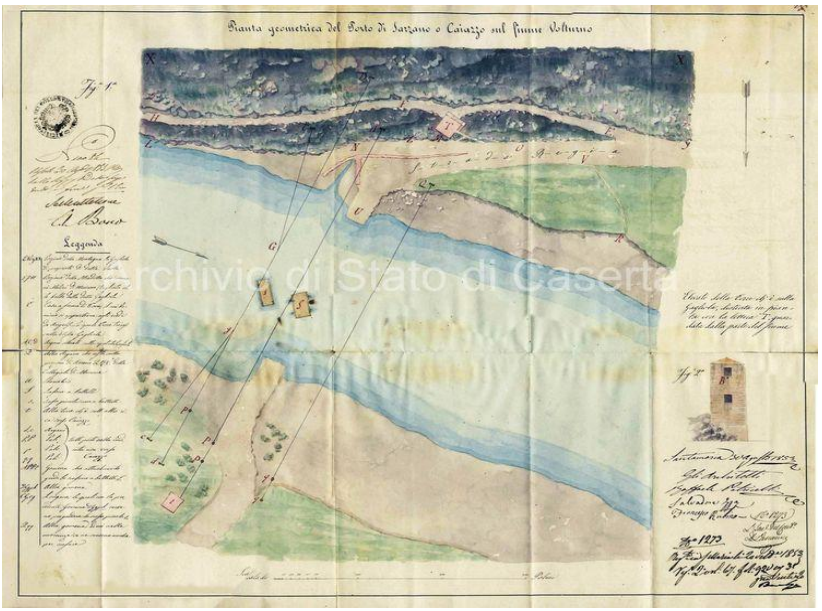
Il territorio che il fiume attraversa è ricco di emergenze monumentali: dall'Abbazia di San Vincenzo al Volturno, nei pressi della sorgente, al magnifico centro storico di Capua, alla Reggia di Carditello.

Il paesaggio naturale è mutevole: dalle dolci colline del caiatino alla piana dei Mazzoni, pascolo degli allevamenti di bufale, fino alla pineta del litorale. E' un paesaggio che si fa produzione di pregio di vini, di olio, di una gastronomia tradizionale e sana, che fa da contraltare al Sito d'Interesse Nazionale per le Bonifiche, tristemente famoso, del Litorale Domitio,

contaminato dagli sversamenti illegali ad opera della malavita organizzata dalla metà degli anni ‘80.

Tipica del paesaggio era la “scafa”, utilizzata per l’attraversamento del fiume.

La pianta riporta un tratto del fiume Volturno nei pressi di Caiazzo dove vi era un porto fluviale che consentiva di andare da una sponda all’altra tramite uno “scafone” e una “scafa piccola” guidati da un sistema di gomene e argani. Nel particolare, l’elevato della torre posta sulla riva verso Caiazzo.[1]



dal fondo Intendenza Borbonica – 1853

[1] https://www.ascaserta.beniculturali.it/il-territorio/il-volturno/caiazzo-caserta

*Un'immagine di tanti anni fa che ritrae un gruppo di uomini con una carrozza trainata da un cavallo mentre attraversano le sponde del fiume Volturno con una "*scafa*", una chiatta ancorata ad una fune utilizzata all'epoca per attraversare le sponde del fiume per passare da Caiazzo, esattamente ai confini con Piana di Monte Verna (allora Piana di Caiazzo) a Limatola, nel casertano. La scafa, comune ad altre località dell'Italia, era usata per unire le due località divise per un lungo tratto dal fiume, in un periodo nel quale le infrastrutture non erano certo al livello di oggi. La navetta veniva utilizzata per svariati tipi di trasporto; non era difficile difatti che venisse utilizzata per il trasporto di animali (spesso interi greggi di pecore) e carichi pesanti. In quel punto oggi c'è un ponte che non a caso dai residenti è stato ribattezzato "il ponte della scafa".*[2]

[2] https://allependicideltifataeoltre.com/2014/03/06/un-tuffo-nel-passato-la-scafa-di-caiazzo/

Jacob Philipp Hackert: *Paesaggio con il fiume Volturno*

Jacob Philipp Hackert**:** *Il Volturno con il ponte Margherita, vicino Caserta*

I dipinti di Hackert, insigne paesaggista, pittore di corte di Ferdinando IV di Borbone, ci restituiscono l'ammirazione degli artisti nordici per il nostro splendido paesaggio, la stessa che ritroviamo nelle stupefatte parole di Goethe:[3]

"*Mi sono recato da qui anche a visitare le antiche rovine di Capua e i relativi annessi. Solo in questo paese si può capire cosa sia la vegetazione e perché si coltivino i campi. Il lino è già presso a fiorire, il grano è alto una spanna e mezza. La regione intorno a Caserta è tutta pianeggiante, i campi sono lavorati con un nitore uniforme, simili ad aiuole di giardini. Ovunque s'innalzano pioppi cui si allaccia la vite, che pur ombreggiando il suolo non impedisce la messe più rigogliosa. Che mai avverrà al prorompere della primavera! Finora, malgrado il bel sole, c'è stato un vento molto freddo, provocato dalle nevi sui monti. Se a Roma si studia volentieri, qui si desidera soltanto vivere. Ci si scorda di noi e del mondo, e l'aver rapporti solo con chi è dedito al godimento mi dà una curiosa sensazione.*"

E' Amedeo Maiuri, il famoso archeologo, a descriverci il paesaggio nel maggio 1937: "*Capua vi balza incontro con le cupole delle sue chiese, con la cerchia dei suoi bastioni, con il suo fossato verde, con la curva ampia e solenne del suo gran fiume. Il Museo racchiude la più preziosa testimonianza*

[3] Goethe, Viaggio in Italia, marzo 1787

dell'arte e della religione campana, la divinità italica della fecondità e della maternità, la Mater Matuta."[4]

Dal secondo dopoguerra questo territorio è stato oggetto di una cementificazione selvaggia, priva di ogni regola: addirittura il comune di Castel Volturno non si è mai dotato di uno strumento urbanistico! Ancora oggi il Piano Urbanistico Comunale non è stato adottato.

In un territorio fra i più fertili del pianeta, famoso fin dall'antichità per la bellezza del paesaggio e per la feracità del clima, ricco di storia e di fascino, tutto è stato consentito, in nome di uno sviluppo economico che si è rivelato soltanto fonte di ulteriore impoverimento e degrado. Ogni offesa all'ambiente si traduce infatti, inevitabilmente, in diseguaglianza sociale.

Nel 1951, i sistemi urbani principali erano incardinati su Caserta, Aversa e Sessa Aurunca. Mentre i primi due erano formati da centri storici compatti, l'ultimo era invece caratterizzato da numerosi

nuclei rurali. Nel casertano e aversano la progressiva crescita urbana seguiva le principali direttrici stradali e ferroviarie. Il litorale domitio, ancora inedificato, lasciava spazio alla pineta e aveva un solo grande centro urbano, Mondragone. Il sistema insediativo del Matese era formato da diversi insediamenti

[4] A.Maiuri, Passeggiate campane, Firenze, 1950.

arroccati sulle pendici montane che prefigurano, in nuce, la tendenza alla diffusione che qui caratterizzerà lo sviluppo urbano.

Dal 1951 al 2005 i sistemi insediativi della Provincia cambiano profondamente. Le dinamiche di

crescita hanno dato luogo a nuove aree urbane e a sistemi di conurbazione inediti, localizzati prevalentemente in pianura. Insieme al notevole sviluppo infrastrutturale, il territorio provinciale ha subito una forte frammentazione.

Nell'ultimo cinquantennio, i centri urbani di Caserta e di Aversa si sono enormemente "dilatati", tanto da configurarsi come vere e proprie conurbazioni che al loro interno inglobano i comuni limitrofi.

Tutti i principali centri urbani risultano ormai collegati tra loro sia funzionalmente che fisicamente

in un unico sistema metropolitano, il quale si estende ormai oltre i confini provinciali.

A queste due conurbazioni se ne è aggiunta un'altra, quella costiera che, sviluppatasi lungo la strada Domitiana, ha completamente modificato il paesaggio naturale costiero. Una crescita notevole hanno avuto anche le aree delle pianure pedemontane, dove la spinta insediativa è stata caratterizzata da una forte dispersione insediativa.

Come era prevedibile, in valori assoluti sono cresciuti soprattutto i sistemi urbani contigui alla conurbazione

napoletana: il Litorale domitio insieme all'ambito di Aversa sono cresciuti ognuno di

circa 4.000 ha, mentre l'ambito attorno a Caserta ha visto un incremento di oltre 8.400 ha. In percentuale,invece, la crescita più forte è avvenuta nell'aversano (+416%) e, a pari intensità, nel casertano (+331%).[5]

Il dilagare della cementificazione è andato di pari passo con l'abusivismo: le amministrazioni comunali si sono dotate a fatica di strumenti urbanistici, non sempre adeguati, e tale difficoltà perdura fino ad oggi.

Lo scorso 1 febbraio 2019 è stata presentata la ricerca "La pianificazione urbanistica in Campania", promossa da ANCE Campania e Scuola di Governo del Territorio.

La relazione fornisce un quadro completo sullo stato della pianificazione urbanistica della Regione Campania, a tredici anni dall'approvazione della L.R. n. 16 del 2004 e sei anni dall'entrata in vigore del regolamento n. 5 del 2011, allo scopo di fare un punto oggettivo sull'attività di governo del territorio condotta dai Comuni mediante gli strumenti pianificatori, e in primo luogo i Piani Urbanistici Comunali (PUC).

Dai dati ottenuti risulta che gran parte dei 550 comuni campani hanno strumenti urbanistici obsoleti; infatti gran parte dei comuni campani non è in linea con quanto indicato dalla predetta Legge Regionale e con il regolamento del 2011,

[5] PTCP Provincia di Caserta, Relazione, 2008

solo71 Comuni su 550 (13% circa) hanno approvato il PUC (Piano Urbanistico Comunale), mentre i restanti 479 (87% circa) si dividono fra comuni che hanno come strumento urbanistico un PRG (Piano Regolatore Generale), un PdF (Programma di Fabbricazione) o addirittura non hanno alcuno strumento urbanistico.

In proporzione al numero di comuni presenti in ciascuna provincia, la Città Metropolitana di Napoli rileva il minor numero di PUC approvati. Infatti solo 7 Comuni su 92 hanno un Piano Urbanistico Comunale (circa l'8%), mentre nelle altre quattro province la percentuale complessiva è di circa il 14%. Ovvero, in Provincia di Avellino sono 17 su 118 i PUC approvati, in Provincia di Benevento 10 su 78, in Provincia di Caserta 15 su 104 e in Provincia di Salerno 22 su 158.[6]

Appare chiaro che abusivismo e mancanza di pianificazione si scontano anche con gravi carenze nella depurazione.

La provincia di Caserta è, da più di 20 anni, quella con la più alta percentuale di costa non balneabile (circa il 60%), a causa principalmente di acque reflue urbane non depurate, immesse indirettamente attraverso i corsi d'acqua che sfociano nella fascia costiera.[7]

[6] https://www.ildenaro.it/urbanistica-report-ance-campania-un-comune-3-privo-strumenti/

[7] Relazione sullo stato dell'ambiente in Campania, Capitolo acque superficiali e sotterranee, ARPAC, 2009

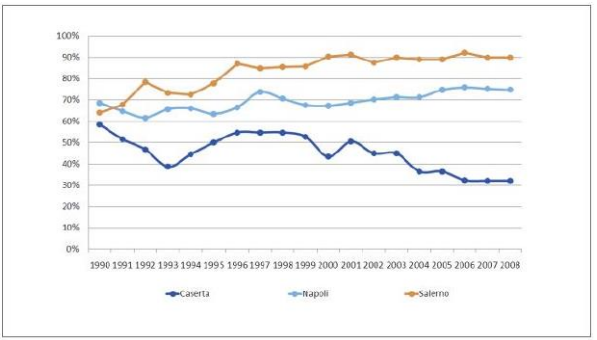


Figura 10.29
Andamento percentuale tratti costa balneabili, anni 1990-2008

Per il sistema fognario e depurativo la Campania è nettamente al di sotto degli standard nazionali ed europei con una percentuale di allacciamento ai depuratori per gli agglomerati con 15.000 abitanti pari al 60% e con solo il 25% di abitanti allacciati a depuratori con sistema di trattamento terziario, in grado di abbattere gli inquinanti organici che favoriscono l'eutrofizzazione.

Indicatore	Unità di misura	Germania	Inghilterra/Galles	Francia	Italia	Campania
Consumi idropotabili pro capite	(litri / giorno)	126	154(Ofwat)	183(IWA)	286(CoViRI)	260
Allacciamento alla rete acquedottistica	(% della popolazione)	99	nd	99	99	99
Perdite della rete acquedottistica	(% del totale)	7,3	19,2	26,4	28,5	59
Allacciamento alla fognatura	(% della popolazione)	95	96	95	84	86,4
Allacciamento ai depuratori	(% della popolazione)	93	93	79	73	62,4
Trattamento secondario delle acque reflue	(% della popolazione)	5	60	60	49(Istat)	35,6
Trattamento terziario delle acque reflue	(% della popolazione)	95	39	36	45(Istat)	26,3
Corsi d'acqua di qualità inferiore a stato buono	(% dei tratti classificati)	38(Eea)	32(Eea)	52(EEA)	63(Apat)	40,6

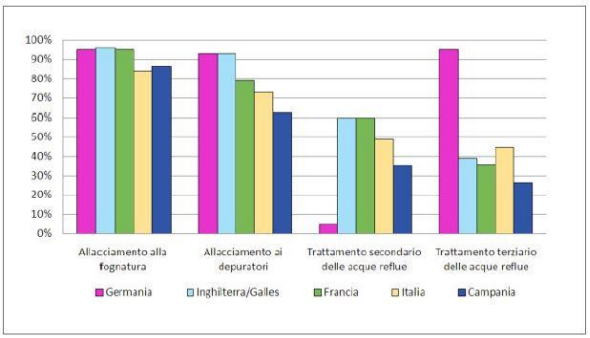


Figura 10.36
Confronto delle percentuali di popolazione servita da fognatura e impianti depurazione con trattamenti delle acque reflue secondari e terziari in Campania, Italia e Stati europei

La provincia di Caserta, come evidenziato in una relazione dell'Arpac redatta nel settembre 2009 relativamente alla raccolta e al trattamento delle acque reflue, è divisa in 2 grandi aree, di cui una compresa tra il confine della provincia di Napoli e il fiume Volturno, per un totale di 40 comuni, servita dai 4 depuratori regionali di Marcianise (Area casertana), Orta di Atella (Napoli nord), Villa Literno (Foce Regi Lagni) e Acerra, e l'altra annoverata tra il Volturno e l'area est dei Monti Tifatini, che include 40 comuni dotati di impianti di depurazione comunali e 4 consorziati tra loro che usufruiscono dell'impianto di depurazione di Vitulazio;

nella relazione il computo dei comuni serviti da impianti di depurazione regionali, comunali e consortili evidenzia che dei 104 comuni della provincia di Caserta, 85 risultano dotati del servizio di depurazione, mentre i restanti 19 ne sono totalmente sprovvisti;

l'indagine alla base della relazione Arpac ha individuato, inoltre, 178 punti di immissione nelle reti fognarie di cui: 54

autorizzati e 124 sprovvisti di autorizzazione. Parimenti, risultano carenti di autorizzazione diversi impianti fuori uso e/o funzionanti solo parzialmente;

l'analisi degli impianti, relativamente alla tecnologia di funzionamento, alla funzionalità, e alle caratteristiche dei reflui in ingresso, e al trattamento dei fanghi prodotti, ha portato i tecnici dell'Arpac a concludere, come si legge alla fine del paragrafo 5.5: "che l'assenza di prescrizioni tecniche minime nelle gare d'appalto per l'assegnazione della gestione, aggiudicate esclusivamente col sistema del ribasso, ha portato nella generalità dei casi a un servizio di gestione molto scadente";

dalla relazione sulle indagini in materia ambientale condotte dalla Procura di Santa Maria Capua Vetere (Caserta) presentata il 18 marzo 2014 nel corso dell'audizione del procuratore della Repubblica dottor Lembo presso la 12ª Commissione permanente (Igiene e sanità) del Senato della Repubblica risulta che alle 178 reti fognarie tra gli scarichi di acque reflue urbane si aggiungono 92 senza depuratore e 86 con depuratore di cui 33 funzionanti, 38 parzialmente funzionanti, 8 fuori uso e 10 in costruzione;[8]

Recentemente un'indagine della magistratura ha accertato lo sversamento dei liquami di fogna direttamente nel fiume, nel

[8] Interrogazione al Senato di parlamentari casertani al Ministro dell'Ambiente , 9 aprile 2015, nella seduta n. 426

comune di Capua, a causa del mancato funzionamento delle pompe di sollevamento delle acque reflue.

Ma l'inquinamento del Volturno dipende anche dallo stato pessimo della qualità delle acque del fiume Calore, suo afflente, come emerge, con ogni evidenza, dal monitoraggio del 2017-2018. Il dato purtroppo non stupisce, visto che il Calore riceve, fra l'altro, le acque nere della città di Benevento, che non si è ancora dotata di depuratore.

Applicazione NISECI monitoraggio acqua interne superficiali Regione Campania 2017-2018

stz	n. attese	n. pres	n. all	X1	X2	X3	NISECI	RQE NISECI	Giudizio	Classe
Irno IR2	10	3	1	0,300	0,433	0,875	0,222	0,447	Moderato	III
Tusciano TU3	10	4	3	0,400	0,250	0,792	0,189	0,382	Scadente	IV
Mingardo M5	10	6	0	0,600	0,133	1,000	0,178	0,357	Scadente	IV
Bussento BU5	10	4	0	0,400	0,200	1,000	0,172	0,343	Scadente	IV
Alento AL5	13	5	2	0,370	0,240	0,875	0,179	0,359	Scadente	IV
Sele SI6	13	6	2	0,444	0,333	0,875	0,240	0,479	Moderato	III
Sarno Sr6	13	3	1	0,222	0,267	0,875	0,144	0,271	Scadente	IV
Calore C11	13	1	2	0,074	0,000	0,750	0,027	-0,422	Cattivo	V
Volturno V9	13	4	4	0,296	0,150	0,688	0,125	0,211	Scadente	IV
Garigliano G2	13	5	3	0,370	0,380	0,625	0,226	0,455	Moderato	III

Tabella 15. Risultati di dettaglio dell'applicazione del NISECI in ciascuna stazione di monitoraggio in base all'utilizzo delle condizioni di riferimento generali

stz	n. attese	n. pres	n. all	X1	X2	X3	NISECI	RQE NISECI	Giudizio	Classe
Irno IR2	8	3	1	0,375	0,533	0,875	0,291	0,558	Moderato	III
Tusciano TU3	8	4	3	0,500	0,250	0,792	0,216	0,437	Moderato	III
Mingardo M1	8	6	0	0,750	0,233	1,000	0,275	0,535	Moderato	III
Bussento BU5	8	4	0	0,500	0,500	1,000	0,341	0,624	Buono	II
Alento AL5	10	4	2	0,400	0,250	0,875	0,191	0,386	Scadente	IV
Sele SI6	10	6	2	0,600	0,433	0,875	0,347	0,630	Buono	II
Sarno Sr6	10	3	1	0,300	0,267	0,875	0,168	0,334	Scadente	IV
Calore C11	10	1	2	0,100	0,000	0,750	0,031	-0,361	Cattivo	V
Volturno V9	11	4	4	0,364	0,150	0,688	0,138	0,254	Scadente	IV
Garigliano G2	12	5	3	0,400	0,440	0,625	0,260	0,513	Moderato	III

Tabella 16. Risultati di dettaglio dell'applicazione del NISECI in ciascuna stazione di monitoraggio in base all'utilizzo delle condizioni di riferimento affinate preliminari

"Nonostante in queste ore si dia per cosa fatta la realizzazione degli impianti di trattamento dei reflui urbani, purtroppo ancora

non è così. Infatti il Commissario Straordinario Unico per la Depurazione di nomina governativa, al momento ha solo espletato la gara per affidare la progettazione dei 4 depuratori da farsi a Benevento, ma i progettisti prima di redigere il progetto definitivo dovranno fare i conti con le maldestre individuazioni dei siti di Sant'Angelo a Piesco e di S. Clementina dove si dovrebbero realizzare due dei quattro depuratori".[9]

Come possiamo vedere dall'andamento demografico storico dell'ISTAT, negli ultimi anni assistiamo all'inversione del trend di crescita della popolazione, che ha caratterizzato i decenni dal dopoguerra ad oggi. E' evidente il calo della popolazione, in tutta la regione ed in particolare nel nostro territorio provinciale.

Andamento demografico storico dei censimenti della popolazione di **Capua** dal 1861 al 2011. Variazioni percentuali della popolazione, grafici e statistiche su dati ISTAT.

Il comune ha avuto in passato delle variazioni territoriali. I dati storici sono stati elaborati per renderli omogenei e confrontabili con la popolazione residente nei nuovi confini.

[9] Lipu - Sezione di Benevento, Associazione WWF Sannio, CAI Club Alpino Italiano - Sezione di Benevento, Forum Salviamo il Paesaggio – Comitato di Benevento, FAI Fondo Ambiente Italiano - Delegazione di Benevento, Comitato di quartiere Santa Clementina, Slow Food Benevento e Archeoclub d'Italia – Sez. di Benevento, Nota del gennaio 2021

Andamento demografico della popolazione residente nel comune di **Capua** dal 2001 al 2019. Grafici e statistiche su dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno.

Appare chiaro che la necessità attuale sia quella del recupero del territorio e del blocco di ogni ulteriore consumo di suolo. Nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Caserta si impone lo stop al consumo di suolo e la necessità della difesa delle aree agricole residue, che costituiscono anche corridoi ecologici di collegamento fra le aree naturali protette della nostra provincia.

La tragedia della pandemia dovrebbe almeno insegnarci che il modello di sviluppo socio-economico adottato fino ad oggi va ribaltato: si spera che i fondi europei in arrivo siano utilizzati innanzitutto per dotare i comuni di efficienti impianti acquedottistici, fognari e di depurazione.

Ma non sono solo gli scarichi fognari ad inquinare: agricoltura e allevamenti intensivi, disboscamento, cementificazione delle sponde, scarichi abusivi di varia natura, rendono il fiume malato.

Nel 2019 Italia Nostra ha dedicato ai paesaggi d'acqua la campagna di sensibilizzazione "Paesaggi sensibili". Ricordiamo di seguito le proposte dell'associazione:

1) *E' urgente restituire ai fiumi la propria, spontanea,* ***fascia di protezione delle sponde****, costituita dalla vegetazione tipica riparia;*
2) *Restituire il* ***continuum fluviale****;*
3) *Avviare una politica graduale ma inflessibile di* ***separazione tra acque bianche-meteoriche, di falda e di ruscelli dalle acque nere****, le sole da portare alla depurazione;*
4) *Facilitare la fitodepurazione per piccoli insediamenti urbani;*
5) *Rinunciare ad ulteriori opere di argine dei corsi dei fiumi, che hanno bisogno dei* ***propri spazi vitali negli eventi di piena periodica****;*
6) *Realizzare* ***usi razionali dell'acqua*** *per ridurre gli sprechi di risorsa pregiata;*
7) *Risanare le* ***perdite idriche degli acquedotti*** *(nelle città disperdiamo fino al 50% e oltre delle acque pregiate)*
8) *Garantire un* ***Deflusso Minimo Vitale*** *effettivo;*
9) *Ricostituire* ***zone umide****, perché abbiamo bonificato troppo e solo adesso ci accorgiamo della straordinaria importanza di queste zone per il ciclo dell'acqua, del clima e della biodiversità.*

Si blocchi finalmente il consumo di suolo, si recuperi il patrimonio edilizio, si avvii una seria opera di depurazione, con la concertazione con le regioni e le province limitrofe, si rilanci l'agricoltura di qualità, fondata sulla tecnologia, ma pervicacemente ancorata al rispetto della natura e della salute. Tutto ciò potrebbe garantire una prospettiva economica seria, insieme ad una dignitosa qualità della vita, ma è soltanto attraverso la crescita civile e culturale che potremo riuscirci.

Impatto dell'agricoltura sul Fiume Volturno

Andrea Mongillo

Legambiente sez. di Caserta

Il corso del fiume Volturno, lungo 175 Km, attraversa il Molise e la Campania; due regioni che hanno fatto dell'agricoltura e l'agro industria la maggiore fonte di reddito e quindi di prodotto interno lordo regionale.

Se la regione Molise possiede poche aree pianeggianti dove poter svolgere agricoltura intensiva, la Campania invece già a valle del massiccio montuoso del Matese è dotata di zone pianeggianti di origine alluvionale di grandissima fertilità che accompagnano il fiume Volturno fino alla foce di Castelvolturno (CE).

Tale grande peculiarità territoriale e paesaggistica, però, ha un notevole impatto sulla qualità dell'acqua del fiume e sulla qualità dell'acqua presente nella falda acquifera superficiale.

Già nella pianura Alifana, alla confluenza del fiume Lete, l'acqua del Volturno si inizia ad arricchire di sostante inquinanti per lo più di origine organica che ben si diluiscono nell'acqua di buona qualità confluita dal bacino idrografico dei boschi del Matese, anche grazie a folta vegetazione riparia che con le radici cattura molti inquinanti; per il Volturno le dolenti note cominciano alla confluenza, nei pressi di Amorosi (BN), con il Fiume Calore, suo più grande affluente e fornitore

continuo di sostanze inquinanti; da questo punto in poi le acque del Volturno assumono un permanente aspetto torbido fino alla foce, dovuto sia al fondale limaccioso che a sostanze inquinanti provenienti da scarichi non controllati ed impianti di depurazione non efficienti al 100%.

Quando il fiume Volturno arriva a solcare la valle del medio corso fluviale, nel territorio di Caiazzo, l'impatto dell'agricoltura inizia ad essere notevole, la risorsa fiume è sfruttata in maniera impattante a scopi irrigui, gli svernamenti di reflui zootecnici non controllati si moltiplicano ed accompagnano il fiume fino alla foce nel Mar Tirreno, l'agricoltura diventata intensiva arricchisce le acque fluviali non solo di residui dei reflui zootecnici ma anche di residui di fertilizzanti chimici e di residui di fitofarmaci.

Altro fenomeno non meno preoccupante è rappresentato dal progressivo avanzamento dell'acqua salata nel corso del fiume Volturno, problematica dovuta ad un emungimento non controllato e spropositato di acqua dolce per uso irriguo, domestico ed industriale.

Attualmente l'acqua del Volturno ha una notevole salinità già all'altezza del comune di Cancello ed Arnone (CE) e questo causa salinità sia della falda acquifera che dei terreni irrigati provocando progressiva impossibilità di coltivare terreni resi sterili dalla presenza di eccessivo cloro e sodio oltre che di altri inquinanti come i nitrati ed i fosfati.

La zootecnia bovina e bufalina, veri settori trainanti dell'economia Campana, contribuisce notevolmente all'inquinamento da nitrati sia delle acque superficiali che di quelle di falda.

I problemi sono molteplici e non di facile soluzione, tuttavia incrementando la presenza di impianti di depurazione dei reflui urbani e delle tantissime aziende zootecniche ed agro industriali, incrementando la presenza di impianti di Biogas, Biometano e di compostaggio, velocizzando la conversione da agricoltura convenzionale in agricoltura biologica e biodinamica, dotando le aziende agricole di sistemi di irrigazione a goccia e/o a nebulizzazione, utilizzando la tecnologia informatica e robotizzata per effettuare trattamenti fitosanitari è possibile contribuire notevolmente al disinquinamento del Volturno.

La difficile convivenza tra l'ambiente ed i tanti allevamenti di bovini e bufalini è una sfida che le aziende agricole devono ingaggiare; è indispensabile evitare che i reflui zootecnici vengano sversati nel Volturno.

Per prevenire tutto ciò la scienza attuale mette a disposizione delle aziende agricole gli impianti che producono biogas, biometano, elettricità e come prodotto di scarto un compost secco e sterile utilizzabile come base per la lettiera per gli animali negli allevamenti oppure come fertilizzate; al momento la ricerca sta studiando ulteriori soluzioni praticabili per ridurre l'impatto delle sostanze azotate nell'ambiente in quanto è stata

dimostrata una causalità tra la presenza di nitrati in eccesso in acqua e terreno e l'insorgenza di patologie cancerogene nella popolazione.

Per quanto riguarda il forte impatto che ha su tutto il bacino fluviale del Volturno l'impiego smodato della chimica nella agricoltura professionale ed amatoriale, urge una rapida conversione in agricoltura biologica ed ancor meglio in quella biodinamica; le varie ricerche delle Università di Napoli e dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Portici hanno evidenziato che già verso la città di Capua (CE) la presenza di biodiversità, sia animale che vegetale, è fortemente compromessa nel fiume Volturno a causa di presenza nell'acqua di residui di pesticidi, anticrittogamici, farmaci e concimi chimici; un'agricoltura biologica e biodinamica riduce drasticamente l'impiego di sostanze chimiche tossiche per l'ambiente oltre che fornire ai consumatori produzioni più sane e sicure.

Inoltre a causa dei notevoli stravolgimenti climatici stiamo assistendo a sempre più scarse precipitazioni piovose regolari mentre si moltiplicano i temporali con diversi millimetri di pioggia caduta in brevissimo tempo ; questi fenomeni anomali provocano intasamento dei depuratori e quindi i reflui defluiscono nei torrenti senza essere trattati, oltre che gonfiano la portata del fiume Volturno provocando pericolose esondazioni ed impoverimento della falda acquifera perché la pioggia abbondante non penetra con lentezza il terreno, reso

impermeabile da lunghi periodi di siccità, e quindi la portata delle sorgenti è compromessa e ridotta.

Per evitare un eccessivo ed inutile utilizzo dell'acqua per irrigazione è fondamentale per le aziende agricole convertire i vecchi impianti di irrigazione a pompe a pioggia, rotoloni o a scorrimento ed inondazione con impianti detti "PIVOT" che distribuiscono l'acqua alle colture in modo nebulizzato e costante rendendo ottimale l'assorbimento idrico delle piante. Un altro sistema irriguo molto valido è quello a goccia, ottimo perché fornisce alle colture la giusta quantità d'acqua utile alla vegetazione in salute dimezzando l'utilizzo della risorsa idrica.

Ovviamente per ottimizzare sia l'irrigazione che i trattamenti fitosanitari e di geo disinfestazione non si può prescindere dall'utilizzo delle recenti tecnologie che l'informatica ha messo a disposizione del settore agricolo, quali software che informano sulle previsioni del tempo, su possibili infestazioni di insetti e virosi, da droni che dall'alto controllano la crescita delle colture e con il rilevamento fotografico e video possono rivelarci possibili criticità da risolvere o affrontare con immediatezza ed efficacia.

Detto ciò, disinquinare il fiume Volturno è di fondamentale importanza per migliorare la fruibilità turistica del bacino fluviale, dare un significativo impulso alla pesca, accrescere la presenza di biodiversità sia animale che vegetale, migliorare la qualità delle acque non solo del fiume ma anche della falda

superficiale, fornendo al settore agricolo un acqua di qualità e di conseguenza con netto miglioramento della qualità di cibo.

Quello della pesca è un settore, oggi quasi inesistente, che potrebbe creare un indotto economico, assieme all'agricoltura di qualità, di assoluto rilievo; è importante ricordare che sulle riviste specializzate della pesca sportiva di appena un ventennio fa il fiume Volturno era definito l'Università del pescatore per la notevole presenza di molti pesci, tra cui trote, cavedani, carpe, tinche, pesci gatto, pesci persico, carassi, anguille, alborelle, scardole, gamberi di fiume, cefali, alose e vari molluschi.

Ripulire le acque del fiume favorirebbe, pertanto, la riproduzione ed il ripopolamento delle specie ittiche già presenti creando i presupposti per un mercato ittico diversificato da quello marino, ed una ristorazione che utilizzerebbe il pescato, generando così un'economia sostenibile che vede al centro il fiume come risorsa da rispettare e curare e non deturpare.

Alcune riflessioni sulla piana del Garigliano

Raffaele Puoti

Presidente Confagricoltura Caserta

La **piana del Garigliano** è quel complesso territorio della Campania che si sviluppa a sinistra del Fiume Garigliano nelle aree di pianura del Comune di Sessa Aurunca e dell'odierno Comune di Cellole.

L'intero comprensorio si estende su un'area alluvionale, delimitata a nord, dal Fiume Garigliano, ad est dal massiccio del vulcano spento di Roccamonfina, a sud, dal Monte Massico e ad ovest dal Mar Tirreno.

Il territorio declina dolcemente verso il mare dalle zone collinari, attraversando una fertile pianura, apprezzata per le sue caratteristiche agronomiche che la rendono idonea alla coltivazione di numerose colture ortofrutticole grazie anche all'azione continua di bonifica idraulica.

Sin dal 1925, anno di costituzione con Regio Decreto dell'8 ottobre, il Consorzio di bonifica ha assolto la funzione di risanamento idraulico ambientale della maggior parte delle aree che oggi sono coltivate e sono molto apprezzate dai coltivatori locali e non. Oltre tremila ettari di terreni paludosi e depressi sono stati bonificati attraverso la realizzazione di una fitta rete di oltre 250 chilometri di canali di bonifica e la costruzione di 5 idrovore.

Nel corso degli anni l'azione di bonifica del Consorzio ha determinato i presupposti per l'insediamento e lo sviluppo turistico-edilizio di tutta l'area costiera del comprensorio, attraverso la realizzazione del polo turistico di Baia Domitia. Anche il centro urbano del Comune di Cellole è stato il frutto dell'azione della bonifica consortile. Il territorio presenta principalmente due vocazioni economiche: agricola e turistica. Nel ventennio 1960-1980 c'è stato un tentativo di sviluppo di comparti industriali attraverso insediamenti e opifici, anche di rilievo nazionale, ma che, per effetto di una congiuntura economica negativa e di un cambiamento delle condizioni di mercato, hanno dovuto dismettere. Oggi, ma da sempre, la vera potenzialità del territorio sta nel settore agricolo con la valorizzazione delle produzioni tipiche locali e la promozione turistica del territorio attraverso al fruibilità del territorio stesso.

L'agricoltura con le sue produzioni primarie e agroalimentari è caratterizzata da prodotti tipici molto apprezzati dal consumatore finale. Prodotti che rappresentano una storia e una tradizione agroalimentare.

Formaggi di pecora e olio delle colline delle Toraglie, le frazioni collinari di Sessa Aurunca. Il vino Falerno dell'area di Monte Massico, tradizione storica culturale che risale ai Romani. La Mozzarella di Bufala Campana DOP, il formaggio fresco molto ricercato all'estero. Gli ortaggi e la frutta della piana, particolarmente ricchi di sali minerali. Un Territorio agricolo che racchiude più filiere, tutte particolarmente ricercate e

apprezzate. La bellezza dei reperti storici, archeologici e architettonici dell'età imperiale dell'Antica Roma, il castello della signoria dei Marzano con l'istituzione del Ducato di Sessa, le Chiese e la Cattedrale con il particolare e famoso pavimento musivo e il prestigioso ambone, i Palazzi signorili, lo storico edificio vanvitelliano sede del prestigioso Convitto Nazionale, la panoramicità dei luoghi, le dolci colline con diffusi borghi e frazioni, le tradizioni religiosi delle congregazioni, il complesso turistico balneare di Baia Domizia della potenziale accoglienza di più di 60000 presenze, rappresentano un sistema di alto valore turistico che, purtroppo, risulta poco tutelato e scarsamente valorizzato. Nel corso degli anni alcune amministrazioni pubbliche hanno posto in campo mediocri tentativi, in maniera singola e poco organica, di valorizzazione di alcuni di tali beni. Tentativi messi in capo più per una visibilità politica che il frutto di un ragionamento e di un progetto organico di sviluppo territoriale. Oggi, più che mai, sarebbe opportuno che sistemi pubblici-privati mettano in campo progetti organici di tutela e valorizzazione delle potenzialità di questo territorio nel rispetto della biodiversità dei luoghi e la sostenibilità ambientale dei singoli interventi.

Le risorse esistenti, come richiamate, sono svariate e possono svilupparsi molte idee progettuali non necessariamente attraverso ulteriori insediamenti infrastrutturali ma valorizzando, appunto, in maniera organica e efficace le risorse naturali, storiche e produttive già disponibili.

Qualche Idea di rigenerazione ambientale per la piana Casertana compresa tra i fiumi Garigliano e Volturno e il Litorale Domitio

Raffaella Nappi

ex dirigente dell'Autorità di Bacino Distrettuale Appennino Meridionale

Premessa

La porzione di territorio della provincia di Caserta compresa tra i fiumi Garigliano e Volturno ed il Mar Tirreno - *Litorale Domitio*, quella che Plinio ha definita *Campania Felix* o *Campania Antiqua***,** meno estesa e collocata intorno a Capua, quella pianura che colpì - per bellezza, natura, paesaggio e campagna - i viaggiatori che tra il XVI ed il XIX la percorsero, quella che oggi risulta manomessa, degradata e resa marginale, ***merita attenzione in termini di cura, di riemersione delle potenzialità e di progettualità soft e diffusa*** che tenga conto dell'ambiente nel suo valore strategico territoriale ed economico (ambiente = economia).

Idee e progetti condivisi, in materia di tutela ambientale e di sviluppo sostenibile, capaci di collegare ambiti allargati e diversificati, decisioni spesso non contrattabili, tematiche meno curate, attori sociali non sempre considerati. Da un punto di vista fisico territoriale il collegamento longitudinale e trasversale perfetto *è costituito dai fiumi e dalle fasce fluviali*.

Il valore e stato dei fiumi

Il fiume è una componente fondamentale del ciclo dell'acqua, è un corso d'acqua perenne che scorre principalmente in superficie ma che può essere parzialmente sotterraneo che è formato dalla sorgente, dalle precipitazioni piovose, dallo scioglimento di nevi o ghiacciai o dalle falde idriche sotterranee. Il fiume è fattore di continuità territoriale capace di collegare fra loro risorse e contesti diversi), valorizzandone le singole complementarietà e sinergie; la sua presenza influisce sulle aree che attraversa, regolandone il microclima e modificando il territorio in cui scorre; disegna montagne, valli, pianure e spiagge, con un processo di modellamento dovuto a: erosione, trasporto e sedimentazione (Kipar A. et alii 2006)[10].

Le fasce fluviali rivestono un importante ruolo ecologico e ambientale. Costituiscono strutture essenziali non soltanto per la regolamentazione delle piene, ma anche sempre più da un lato per la tutela delle acque di falda, per la ritenzione ed il rilascio delle acque superficiali e dei sedimenti, per la salvaguardia delle zone umide, della vegetazione riparia, importanti anche per i processi di autodepurazione.

L'attività umana ha inciso molto sulla stato di degrado degli habitat fluviali. Diversi fiumi, laghi e falde non godono di buona salute e sono minacciati dall'inquinamento chimico, da

[10] Relazione Generale del Documento di Indirizzo e Orientamento per la Programmazione e Pianificazione Ambientale- ex Autorità di Bacino del Liri Garigliano e Volturno

attività industriali e da quelle agricole non sostenibili, da scarichi abusivi, dalla cattiva depurazione che si ripercuote sui corpi idrici; ma anche dal sovrasfruttamento delle acque a scopo idroelettrico. La quantità e qualità è messa in crisi.

Al contempo i sempre più frequenti episodi di alluvioni ed allagamenti hanno, in un passato recente, indotto la realizzazione di interventi di gestione del fiume con opere di difesa delle sponde. Diversi fiumi risultano snaturati, la perdita della vegetazione originaria ne annulla la funzione ecologica dell'habitat fluviale e, inoltre, ne limita la capacità autodepurativa aumentando, infine i fenomeni di erosione e alluvionali.

Nuova Progettualità

Affrontare il problema non solo di ridurre l'inquinamento, ma anche di restaurare l'equilibrio ecologico naturale dei fiumi, risulta indispensabile e richiama l'attenzione e l'impegno di enti ed attori sociali.

Come i fiumi sono stati al centro di processi di sfruttamento è sempre più necessario porli al centro di un riordino e riassetto ai fini del riequilibrio idrogeologico, idraulico, geomorfologico, ambientale nonché ai fini dello *sviluppo economico altro in termini di presidio e difesa, di tutela e ricostituzione della vegetazione, di ripristino delle funzioni dell'habitat fluviale e di fruibilità sostenibile del territorio circostante*.

In questa logica i fiumi possono essere considerati "*gli elementi portanti di una infrastruttura ambientale"* su cui riorganizzare economie differenti e diversificate, usi compatibili del territorio stabilizzando gli ecosistemi in pericolo, beneficiando di aree degradate, promovendo nuovi e più accettabili rapporti tra il sistema antropico e gli spazi naturali, puntando su usi compatibili per una fruizioni didattica e turistica di ampio respiro e costruttiva di una nuova vivibilità dei luoghi.

Inoltre, è importante, anche per gli spazi naturali e frammentati del processo di consumo del suolo, perseguire gli obiettivi del rafforzamento di azioni di tutela ecologico-ambientali su parte di quei territori che possono costituire un patrimonio ambientale deputato al restauro e alla rigenerazione urbana. Ciò si può realizzare attraverso la "tessitura" degli elementi caratterizzanti tali aree (canali di irrigazione, alberature, siepi, ecc.), la creazione di corridoi, trame e cinture di aree naturali o corridoi continui, utilizzando vegetazione arborea ed arbustiva che favorisca la conservazione dell'originale equilibrio di ruscellamento ed infiltrazione nonché cenosi miste, sempreverdi e caducifoglie finalizzata ad ottimizzare la rimozione degli inquinanti e ad aumentare la resilienza urbana contro il riscaldamento delle città "isole di calore"[11].

[11] La vegetazione ha una forte influenza sulle due risorse acque e suolo, rispetto alle caratteristiche e qualità, un'importante funzione contro l'inquinamento ed il riscaldamento delle città, nonché per aumentare la resilienza urbana ai rischi

In sintesi, ripristinare e assicurare il mantenimento della biodiversità; la tutela, valorizzazione delle risorse naturali e culturali non rinnovabili con il fine di salvaguardare gli elementi che caratterizzano il paesaggio come risorsa e testimonianza della cultura umana, esaltandone la valenza del paesaggio/natura riferita alle funzioni plurime e diversificate.
Anche l'elaborazione e la gestione dei Piani Comunali richiede da parte dei Comuni una diversa politica di attenzione ambientale dialogante con Enti e Piani sovraordinati. Sii tratta di passare da una concezione statica del territorio – considerato come luogo disponibile a risolvere comunque i fabbisogni edilizi ed infrastrutturali di una comunità – ad una visione di compatibilità tra esigenze dell'ambiente, risorsa limitata ed irriproducibile, ed i bisogni antropici. In altri termini è anche il territorio, con le sue potenzialità e le sue vulnerabilità, a suggerire agli Enti ed attori nel determinare lo sviluppo possibile, il limite dei bisogni risolvibili, ma anche le soluzioni (culturali, paesaggistiche, naturali,) metodologicamente corrette ed economicamente innovative.

1. Alcune Idee per i fiumi e le fasce fluviali

Nell'ambito dell'attività quasi trentennale svolta come coordinatrice e poi dirigente del settore urbanistico della ex Autorità di bacino del Liri Garigliano e Volturno, oggi Autorità

derivanti dalle azioni antropiche e dagli eventi naturali estremi e adattarsi agli impatti del cambiamento climatico.

di Bacino Distrettuale Appennino Meridionale, molte sono le azioni/progetti messe in campo parallelamente alla redazione dei piani di bacino e di distretto e, successivamente, di accompagnamento all'attuazione degli stessi.

Di fatto sia durante l'elaborazione del Piano Stralcio Tutela Ambientale, denominato "Documento di indirizzo e orientamento per la programmazione e pianificazione ambientale", che dopo la sua pubblicazione (adottato il 05/04/06 dal Comitato Istituzionale e pubblicato sulla G.U. n° 164 del 17/07/06), nella consapevolezza che la sua applicazione non si determina con le sole norme e conferenze programmatiche, ma con un processo collaborativo, che presuppone un metodo di condivisione, di incentivazione alla corresponsabilizzazione degli attori locali, si sono attivati percorsi di "coinvolgimento partecipato".

L'intento è stato quello da un lato di rendere trasparente l'iter del piano e delle diverse possibili opzioni e delle scelte, dall'altro di innescare la diffusione della cultura dei valori dell'ambiente e di stimolare la presa in carico, da parte di "chi il territorio lo vive", del cambiamento verso la conoscenza, la consapevolezza e responsabilità della identità, bellezza, differenze e vulnerabilità del proprio luogo.

Tra le azioni di accompagnamento, messe in atto dall'Autorità di Bacino, segnalo quella delle sperimentazioni del Laboratorio Ambientale dell'area del Medio Garigliano e della Conservazione delle Aree Umide lungo il Volturno, per

evidenziare idee proposte per alcune aree della piana casertana, che potrebbero essere moltiplicate sul territorio. Di seguito si suggeriscono sia progetti-interventi significativi per la fruibilità del luogo che alcune idee fattibili e attuabili frutto del lavoro di diversi attori coinvolti nell'esperienza del Laboratorio, per attivare esperienze analoghe in altre aree.

1.1 Progettare con il fiume e per il fiume

Il percorso Laboratorio Ambientale dell'area del Medio Garigliano, sviluppato tra il 2005/2009, raccontato nella pubblicazione Quaderni del medio Garigliano – 2010, è stato caratterizzato dalla comunicazione, partecipazione e condivisione di metodologie indotte e di scienza applicata, di strategie ambientali per il territorio con una molteplicità di attori. Il quaderno descrive come, nello spazio dedicato alle idee, ai progetti ed alle iniziative nell'area del Medio Garigliano, si è concretizzato, nel territorio, il processo di Partecipazione e Condivisione Ambientale, passando dalla suggestione di un idea alla sua fattibilità e alla creazione di nuove prospettive per il territorio.

Occasioni di cambiamento concreto che il territorio ha messo in atto. *Il motto è: Uscire dall'isolamento, rigenerare le aree marginali in attrattori ambientali e turistici attraverso la messa in luce delle caratteristiche storico-naturali e geo-termali e archeologiche del Garigliano, sviluppare gli azioni in sinergia con l'ambiente fluviale, trasformare il fiume da*

elemento di separazione ad asse ambientale di sviluppo sostenibile.

1.2.1 Rinaturalizzazione delle fasce fluviali e ripristino delle scafe sulla sponda sinistra del Garigliano e su quelle del Volturno

Il paesaggio del medio Garigliano è connotato nella sua struttura morfologica, dal corridoio longitudinale del fiume, dalla pianura alluvionale e dai versanti collinari con andamento differente tra una sponda e l'altra del corso d'acqua, confine geografico tra il Lazio e la Campania. Il territorio è scarsamente antropizzato ed è attraversato, lungo entrambe le sponde da strade di fondovalle che si sviluppa ad una quota leggermente rialzata rispetto al fiume, offrendo suggestive visioni di scorcio del corso d'acqua improvvise radure che si aprono nel bosco ripario. Il paesaggio agrario caratterizza fortemente questo ambito del corridoio fluviale. Le linee della parcellizzazione tessono una trama regolare che si modella in maniera quasi radiale rispetto alla doppia ansa del fiume. Alberature, siepi, fossati, canali di scolo, sentieri interpoderali, antichi sistemi d' irrigazione, scandiscono l'orditura dei campi; ruscelli d'acqua termale alternati ai canali disegnano una rete capillare di acque che affluiscono al fiume. L'alto valore naturalistico del paesaggio è tuttavia compromesso, lungo il versante laziale, dalla bassa qualità dell'edilizia sia residenziale che alberghiera, sviluppatasi in

senso lineare lungo l'asse strada le, dal forte impatto dei fronti di cava lungo i versanti delle colline e più in generale (Fabrizia Forte 2010).

Sulla sponda destra del Garigliano sono stati realizzati interventi di ripristino della "scafa" in territorio di Sant'Andrea del Garigliano e di Castelforte, ricadenti rispettivamente nelle province di Frosinone e Latina, rientranti in un progetto generale di valorizzazione dell'intera area del Garigliano finalizzata allo sviluppo del territorio a fini turistici attraverso interventi di recupero e di fruizione delle antiche "scafe".

Le "scafe" erano già presenti in età romana quali "piccole barche prive di vela", ma è in età medioevale e durante l'età moderna che sono state incentivate perché, in mancanza di ponti o guadi, consentivano l'attraversamento dei fiumi ed il collegamento da una sponda all'altra. Questi particolari zatteroni a fondo piatto, spesso realizzati con mezzi di fortuna e provvisti di *parapetti tirati per mezzo dei tradizionali sarti, giungevano a piccolissimi moli di attracco: le scafe*.

Le scafe sono state utilizzate fino agli anni '50, poi la costruzione di alcuni ponti, ha fatto sì che questo mezzo per attraversare il fiume fosse abbandonato insieme alle aree attrezzate per tal fine.

Gli interventi di ripristino delle antiche scafe lungo il fiume Garigliano consentono di rendere "navigabile in maniera soft" un tratto di fiume di circa 14 Km e di interconnettere porzioni di territorio sia da un punto di vista logistico che di fruizione

del tratto fluviale attraversato. Gli interventi a Sant'Andrea ed a Castelforte[12] hanno riguardato la realizzazione di due pontili galleggianti, in acciaio e legno (figg.1, 2 e 3), per piccole imbarcazioni e per lo sport della canoa, e per il primo comune una piccola area attrezzata con percorso di accesso in terra battuta, per il secondo la realizzazione del giardino Belvedere e una piazza – giardino, come punto di aggregazione per il tempo libero, percorsi pedonali.

Figura 1 Pontile realizzato A Sant'Andrea del Garigliano

Figure 2 e 3 - Pontile realizzato a Castelforte

[12] Progettista arch. Giacomo Martini, degli interventi di ripristino delle scafa sul Garigliano e sistemazione delle contigue fasce fluviali.

Nella logica di fare sistema tra i Comuni riveraschi e limitrofi, si propone di rendere fruibile il fiume con piccole imbarcazioni e piccoli attracchi così come realizzato nei comuni frontali della Regione Lazio (Sant'Andrea del Garigliano e Castel Forte) sarebbe interessante definire, per la sponda sinistra del Garigliano, in territorio casertano e per il fiume Volturno.

L'utilizzo delle vie d'acqua con piccole imbarcazioni può consentire l'ampliamento e la diversificazione del bacino d'utenza rispetto a quello attuale e la mobilitazione delle risorse private attraibili per gli obiettivi di ampliamento, destagionalizzazione e delocalizzazione dei flussi turistici connessi all'accresciuta visibilità dei luoghi, che favorisce una politica ambientale efficace. Ma soprattutto consente di vivere il fiume a fior d'acqua, di conoscerlo e di scoprire nuovi paesaggi.

Paolo Rumiz nel suo libro *Morimondo* ci racconta del viaggio fatto navigando il Po dal Monviso al Delta scoprendo che *l'acqua è il più perfetto dei fili narrativi, e il navigare lungo le rive del fiume è stata una grandiosa avventura in mondi sconosciuti oltre ogni immaginazione.*

Un ripristino delle scafe che sia parte integrante del futuro progetto di "rete ambientale per la tutela delle fasce fluviali", fondata sullo "sviluppo sostenibile delle infrastrutture verdi e blu".

In particolare per la rigenerazione e valorizzazione dei fiumi Garigliano e Volturno si possono prevedere:

- ✓ il mantenimento e/o miglioramento delle condizioni morfologiche degli habitat fluviali ed il recupero e/o incremento della vegetazione esistente delle cenosi ripariali e acquatiche, di scarpate lungo i corsi d'acqua;
- ✓ la fruibilità panoramica del paesaggio e dei "giacimenti culturali e naturali" con la realizzazione di percorsi pedonali longitudinali che collegano le parti del territorio comunale e dei Comuni limitrofi e frontali;
- ✓ la creazione servizi immateriali e materiali al turistico archeologico, termale e naturale dell'area;
- ✓ la navigabilità soft dei fiumi;
- ✓ la realizzazione dei punti di approdo "sfafe" potrebbero essere posti in posizione prospiciente i luoghi visitabili con collegamenti assicurabili con o i trasporti pubblici e/o tramite noleggio di biciclette lungo percorsi liberi o piste ciclabili, che molti Comuni dell'area proponente hanno già in avanzata fase di progettazione. I pontili come quelli realizzati per i comuni laziali devono essere amovibili e costruiti utilizzati materiali compatibili con l'ambiente circostante (legno ed acciaio).

1.2.2 Riqualificazione nuovi usi dell'isola fluviale di Sessa Aurunca

Nel medio corso del fiume Garigliano la vegetazione naturale è presente solo in prossimità di alcuni tratti delle sponde fluviali e di pochi canali minori. *Infatti, la vegetazione non riesce a*

manifestarsi in maniera tipica, perché in molte zone la loro riduzione è dovuta alle bonifiche e alla messa a coltura dei terreni alluvionali, risultando chiaramente frammentaria. Pur tuttavia, è stato possibile individuare durante i sopralluoghi alcuni principali consorzi vegetali; in particolare boschi di larici e pioppi e, laddove i suoli sono meno evoluti e le piene interessano la zona alluvionale, si rinvengono comunità a prevalenza di salici. Molto interessante sono le comunità acquatiche; si tratta sia di vegetazione di acque correnti, sia di vegetazione di acque stagnanti.

Un interessante habitat è presente a valle dello sbarramento Enel, tra il fiume ed il canale artificiale dove si è creata un'isola in cui sono coopresenti sia vegetazione naturale che colture agricole. La vegetazione che adesso si rinviene nell'isola è il risultato di una colonizzazione naturale, che ha interessato soprattutto le zone umide del corso medio Garigliano, e di interventi durante la costruzione del canale di pertinenza della diga.

Nell'ambito del Laboratorio sono emerse diverse ipotesi progettuali di interventi sostenibili, tra quelle ritenute interessanti vi sono: la creazione, nell'isola fluviale (figg. 4 e 5), di un giardino botanico didattico e di un vivaio di essenze, tipiche di un ecosistema fluviale.

Figure 4 e 5 – Isola fluviale nel Garigliano

Il giardino botanico didattico[13] ed il vivaio potrebbe essere individuati nella parte della sponda sx orografica dell'isola, di proprietà demaniale, partendo dalla diga di Suio alla centrale dell'Enel sulla sponda campana, nel comune di Sessa Aurunca del fiume, la sua estensione potrebbe essere di circa 3 ha.

Lo scopo della realizzazione un'isola botanica didattica giardino botanico, è quella di valorizzare e salvaguardare i biotopi presenti lungo l'asta fluviale del medio Garigliano attraverso la creazione di *un luogo di accoglienza finalizzato a far conoscere le differenti specie vegetali degli habitat fluviali* ed al contempo uno spazio vivaio e per l'acquisto delle specie e riparie. La realizzazione del giardino e del vivaio, all'interno *dell'infrastruttura verde e blu*, è strettamente connessa:

- ✓ agli interventi di conservazione degli habitat fluviali del Garigliano;

[13] Quaderni Medio Garigliano - Idea per l'isola fluviale del Garigliano - Carmine Venasco, Legambiente Campania, presidente del Circolo Alfredo Petteruti, Sessa Aurunca

- ✓ all’implementazione ed estensione della fascia fluviale con ricostituzione della vegetazione riparia, di percorsi pedonali e ciclabili;
- ✓ alla creazione degli approdi ed alla navigabilità del fiume che connette aree interne e di costa. All’isola si potrà accedere o con le barche ormeggiate ai pontili frontali o piccoli ponti in legno e acciaio, amovibili, che collegano la sponda del fiume all’isola;
- ✓ al Museo Fluviale diffuso, al Giardino di erbe officinali nel castello di Rocca d’Evandro, ai Centri di Educazione Ambientale, realizzati all’aperto o in strutture esistenti, vecchi casali rurali ubicati nel territorio circostante.

Gli interventi all’interno del giardino botanico didattico, oltre alla rinaturalizzazione delle aree con differenti specie vegetali degli habitat fluviali, dovrebbe in sintesi comprendere: un sentiero di specie vegetali aromatiche (ad esempio timo, maggiorana, lavanda e menta); percorsi pedonali con tabelloni illustrativi e didattici, anche per i diversamente abili; manufatti da collegare al giardino botanico/didattico, Infobox e Centro Visita. Il giardino botanico didattico dovrebbe, in una fase successiva, essere riconosciuto come luogo di interesse regionale dalla Regione Campania per la “Tutela della biodiversità vegetale” ed inserito all’interno del parco regionale Roccamonfina foce Garigliano.

1.2.3 Museo Fluviale diffuso per il Garigliano e Volturno

L'idea del Museo Fluviale diffuso dell'area del Garigliano è una delle diverse proposte progettuali che, nate nell'ambito della sperimentazione operativa del Master di II livello in Architettura del Paesaggio dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" [14] 2004/2005e nell'ambito del Laboratorio Ambientale, sono state avanzate per il tratto fluviale del Garigliano ricadente nel Parco Regionale dei Roccamonfina e foce Garigliano. Il Museo Fluviale diffuso che è stato proposto è inteso come racconto all'aperto della storia, le vicende, le valenze fisiche, formali ed ecologiche attraverso "*padiglioni diffusi*" non invasi ed amovibili. *Il concetto di "museo" è rotto in frammenti, attraverso cubi-contenitori disposti casualmente lungo l'area, a volte chiusi tra lastre di vetro trasparente, altre volte cerchi di alberi, che si pongono come giardini segreti con i quali il visitatore ha un impatto curioso. L'effetto è una "scatola" chiusa, lasciata sulle rive del fiume, quasi come un rottame portato dal corso dell'acqua. Il percorso principale, nel suo sviluppo planimetrico, disegna una V rovescia, lasciando al centro uno spazio, trattato con piccoli movimenti di terra e giochi di manti erbosi* (*fig.6).*

[14] Master diretto dalla Prof. Vanna Fraticelli con la collaborazione dell'arch. Fabrizia Forte, membro del Consiglio Scientifico del Master e tutor per l'Università delle attività di tirocinio/stage e workshop.

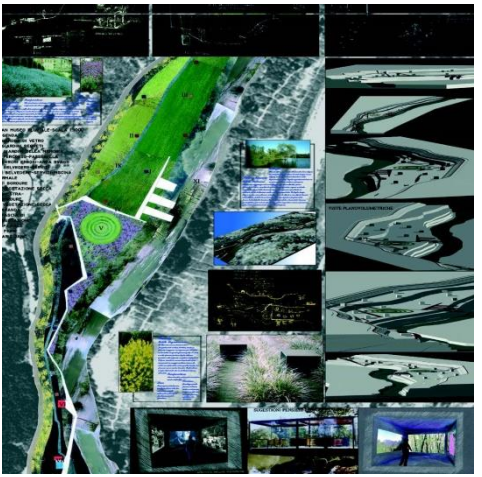


Figura 6 - Idea Progetto: Il Museo Fluviale diffuso - arch. Leandro Wurzburge

1.2 Valorizzazione delle emergenze archeologiche, architettoniche ed ambientali del Parco Urbano di Rocca D'Evandro

Rocca d'Evandro è un comune di antiche origine, il nome attinge quasi sicuramente al termine *Vandra*, antico insediamento romano situato proprio nei pressi delle sponde del fiume Garigliano. Ciò è attestato grazie ai ritrovamenti archeologici dell'antico porto sul corso d'acqua in questione, e alla scoperta di una fabbrica di anfore vinarie.

il Parco urbano di Rocca d'Evandro, creato alla fine del primo decennio del 2000 ha assunto *il ruolo di strumento per indirizzare ad una valorizzazione non banale gli ambiti territoriali che presentano importanti caratterizzazioni ambientali o dell'insediamento storico, riconoscendole*

comunque come parti di un sistema naturale e culturale complesso, ancora leggibile e nell'insieme poco alterato, da considerare nel suo insieme e negli effetti positivi che genera sull'assetto insediativo complessivo.

L'obiettivo generale di questa iniziativa, di qualificazione territoriale e paesaggistica e contemporaneamente di sviluppo locale, si attua nell'integrazione tra diversi interventi, riuscendo a far concorrere istituzioni appartenenti a strategie settoriali diverse, ma sul territorio riunite negli effetti di una prossimità e di una interazione potenziale che con questo progetto si tenta di portare a sinergia. Si tratta quindi di una strategia di valorizzazione.

Il Parco urbano si è proposto due obbiettivi integrati:

- ✓ *un programma per la fruizione integrata e un'offerta turistica e per il tempo libero di livello sovralocale, organizzata lungo itinerari che connettono siti di particolare interesse e attrezzature sportive e ricettive come capisaldi;*
- ✓ *una prospettiva di organizzazione strategica del nuovo processo urbanizzativo, che certamente interesserà nei prossimi anni il comune, e che potrebbe giovarsi del riferimento ad aree valorizzate dal punto di vista naturalistico o storico-culturale per qualificare i nuovi insediamenti* [15].

[15] Stralcio della Relazione del "Progetto Parco Urbano di Rocca d'Evandro", redatta dal prof. R. Gambino, prof. G. Anzani, arch. A. D'Onofrio, Livio Marrocco

Nell'ambito del percorso del Laboratorio Ambientale si è proposto di rafforzare il recupero/sistemazione e riuso delle emergenze archeologiche ed architettoniche dell'area anche in chiave fruitiva e in relazione con la rete sentieristica, il recupero di altri manufatti extraurbani anche storici, comprendente mulini ad acqua, pozzi, fontane, lavatoi, luoghi di culto minori.

1.2.1 Proposta di un parco archeologico nell'area del Porto di Mola

Nel corso del 1992-93 l'area di "Porto di Mola", posta nel comune di Rocca d'Evandro, lungo la statale ss. 430, fu oggetto da parte della Soprintendenza ai Beni Archeologici di Napoli e Caserta di una esplorazione archeologica che portò in luce molte testimonianze di epoca romana. Le strutture emerse sono pertinenti ad un quartiere artigianale per la produzione e la commercializzazione di anfore vinarie, situato in prossimità di uno dei molti porti fluviali che esistevano lungo il corso del fiume Garigliano.

In particolare, lo scavo fece emergere un incrocio viario formato da un tratto di strada basolata (fig. 7) disposto parallelamente all'argine del fiume, e da un altro asse viario posto in luce per circa 15 metri di lunghezza e 2,40 di larghezza. In prossimità del crocevia fu evidentemente possibile l'attracco delle grosse chiatte che, risalendo il fiume, caricavano la merce per traghettarla verso il porto della

colonia di Minturnae, posto alla foce del fiume, dove le anfore e le altre derrate alimentari erano trasferite sulle navi da carico che provvedevano a commercializzarle in tutto il Mediterraneo. Lungo la strada si disponevano una serie di ambienti a pianta rettangolare, costruiti in opera incerta ed a volte preceduti da un piccolo portico, interpretabili quasi certamente come tabernae per la vendita dei carichi di anfore. A questi si alternavano altre strutture, verosimilmente da identificare con fornaci per la produzione del vasellame. Uno di tali impianti è stato oggetto di un'indagine sistematica che ha rivelato una struttura a pianta rettangolare, con muri in opera incerta e praefunium aperto verso ovest. Alla fornace è da riconnettere un'altra serie di strutture, tra cui un lungo tratto di una canaletta adibita allo smaltimento nel fiume dell'acqua e della sabbia utilizzate come degrassanti nel processo di lavorazione dell'argilla.

Infine, adiacente alla fornace, fu rinvenuto un grosso scarico di frammenti di anfore con bolli di fabbrica che hanno consentito l'attribuzione della proprietà dell'impianto alla Gens Lucceia.

Attraverso i suoi liberti, principalmente Mosca e Antiochus, si producevano tegole e anfore del tipo Dressel 1, utilizzate per conservare e commercializzare il vino prodotto nei fondi agricoli del territorio disposto a nord-est di Suessa e in quello a nord-ovest di Cales. In seguito all'esplorazione, l'area archeologica, sebbene sia stata vincolata e protetta con opere

provvisionali, è stata inevitabilmente soggetta ad un lento degrado che in breve tempo ne ha impedito la fruizione e la vista.[16]

Figura 7 -Rocca d'Evandro - Porto di Mola - Strada basolata in calcare bianco locale

In seguito all'esplorazione, l'area archeologica, sebbene sia stata vincolata e protetta con opere provvisionali, è stata inevitabilmente soggetta ad un lento degrado che in breve tempo ne ha impedito la fruizione e la vista.

Si propone di supportare il Comune di Rocca d'Evandro che nello scorso decennio ha proposto di riqualificare l'intera area e sottrarla al lento e inevitabile oblio, con l'istituzione di un **parco archeologico da inserire nel programma di navigabilità del fiume Garigliano**.

[16] Quaderni Medio Garigliano - *Rocca d'Evandro: Il porto fluviale sul Garigliano* - dott.ssa Maria Grazia Ruggi d'Aragona, Archeologo ex Direttore Coordinatore - Funzionario Responsabile dell'Ufficio per i Beni Archeologici di Mondragone - Sovrintendenza Beni archeologici Napoli e Caserta; dott. Sergio Cascella, Archeologo collaboratore della Soprintendenza

Oltre al recupero integrale dell'area, è necessario prevedere la definitiva sistemazione della via di accesso al sito, la creazione di un piccolo approdo e la creazione di aree di sosta e accoglienza per i visitatori, nonché un centro per l'esposizione dei reperti e l'allestimento di una mostra permanente sulla storia del sito. Va, inoltre, esaltato il sito in rapporto al contesto paesistico da rinaturalizzare, assicurando in ogni caso la continuità delle connessioni ecologiche lungo la fascia fluviale; verificare la possibilità di una fruizione integrata con quella dei percorsi fluviali e navigabilità soft del Garigliano.

1.2.2 Proposte di usi compatibili del Castello e del Giardino Officinale

Il castello di Rocca d'Evandro*, ha una fondazione risalente forse intorno al X secolo, comunque prima del 1022, anno della donazione a Montecassino da parte dell'Imperatore Enrico II. Il castello è appartenuto a vari proprietari ed è stato più volte ricostruito. Gli ultimi feudatari furono i Cedronio, prima baroni e dal 1677 marchesi di Rocca d'Evandro fino al XV secolo. Sotto questo casato il castello risulta ampliato e fortificato.*

Dal 1980 il castello è di proprietà del Comune che lo acquista per salvaguardarne il patrimonio storico e recuperarlo come patrimonio culturale della collettività. Dal 1983 sono stati avviati lavori di restauro sotto la sorveglianza della Sovrintendenza per i Beni Ambientali, Artistici, Architettonici e Storici di Caserta e Benevento.

Uso turistico e culturale del castello

La posizione strategica del castello, che un tempo lo rese prezioso per gesta militari, oggi ben si presta ad un uso turistico e culturale (fig.8).

Figura 8- Castello di Rocca d'Evandro

Si propongono alcune attività di fruizioni da destinare, con opportuni adeguamenti delle trasformazioni già effettuate, a struttura di attività culturali nonché di ricettività integrata con le altre attrezzature, centro visita e sala convegni, scuola archeologica collegata a sperimentazione nei luoghi.

Giardino officinale del Castello

Il giardino che circonda il Castello di Rocca d'Evandro può essere un luogo ideale per ricreare quello che era l'antico giardino circoscritto da una frontiera muraria, dove poter coltivare piante officinali e quindi ricostruire non solo un luogo piacevole, ma allo stesso tempo mostrare come gli orti e i giardini tenuti all'interno delle fortificazioni erano utili al sostentamento e alle cure degli abitanti del castello e del borgo (fig.9).

Figura 9 – Giardino del Castello di Rocca d'Evandro

Nel giardino si potrà creare un percorso attraverso il quale pannelli didattici riporteranno cenni storici sui giardini e sulle piante, il loro utilizzo nella tradizione popolare, la mitologia, le leggende ed i simboli legati al mondo dei vegetali.

Le varie aiuole ospiteranno unicamente le piante officinali spontanee del territorio, e questo anche per meglio valorizzare la Natura che arricchisce il luogo. Le piante saranno individuate attraverso un attento studio floristico e vegetazionale, saranno determinate e suddivise a seconda della loro utilizzazione.

E così si svilupperanno diversi angoli: aiuola delle "Erbe in cucina"; Aiuola delle "Erbe tintorie"; Aiuola delle "Erbe odorose"; Aiuola delle "Erbe medicinali"; Aiuola delle "Erbe per la cosmetica naturale"; Aiuola delle "Erbe per la floriterapia".

Ogni aiuola sarà distinta con una scheda divulgativa, sulla quale sarà riportato l'utilizzo delle piante considerate. Inoltre, tutte le specie saranno contrassegnate con targhette, le quali

riporteranno il nome comune, il nome scientifico, la famiglia di appartenenza e la fotografia della pianta in fiore. Le varie aiuole raggrupperanno le piante officinali, cioè quelle da cui si estraggono le droghe. Per droga si intende quella parte della pianta (foglia, radice, fusto, fiore), usata in farmacia, liquoreria, profumeria e come spezie in culinaria.[17]

Proposta ospitalità diffusa

Per una fruizione a tutto campo nella sperimentazione del Laboratorio ambientale è stata avanzata ed accolta, dagli abitanti di alcune frazioni in montagna (Curuzzo, Camino, Formella, Vallevona, Colle), la creazione di una **Rete di ricettività minima** e diffusa presso le abitazioni esistenti e gli abitati.

Creare una abilitazione di un sistema di foresterie presso i nuclei o le case isolate, da gestire con una sede centralizzata facilmente accessibile (il Castello) e un modello del genere dell'"albergo diffuso" di cui sono già consolidate alcune esperienze di montagna, con la partecipazione di privati o anche attraverso il recupero di edifici preferibilmente pubblici in disuso.

[17] Quaderni Medio Garigliano - *Un giardino di erbe officinali* -dott.ssa Dionisia De Santis, botanica, presidente dell'Associazione Naturalistica "Zeffiro"

1.3 Gestione degli sviluppi alternativi

Le idee su esposte, che possono essere applicate anche per i fiumi Volturno, Agnena e Savone, delineano un orientamento verso sviluppi alternativi, incentivi e disincentivi, operando in un quadro organico di iniziative che richiede, da parte delle istituzioni ed associazioni culturali ed ambientali, la messa in atto di una gestione unitaria, integrata e sinergica di coinvolgimento dei giovani.

La gestione delle nuove attività potrebbero essere, di fatto, affidata a cooperative di giovani, ad una manodopera locale adeguatamente formata e che possa essere facilmente assorbita in questo settore di un'economia sostenibile, mettendo, pertanto, la tutela dell'ambiente al centro del processo di sviluppo di nuove possibilità occupazionali, anche in una prospettiva di auto-imprenditorialità.

Naturalmente, oltre alla necessaria ed adeguata opera di formazione, il processo dovrà essere supportato, da un punto di vista istituzionale, attraverso Risoluzioni e Regolamenti adottati dai Ministeri coinvolti e dalla creazione di fondi ad hoc.

Il Fiume Volturno

Il Contratto di Fiume

Ing. Gianfranco Tozza

Vice presidente Legambiente Caserta

Componente Direttivo Legambiente Campania

Componente Comitato scientifico Legambiente Campania

La Regione Campania, con la legge regionale n°5 del 6 Maggio 2019, ha inteso promuovere:

- L'utilizzo sostenibile delle acque interne, superficiali e sotterranee, costiere e di transizione.
- Il recupero ed il mantenimento delle condizioni di naturalità, la riqualificazione ambientale e paesaggistica, la connessa riqualificazione socioeconomica dei bacini e sottobacini idrografici.
- Il raggiungimento ed il mantenimento degli obiettivi di tutela qualitativa e quantitativa delle acque e la riduzione dei rischi naturali ed antropici.

Tutto ciò in attuazione delle:

- Direttive 2000/60/CE del Parlamento Europeo relative all'azione comunitaria in materia di acque.
- Direttive 2007/60/CE del Parlamento Europeo relative alla gestione dei rischi di alluvioni.
- Direttive 43/92/CE del Parlamento Europeo relative alla conservazione degli habitat naturali.

- Direttive 2008/56/CE del Parlamento Europeo relative alla strategia per l'ambiente marino.
- Norme in materia ambientale della parte III del decreto legislativo n°152/2006.

Per il raggiungimento delle succitate finalità la Regione Campania promuove e sostiene la diffusione dei **Contratti di fiume** di cui al seguente articolo 68 bis del decreto legislativo 152/2006: *I contratti di fiume concorrono alla definizione e all'attuazione degli strumenti di pianificazione di distretto a livello di bacino e sottobacino idrografico, quali strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali, unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale di tali aree.*

I portatori di interessi pubblici e privati, territorialmente interessati e compresi entro un bacino o sottobacino idrografico, possono proporre ed avviare le procedure per istituire i **Contratti di fiume** secondo le linee guida nazionali e regionali.

Pertanto i Comuni, le Autorità di bacino, le associazioni di cittadini interessate a costituire un Contratto di fiume, si costituiscono in Assemblea e avviano con la Regione Campania le procedure di cui agli art2,3e4 della legge regionale n°5.

Il Contratto di Fiume Volturno

Il 1/10/2019 il Consiglio Comunale di Capua si riunisce per approvare la seguente proposta di deliberazione**" Contratto di**

fiume Volturno-Bacino idrografico del fiume Volturno-Avvio procedure per istituire il contratto di fiume secondo le linee guida regionali e nazionali"

Preso Atto che sindaci dei Comuni interessati dal fiume Volturno, nel corso di diversi incontri, hanno dichiarato la propria disponibilità ad impegnarsi ad elaborare un primo programma di azione in cui verranno individuati i progetti già condivisi al fine di affrontare le emergenze più significative del bacino idrografico del fiume Volturno e di approvare uno schema di Manifesto per la realizzazione del Contratto di Fiume Volturno.

Il Consiglio Comunale all'unanimità dei 17 consiglieri presenti approva la proposta di deliberazione e la bozza di Manifesto allegata con cui avviare le procedure per la costituzione del Contratto di Fiume Volturno secondo le linee guida nazionali e regionali con il Comune di Capua soggetto promotore.

Il Comune di Capua si impegna a coordinare il percorso verso il Contratto di Fiume Volturno favorendo il processo partecipativo ed avviando azioni condivise con i portatori di interessi pubblici e privati territorialmente interessati ed avviare le procedure per istituire il Contratto di Fiume Volturno.

Successivamente hanno formalizzato l'adesione al Contratto di Fiume Volturno:

1. I **Comuni** di: Cancello Arnone, Pontelatone, Castel di Sasso, Castelmorrone, Piana di Monte Verna, Formicola, Caiazzo.
2. **Il Consorzio** di Bonifica del Bacino Inferiore del Volturno

3. **Le Associazioni**: Legambiente Caserta, WWF Caserta, Lipu Caserta, Piazze del Sapere, Acli Terra, Confederdia, Volturnia KayaK, Federalberghi Caserta, Canapa Sativa, Distretto turistico Caserta, Centro culturale Airone.

Hanno mostrato interesse ma non hanno ancora formalizzato l'adesione i Comuni di Grazzanise, Santa Maria La Fossa e Bellona.

In data 24/06/2020 Il Comune di Capua, quale soggetto capofila, ha organizzato una prima riunione in modalità telematica con alcuni dei Comuni, degli enti e delle associazioni aderenti al Contratto di Fiume.

Il sindaco arch. Luca Branco ha illustrato le finalità del Contratto di Fiume e proposto di istituire un Tavolo tecnico per la raccolta della documentazione richiesta dalla Regione Campania per l'attivazione della prima fase del Contratto di fiume.

L'arch. Alfonso Cantelli e l'assessore Loredana Affinito hanno illustrato l'intera procedura operativa per la costituzione del Contratto di fiume.

La riunione si conclude con l'impegno di procedere nella preparazione della documentazione e della definizione degli organismi previsti dall'art. 4 della legge regionale n°5.

La vicenda della pandemia Covid19 ha molto rallentato il processo di costituzione del Contratto di Fiume Volturno che si spera possa essere ripreso al più presto.

Le fonti geostoriche per lo studio del dissesto idrogeologico. Il fiume Garigliano nella *Terra Sancti Benedicti*

Pierluigi De Felice

Università degli Studi di Salerno

1. Dissesto idrogeologico e fonti geostoriche: una premessa

Nello studio del dissesto idrogeologico[18] e del rischio[19] ad esso connesso l'analisi geostorica, come ampiamente dimostrato[20], restituisce importanti informazioni spazio-temporali, altrimenti perdute, degli eventi facendo conoscere, inoltre, attraverso narrazioni spesso molto dettagliate, la frequenza, i danni a beni materiali e a persone e anche, qualche volta, le conseguenze economiche e sociali dell'evento calamitoso.

Questi dati quali-quantitativi sono considerati importanti e affidabili non solo per ricostruire e implementare gli inventari delle frane (http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/suolo-e-territorio-1/iffi-inventario-dei-fenomeni-franosi-in-italia) come

[18] Inteso come "la condizione che caratterizza aree ove processi naturali o antropici, relativi alla dinamica dei corpi idrici, del suolo o dei versanti, determinano condizioni di rischio sul territorio" (art. 54, c. 1 (v) del D. Lgs. 152/06). Si cfr. anche Commissione interministeriale per lo studio della sistemazione idraulica e difesa del suolo, 1970.

[19] Riprendiamo la definizione di rischio da Fell et al. (2008): A measure of the probability and severity of an adverse effect to health, property or the environment. Risk is often estimated by the product of probability of a phenomenon of a given magnitude times the consequences. However, a more general interpretation of risk involves a comparison of the probability and consequences in a non-product form. For Quantitative Risk Assessment the use of the landslide intensity is recommended.

[20] Si cfr. Brunsden, Jones (1976); Lang et al. (1999); Almagià (1910); Dai Pra (2018, 2017), De Felice, Spagnoli, (2016).

chiaramente riconosciuto anche nell'ultimo rapporto ISPRA (Trigila et al., 2018), dedicato al dissesto idrogeologico, in cui si richiama l'utilità di valutare diacronicamente i fenomeni franosi, ma anche per determinare la pericolosità idrica in rapporto all'evoluzione storica delle dinamiche fluviali.

L'analisi della cartografia storica e delle fonti documentarie annesse, da una parte, permette di ricostruire diacronicamente gli eventi alluvionali del passato facendo emergere aree fragili il cui rischio si è perduto nella percezione della collettività tanto da essere spesso antropizzate, dall'altra parte, di individuare quelle fasce di pertinenza fluviale[21] e di mobilità funzionale[22] che sono particolarmente vulnerabili in caso di piene.

L'alta applicabilità della ricerca geostorica allo studio del dissesto idrogeologico anche in chiave transcalare (van Westen et al., 2008) ci ha sollecitato ad avviare un'indagine in quei territori storicamente governati dall'Abbazia di Montecassino, facenti parte della Terra di San Benedetto, dove insiste il bacino idrografico del Liri-Garigliano (fig.1), la cui complessità e fragilità sono state ben evidenziate già a partire dal XIX secolo da Carlo Afan de Riveira (1832).

[21] La fascia di pertinenza fluviale viene considerata quell'area "più o meno ampia che risente degli effetti della dinamica fluviale in termini idraulici, morfologici e biologici" (Govi, Turitto, 1994). Nel definire le fasce di dinamica morfologica si fa riferimento a intervalli temporali anche molto lunghi (100-200 anni) (Rinaldi, 2014, p. 150).

[22] Intesa "come lo spazio disponibile per le migrazioni laterali dell'alveo che il corso d'acqua può potenzialmente rioccupare, riconosciuto sulla base della dinamica passata e futura (potenziale)" (Rinaldi, 2014, p. 178).

Lo studio si inserisce in un'indagine di più ampio respiro legata al Progetto di Ricerca di Rilevante Interesse Nazionale (PRIN) denominato "Mitigazione del rischio ambientale: letture geostoriche e governance territoriale". In questo contributo diamo conto delle prime informazioni idrologiche potenzialmente utili, per indagare geostoricamente il rischio idrogeologico in *Terra Sancti Benedicti*.

Prima di offrire alcune esemplificazioni delle diverse tipologie di fonti geostoriche per lo studio del dissesto idrogeologico riteniamo che sia utile soffermarci, seppur brevemente, sulla storia del fondo dell'Archivio dell'Abbazia, sulla costituzione e consistenza dei documenti che sono l'espressione di un rapporto molto forte tra i monaci e il territorio.

La scelta di analizzare questa tipologia di archivio si è rivelata utile sia per la quantità e la qualità documentaria, in parte inedita, non sempre di facile reperimento a causa dell'organizzazione repertoriale dell'archivio dell'Abbazia, sia perché ci ha restituito informazioni spesso dettagliate e puntuali di realtà a scala locale, frutto di una sensibilità e di una conoscenza legate ai monaci e alle loro attività di gestione e salvaguardia del territorio che si sono svolte nei secoli e in modo continuativo.

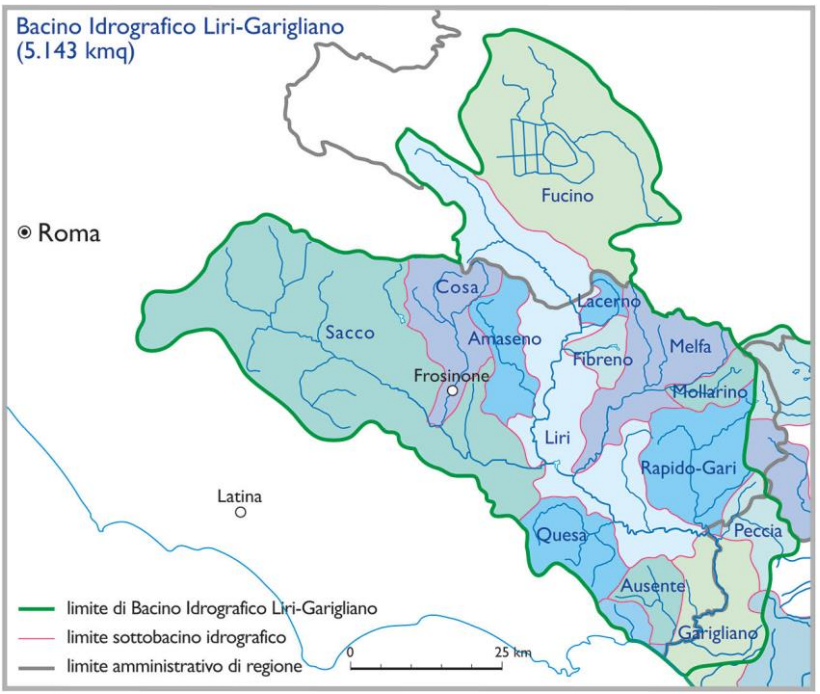


Fig. 1 – Il bacino Idrografico del Liri-Garigliano, con i limiti dei sottobacini.

Fonte: elaborazione a cura dell'autore.

2. L'archivio dei benedettini di Montecassino: un'importante fonte per la geografia storica della *Terra Sancti Benedicti*

L'Abbazia di Montecassino, a partire dalla sua fondazione, nel 529, per opera di san Benedetto da Norcia, ha rappresentato non solo la culla del monachesimo occidentale ma ha contributo, attraverso l'opera dei monaci, alla costruzione del paesaggio rurale in quel territorio riconosciuto come la *Terra Sancti Benedicti*.

Il ricco fondo archivistico[23], formatosi a partire dal VI secolo, esemplifica e testimonia il ruolo e la funzione che il Monastero e i monaci benedettini ebbero nello sviluppo del territorio attraverso le bonifiche, mettendo a coltura i terreni, introducendo tecniche agricole innovative per l'epoca con nuovi strumenti di lavoro (Gimpel, 1977).

L'organizzazione strutturale del paesaggio rurale che oggi osserviamo, nonostante le palingenetiche trasformazioni, esprime ordinamenti colturali e valori culturali che rimandano, per molti aspetti, ad una atavica tradizione che si può ricondurre in parte anche all'opera dei monaci che sono stati per molti secoli attori indiscussi della gestione del territorio, le cui azioni hanno contribuito in misura, più o meno evidente, a definirne i caratteri attuali (Arena et al. 2000).

L'Abbazia di Montecassino, dunque, a partire dalla Regola (VI secolo), che contempla il lavoro dei campi[24], ha favorito grazie ad una sua organizzazione interna, la ristrutturazione e lo sviluppo del tessuto rurale più volte compromesso dalle guerre che danneggiarono, come afferma il Sereni, «non solo le cose (i campi, le attrezzature agricole, le strade, gli acquedotti, le città, ecc.) e gli uomini […] ma tutti i diritti sulle cose e sugli uomini

[23] Per una breve ricostruzione della storia dell'Archivio di Montecassino e della sua consistenza si cfr. Archivio dell'Abbazia di Montecassino (1986) dove si registra, sinteticamente, l'ingente mole di documenti: 14.000 pergamene, regesti e circa 1250 documenti dell'archivio cartaceo tra buste, volumi e registri. Inoltre, si segnala una quantità di materiale non ancora identificato.

[24] Nel capitolo XLI della Regola si fa un esplicito riferimento al lavoro dei campi che vede coinvolti gli stessi monaci: «se non sono impegnati nei lavori agricoli o sfibrati dalla calura estiva, al mercoledì e al venerdì digiunino sino all'ora di Nona».

(Sereni, 1972). Il Monastero di Montecassino, si pone, quindi, sia per la sua posizione strategica[25] e per il suo sito[26], sia per la sua funzione spirituale, culturale ed economica come un punto di riferimento importante per l'organizzazione territoriale della *Terra Sancti Benedicti* (Fabiani, 1968; Bloch,1986).

I documenti di archivio, a partire dai regesti, danno testimonianza di questo processo di riorganizzazione territoriale restituendoci attraverso resoconti dettagliati dei diversi contratti sottoscritti la volontà abbaziale di rendere fertile, «concedendam ad pastinandum» si legge nel Regesto dell'Abbate Bernardo[27], una terra «vilitatem et sterilitatem», che non produce nessun frutto, nonostante la fatica e la laboriosità contadina, mettendo a coltura «vites, olivas et alias arbores fructiferas».

La certosina attività agricola, che garantiva un cespite sicuro all'Abbazia, doveva essere protetta da eventuali usurpatori e salvaguardata da un'attenta cura del territorio di cui i monaci si facevano garanti e promotori.

Di queste azioni di difesa e tutela l'archivio conserva non solo documenti cartacei – processi civili e regesti – ma anche un fondo cartografico, in parte inedito, che registra sia il possesso dei terreni, chiarendo confini e limiti di proprietà, sia l'idrografia epigea necessaria allo sviluppo dell'attività agricola.

[25] Al confine tra lo Stato della Chiesa e il Regno di Napoli.

[26] Adagiato sulle ultime pendici del Monte Cairo a quota 516 m.s.l.m. a controllo dell'incrocio fra la valle Latina e la valle del Rapido-Gari, linea di penetrazione verso le aree interne dell'Appennino centrale.

[27] *Registrum I Bernardi Abbatis* (1266-1275) (d'ora in poi solo Registrum) conservato presso l'Archivio dell'Abbazia.

Il fondo cartografico, costituito da carte, schizzi e disegni, ci restituisce sia la rappresentazione storica dei reticoli idrografici dei principali fiumi (Gari, Liri, Garigliano e i loro affluenti) sia i fenomeni ad essi connessi quali esondazioni, inalveazioni registrando anche gli alvei abbandonati che diventano terreni fertili da possedere per la coltivazione, contesi giuridicamente per il riconoscimento della proprietà.

In questo contributo ci limitiamo, a dare conto, attraverso due esemplificazioni, delle tipologie di fonti da noi rintracciate nell'archivio potenzialmente utili ad offrire una conoscenza di tipo verticale, funzionale per una pianificazione e gestione sostenibile dei rischi e dissesti idrogeologici attuali.

3. Il dissesto idrogeologico nella *Terra Sancti Benedicti* nelle narrazioni documentarie e nella cartografia dell'Archivio dell'Abbazia di Montecassino

Il consistente fondo documentario e cartografico presente nell'Archivio dell'Abbazia per la sua particolare storia (più volte disperso in seguito alle distruzioni del monastero e altrettante volte riallestito) risulta, di non facile fruizione. Non esiste una inventariazione per temi bensì per toponimi e questo ha reso ancora più complesso lo spoglio documentario. Abbiamo individuato un fondo che contiene alcuni documenti riguardanti l'idrografia superficiale (capsula XCIII), utili soprattutto per ricostruire, a partire dagli idronimi, la configurazione dei profili fluviali.

Riguardo alle fonti documentarie abbiamo iniziato la nostra ricerca dai *Giornali* che i padri archivisti redigevano o facevano redigere a partire dal XVI secolo per "fissare quasi quotidianamente non solo la memoria degli avvenimenti, ma di conservare il filo degli affari che interessano la badia" (Leccisotti, 1964, p. XXIII).

Per questo contributo diamo conto degli avvenimenti registrati dal Padre Gattola nei suoi *Giornali* giunti a noi in tre volumi che coprono un arco temporale di 35 anni (1702-1737). Questa fonte documentaria ci restituisce una serie di informazioni sebbene estemporanee, legate alla percezione e sensibilità del padre archivista, riguardo ai fenomeni alluvionali registrati nei territori della Terra di San Benedetto.

Delle fonti cartografiche abbiamo scelto due rappresentazioni che ben esemplificano le diverse informazioni che possono essere restituite dalla lettura di questi segni: una pianta che annessa ad un *affaire* giudiziario rappresenta "una parte del letto vecchio, abbandonato dal fiume e reso territorio lavorativo" nei pressi dei Comuni di Rocca d'Evandro (provincia di Caserta) e Sant'Ambrogio (provincia di Frosinone) (fig. 2) e la carta dell'alluvione nel territorio di Sant'Ambrogio sul Garigliano, in provincia di Frosinone (fig. 3).

Questi documenti possono rispondere a quelle esigenze di conoscenza funzionale ad implementare i diversi inventari esistenti e cercare di creare una nuova sensibilità del rischio in

quei territori che storicamente sono stati colpiti da eventi calamitosi.

3.1 I Giornali *del Padre Gattola. Un esempio di fonte documentaria per gli eventi calamitosi*

Vi era la consuetudine tra i padri archivisti di dare "testimonianza della vita interna dell'archivio" (Leccisotti, 1965) annotando quotidianamente gli avvenimenti più rilevanti nei cosiddetti *Giornali* dove, tra aneddoti e vivaci resoconti, trovavano spazio oltre a descrizioni di pratiche religiose, visite di personaggi illustri, questioni di quotidiana amministrazione, anche fenomeni legati ad eventi naturali particolarmente rilevanti.

Abbiamo incominciato a studiare i superstiti *Giornali* del Padre Gattola (1662-1734) che coprono in modo continuativo un arco temporale di 35 anni (1702-1737). L'organizzazione interna dei Giornali è di tipo cronologico.

Si va dalla semplice notazione, datata 23 maggio 1703, di una "tempesta con grandissimi grandini che hanno fatto grave danno al nostro giardino" (Gattola, 1703, f. 16) alla descrizione maggiormente dettagliata di un evento calamitoso come quello accaduto il 24 Novembre del 1724 in seguito ad una "grandissima quantità d'acqua e grandini" caduta che "li fiumi sono riusciti dal loro letto et hanno inondato la campagna e le piene hanno fatto molto grave danno specialmente nel territorio di Cervaro con aver spiantati molti arbori di olive". La descrizione prosegue informandoci dei danni subiti dagli animali: "nella foresta si ha

portato un bove di Fra Serafino nostro commesso e si ha portati molti altri animali". In questo evento si registrano anche delle vittime: "quello che è stato il peggio in Vallerotonda nel fossato dell'Aquilone si è portato Giuseppe figlio di Biagio Vettese di età di venti anni circa con trenta capre che guardava e si è trovato il suo cadavere per una mano che teneva fuori dell'arena e si è trovato tutto nudo. In Roccasecca nel fiume della Melfa si sono trovati molti porci et altri animali morti (Gattola, 1724, f. 90).

Le descrizioni offerte dai Giornali restituiscono indicazioni temporali e spaziali dei dissesti idrogeologici in epoche storiche e ci permettono di ricostruire diacronicamente attraverso toponimi (Cervaro, Vallerotonda, Roccasecca) e idronimi (Melfa, Fossato dell'Aquilone) in modo puntuale, le aree storicamente fragili.

Queste informazioni si rivelano utili per la gestione dei rischi attuali, come d'altronde riconosciuto nello stesso Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Bacino Idrografico Liri-Garigliano (Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, 2015) che prevede di considerare "le aree storicamente inondate" al fine di classificarle come aree di attenzione.

A questo esercizio la nostra ricerca si propone di rispondere offrendo attraverso le fonti documentarie, come quelle dei *Giornali*, e cartografiche, di cui di seguito daremo conto, una documentazione storica funzionale a ricostruire diacronicamente l'assetto del paesaggio idrico con un'attenzione particolare ai dissesti idrogeologici accaduti nelle epoche storiche.

3.2 La rappresentazione cartografica delle inalveazioni e degli alvei abbandonati nell'antico letto del Garigliano, preziosa fonte documentaria per lo studio del dissesto idrogeologico

Oltre alle numerose fonti documentarie l'Archivio si compone di una nutrita sezione di carte storiche[28], alcune delle quali rappresentano l'idrografia superficiale che insiste su quei territori un tempo facenti parte della *Terra Sancti Benedicti*. Queste carte ci restituiscono non solo i profili fluviali ma anche gli idronimi oltre a quelli dei fiumi anche degli affluenti e alcune carte segnano la rappresentazione degli alvei abbandonati e dei processi di inalveazione.

La nostra attenzione è ricaduta, in particolare, su quest'ultima tipologia di carte la cui genesi si ricollega alle questioni giuridiche di gestione e possesso dei territori.

Nella sistemazione dell'Archivio (XX secolo) le carte sono state separate dai documenti di appoggio rendendo la decodifica dei segni cartografici più complessa.

Per questo contributo ci avvaliamo della rappresentazione del fiume Garigliano (fig. 2) nel territorio a ridosso dei Comuni di Rocca d'Evandro, oggi in provincia di Caserta e di Sant'Ambrogio, in provincia di Frosinone.

Il cartiglio spiega dettagliatamente la rappresentazione cartografica (Piante e disegni, cartella A, n. 14), disegnata anche

[28] Ai primi anni del XX secolo si deve la sistemazione delle carte in un fondo denominato "Piante e Carte", catalogate in ordine alfabetico e numerate.

ad una scala più grande (Piante e Disegni, cartella A, n. 10) e di questa vi è anche una copia[29] (Piante e Disegni, cartella A, n. 11).
Il fiume contraddistinto con il numero 1 rappresenta l'alveo del Garigliano nel XVIII secolo, il numero 4 il letto antico del fiume Garigliano, che in parte viene messo a cultura e in parte percorso dal fiume Peccia (3) che un tempo "imboccava nel Garigliano" nel punto contraddistinto dal numero 5. Con il numero 6 si rappresenta un "piccolo residuo del letto antico del Garigliano che […] ora si fa coltivare dal Marchese". Il numero 12 contraddistingue una tenuta, denominata localmente Fiumarella, di proprietà del Monastero di Montecassino che dopo la mutazione del corso del fiume Garigliano e Peccia è stato occupato dal Marchese di Rocca d'Evandro, il quale si era anche premurato di "divertire" il "Rio Vernile" dal fiume Peccia direttamente nel Garigliano. Sono segnalati con il numero 20 le "palizzate fatte fare dal S. Marchese" al fine di proteggere il territorio dalle esondazioni fluviali.
Questo documento, che ci permette di ottenere una pluralità di informazioni, a partire dal rapporto storico tra le risorse idriche e le attività umane – queste carte erano state prodotte per dirimere la questione riguardo il diritto di proprietà degli alvei abbandonati – risulta particolarmente utile per individuare nel paesaggio attuale quelle aree di pertinenza fluviale che sono

[29] Si legga nel cartiglio in alto a sinistra "Delineazione della tenuta del Sacro real Mon.ro di Monte Casino, chiamato Santo Ianni nelle pertinenze del Castello di S. Ambrosio, e sue adiacenze, fatta dal n.ro Marcant. Rosa di Casalvieri addì 6 di Lug. 1735, e copiata Dal P. D. I. L. M. C. a 24 7bre 1745".

particolarmente vulnerabili in caso di piene, rappresentando un rischio per la popolazione locale che in quei territori si è nel tempo insediata dimenticando la fragilità idrologica come ci testimonia un'altra carta conservata sempre nell'Archivio di Montecassino (Piante e Disegni, Cartella A, n. 13). In questo disegno (fig. 3) si rappresenta il punto di confluenza del Liri e del Gari da cui nasce il Garigliano. Ci troviamo nel comune di Sant'Apollinare, non molto distante da Sant'Ambrogio, comuni liminari della provincia di Frosinone.

In alto a sinistra della rappresentazione cartografica vi è un piccolo "sandalo", imbarcazione utilizzata per la navigazione del Garigliano, e subito in basso si legge: "quando mena il fiume et chiovete di quello corre tant'alto che da una picca in circa d'altezza che allaga tutto il paese como già si vede evidentem.te che ha portato cippi, paglia et altri fascini per sopra li alberi".

Ancora oggi si registrano in questi luoghi fenomeni di esondazione che coinvolgono la popolazione locale che, avendo perso la memoria storica, si è insediata in queste terre idrogeologicamente fragili (fig. 4). I segni cartografici insieme ai documenti archivistici ci informano, dunque, riguardo le alluvioni storiche, che ancora oggi insistono in questi luoghi, chiarendoci anche la funzione della produzione cartografica – si legge nella legenda della carta raffigurante l'idrografia del Garigliano (fig. 2) "territorio dello quale si litiga" – volta a dirimere le contese rispetto alla proprietà e gestione dei terreni,

sottratti alle acque fluviali. I toponimi, infine, testimoniano la natura di questi luoghi come "fiume morto" che viene registrato nella carta dove si rappresenta la confluenza del Gari e Liri, a memoria di un luogo paludoso.

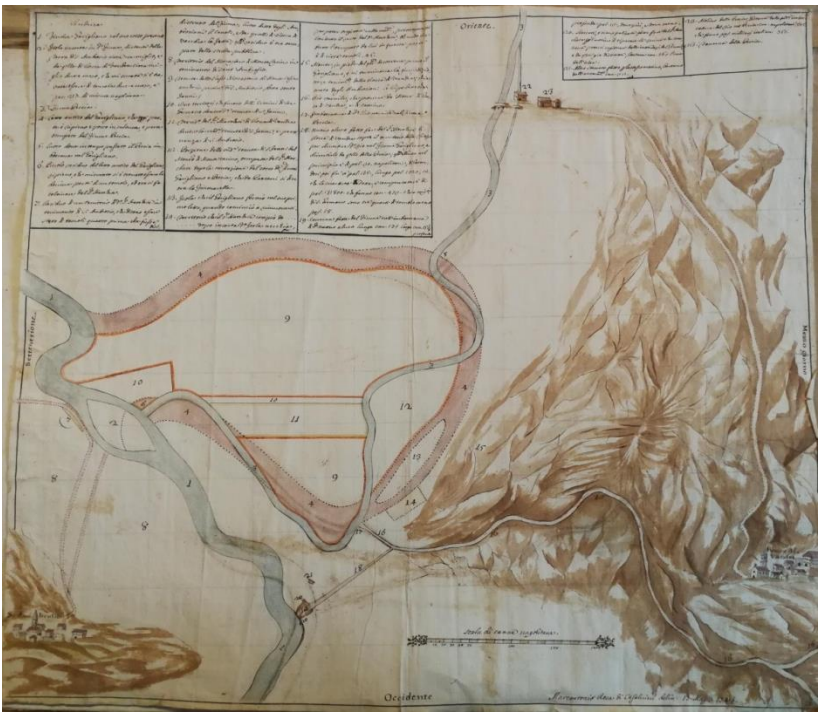


Fig. 2 – Il fiume Garigliano tra i comuni di Sant'Ambrogio e Rocca d'Evandro, 1743. Inchiostro, acquerello su carta (47X53). Scala di palmi napoletani (11cm). In basso a destra si legge "Marcantonio Rosa di Casalvieri delin. 17 maggio 1743". Fonte: Archivio dell'Abbazia di Montecassino, fondo Piante e carte, A 14.

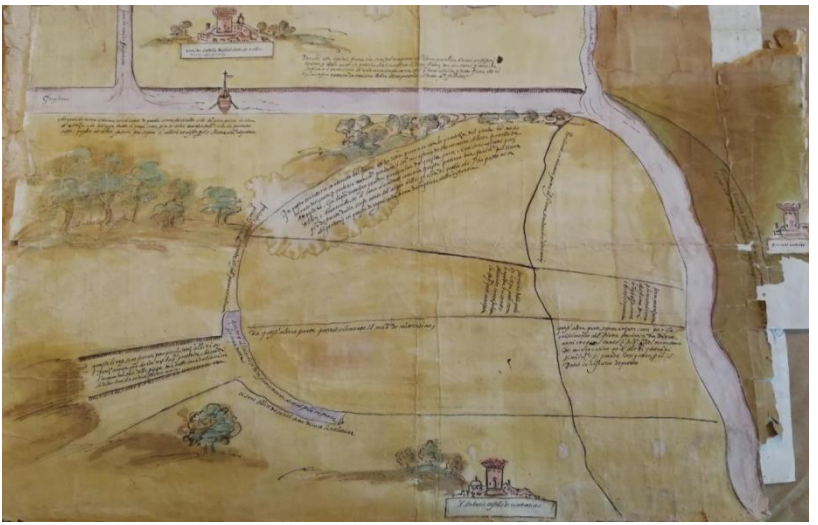


Fig. 3 – L'area di confluenza del fiume Gari e Liri, da cui nasce il fiume Garigliano, nel comune di Sant'Ambrogio, XVIII. Inchiostro, acquerello su carta (44X59 cm). Fonte: Archivio dell'Abbazia di Montecassino, fondo Piante e carte

Fig. 4 – Esondazione del fiume Garigliano nel Comune di Sant'Apollinare, 7 dicembre 2020. Fonte: fotografia di Elisa Rotondo.

4. Conclusioni

I documenti d'archivio conservati nell'Abbazia di Montecassino ci restituiscono utili informazioni geostoriche sull'area del Bacino idrografico del Liri-Garigliano, e più in generale, sull'idrografia della Terra di San Benedetto (Fiume Rapido, Acque che nascono in Territorio di San Pietro Infine, San Giorgio, Sant'Angelo, luoghi sulfurij, Acque di Aquino, di Piumarola, di Pignataro, l'acqua della Cosa, Sant'Apollinare, Sant'Ambrogio, "Nota delli Capi d'Acqua e fontane" nella Terra di Sant'Andrea, Scritture per fare il fiume Garigliano navigabile).

Il fondo cartografico, sebbene scisso dai documenti di appoggio, si conferma comunque ricco di informazioni utili a ricostruire il rapporto uomo-acqua in epoca storica.

Le fonti documentarie come I *Giornali* del Padre Abbate Gattola, sebbene espressione di una percezione e di una sensibilità individuale, legata esclusivamente ad un'area quale i territori di pertinenza del Monastero di Montecassino, ci permettono di conoscere in modo continuativo, almeno per trent'anni, informazioni legate agli avvenimenti climatici e agli effetti da questi prodotti. Le informazioni fin qui raccolte diventano, pertanto, preziose testimonianze per una valutazione geostorica del rischio idrogeologico nei comuni a sud della provincia di Frosinone e a nord di quella di Caserta dove, ancora oggi, si registrano, come nei tempi storici "copiose alluvioni" rendendo questi luoghi "palustri" (Afan de Riveira, 1832, p. 115).

Riferimenti bibliografici

Afan de Riveira C. (1832), *Considerazioni su i mezzi da restituire il valore proprio a doni che ha la natura largamente conceduto al Regno delle Due Sicilie*, Stamperia e Cartiera del Fibreno, Napoli.

Almagià R. (1910), *Studi geografici sopra le frane in Italia*, Società Geografica Italiana, Roma.

Archivio dell'Abbazia di Montecassino (1986), in Guida Generale degli Archivi di Stato Italiani, v. III, N-R, Ministero per i beni culturali e ambientali-Ufficio centrale per i beni archivistici, Roma, 147-149

Arena G. et al. (a cura di) (2000), *Monastero e Castello nella costruzione del paesaggio. I Seminario di Geografia Storica* (Cassino, 27-28-29 ottobre 1994), Perugia, Rux.

Bloch H. (1986), *Monte Cassino in the Middle Ages*, Roma, Ed. di Storia e Letteratura.

Brunsden D., Jones D.K.C. (1976), "The evolution of landslide slopes", *Dorset. Phil. Trans. R. Soc. London*, A 283: 605–631.

Cardillo M.C., Riggio A., Visocchi P. (2013), "Il Registrum I Bernardi Abbatis (1266-1275) e la Terra di San Benedetto: prime riflessioni per l'analisi geostorica di una fonte archivistica del XIII secolo" in Palma M., Vismara C. (a cura di), *Per Gabriella Studi in ricordo di Gabriella Braga*, Catanzaro, Edizioni Università di Cassino.

Commissione interministeriale per lo studio della sistemazione idraulica e difesa del suolo (1970), *Atti della Commissione*, Tip. Edigraf, Roma.

Dai Prà E., Allegri D. (2017), "La cartografia storica come dispositivo progettuale per la riqualificazione e il ripristino ambientale della morfologia delle aree perifluviali", *Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia*, 160: p. 90-103.

Dai Prà E., Allegri D. (2018), "Fonti geostorico cartografiche e rischio idrogeologico. La creazione di un archivio degli eventi alluvionali per la gestione e la riqualificazione sostenibile dei sistemi fluviali", in Prezioso M. (a cura di), *Sostenibilità e responsabilità dello sviluppo. Approfondimenti geografici*, Aracne, Roma, 285-303.

De Felice P., Spagnoli L. (2016), "Il «Teverone e il Turrione di Ponticelli di Tivoli». Un interessante caso di gestione del territorio nel XVI secolo", Atti della XX Conferenza Nazionale ASITA, Cagliari: 298-308.

Dell'Omo M. (1999), *Montecassino, un'Abbazia nella storia*, Cinisello Balsamo, Silvana.

Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (2015), *Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Bacino Idrografico Liri-Garigliano*, disponibile on line http://www.ildistrettoidrograficodellappenninomeridionale.it/r.4.1.d.3.pdf (consultato il 10/10/2019).

Fabiani L. (1968), *La Terra di S. Benedetto. Studio storico-giuridico sull'Abbazia di Montecassino dall'VIII al XIII sec.*, voll. I-II, Montecassino, Badia di Montecassino.

Fell R. et al. (2008), "Guidelines for landslide susceptibility, hazard and risk zoning for land use planning", *Engineering Geology*, 102: 85–98.

Gattola E.(1733), *Historia Abbatiae Cassinensis*, Venetiis, Sebastianum Coleti.

Gattola E.(1734), *Accessiones ad Historiam Abbatiae Cassinensis*, Venetiis, Sebastianum Coleti.

Gimpel J., (1977), *The medieval machine. The industrial revolution of the middle ages*, London, V. Gollanz Lim.

Govi M., Turitto O. (1994), "Problemi di riconoscimento delle fasce di pertinenza fluviale", in IV Convegno Internazionale di Geoingegneria, *Difesa e valorizzazione del suolo e degli acquiferi*, 161-172.

Lang A. et al. (1999), Classic and new dating methods for assessing the temporal occurrence of mass movements, *Geomorphology*, 30: 33–52.

Leccisotti T. (a cura di) (1964), *I regesti dell'Archivio 1*, Ministero dell'Interno, Roma.

Leccisotti T. (a cura di) (1965), *I regesti dell'Archivio 2*, Ministero dell'Interno, Roma.

Rinaldi M et al. (2014), *IDRAIM – Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua*, ISPRA, Manuali e Linee Guida 113, Roma.

Sereni E. (1972) “Agricoltura e mondo rurale” *in* Storia d’Italia, I. *I caratteri originali*, Torino, Einaudi.

Toubert P. (1995), *Dalla Terra ai Castelli. Paesaggio, Agricoltura e Poteri nell’Italia medievale*, Torino, Einaudi.

Trigila A. et al. (2018), *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio*, Edizione 2018 ISPRA, Rapporti 287/2018.

van Westen C. J. et al. (2008), “Spatial data for landslide susceptibility, hazard, and vulnerability assessment: An overview, Engineering Geology 102: 112–131.

Vogüé A. (de), (1998), “Genesi della regola di S. Benedetto” *in* Dell’Omo M., *I Fiori e’ Frutti santi: S. Benedetto, la regola, la santità nelle testimonianze dei manoscritti cassinesi*, Milano, Centro Tibaldi.

Manoscritti

Capsula XCIII, Inventari, confini, catasti – S. Benedetto e S. Martino di Giuntura – Cartiera S. Elia – Acque.

Fondo Piante e Carte.

Giornali del P. Ab.te Gattola 1702 al 1712.

Giornali del P. Ab.te Gattola 1712 al 1721.

Giornali del P. Ab.te Gattola 1721 al 1734.

Registrum I Bernardi Abbatis.

Il fiume narrante[30]

Mario Luise

ex sindaco di Castelvolturno

Il fiume dalla finestra

Alzandomi sulla punta dei piedi, il fiume lo vedevo dalla finestra. Del mare non sapevo ancora nulla, come pure gli altri bambini.

Per me la sponda che avevo di fronte - coperta di salici, cannucce e pioppi - non era l'infinito orizzonte, dove ti sperdi, ma una meta rassicurante che avrei potuto raggiungere. Prima o poi. Certamente quando sarei diventato più grande. Quindi, anche a quattro anni!

Restavo a guardare in silenzio, buono buono, per tutto il tempo che mia madre riordinava la stanza da letto. Erano solo cento metri di fiume.

Mi incantava la scafa. Per me esistevano solo la scafa e il sandalo. Non avevo idea di altre imbarcazioni.

Il sandalo scivolava via, e usciva fuori dal piccolo campo visivo davanti al mio sguardo.

La scafa, invece, stava lì, la tenevo sempre sotto osservazione. Faceva sempre lo stesso percorso, avanti e indietro, dal mattino alla sera, spostandosi lungo una corda d'acciaio ancorata sulle opposte sponde, in cima a due grossi pali.

[30] Mario Luise, *Il Fiume narrante, vita e mito alla foce del Volturno*, Caserta, Spring edizioni, 2017.

Il traghettatore era *Giuvannin' 'o scafaiuolo.* Me lo ricordo che era già vecchietto, basso, con il viso scavato e arso, con solchi profondi, che sembrava la corteccia di un pino.

Nel suo ruolo era come un capitano, responsabile e autoritario nei comandi: alla partenza, durante il percorso, e all'arrivo. Aveva una simbiosi con il fiume, che per me era inscindibile: *il vecchio e il fiume*, pensavo. Poi avrei appreso, compiaciuto della scoperta, che c'era pure "*Il vecchio e il mare*", più famoso ma, per me, non più importante.

Giuvannin' tirava la corda, ben stretta tra le mani callose, solo con la forza delle braccia, senza argano, facendo perno sulle gambe, piegato come un arco, e indietreggiando fino all'orlo dell'imbarcazione.

E così, senza altro aiuto, faceva andare la scafa avanti, a strattoni regolari, fino alla riva. Poi tornava indietro, come su un binario, senza poter mai cambiare percorso. Anche perché la corda scorreva intrecciata fra tre robuste assi di supporto, fissate al lato di manovra.

Ma ogni volta sempre avanti era: avanti verso la riva destra; avanti verso quella di sinistra. Non c'erano la poppa e la prua, ma due entrate uguali e aperte, tagliate a becco, per farle aderire bene alle due sponde. Lì la gente aspettava, raggruppata come alla fermata del tram, quasi sull'orlo, per andare da una parte all'altra del fiume.

Quando il carico era notevole - persone, carretti, animali e cose varie - non si partiva mai prima che *'o scafaiuolo* avesse personalmente sganciato le due funi dell'anomalo boccaporto.
Ma nonostante l'andirivieni continuo, io non mi stancavo di seguire la scafa in questo suo moto perpetuo, perché ogni volta per me era come un nuovo viaggio, con un nuovo carico di altre persone e di altri carretti, pieni di pascone, fieno, grano … Oppure vuoti, a seconda della traversata di andata o di ritorno, e dei raccolti stagionali.
Una volta approdati, li perdevo di vista, perché scomparivano oltre gli alberi, per chissà dove … Allora la destinazione mi era ignota e, pertanto, misteriosa, tanto da eccitare la mia fantasia.
Quando scendevo a giocare in giardino, il fiume non riuscivo più a vederlo perché me lo impediva l'altezza del muraglione, che era stato costruito a difesa dell'abitato, e che andava dal castello fino al limite della *"sarracina"*. Proprio dove oggi poggia il primo arco del ponte della Domiziana. [...]
Allora prendevo una sedia impagliata, vi salivo su e mi rimettevo a guardare il piccolo mondo in movimento della scafa, e tutto ciò che avveniva nello specchio d'acqua che riuscivo a vedere, perché a mala pena arrivavo con la testa oltre il muraglione.
Non sapevo, allora, che il panorama che avevo di fronte era quello della Destra Volturno, e che io mi trovavo a guardare dalla sinistra. Per questo motivo, non solo io, ma un po' tutti, bambini e adulti, abbiamo avuto per moltissimi anni sempre un

solo punto di osservazione: quello del paese, a sinistra della foce. Sicché il Volturno era quel limitato tratto che dall'ultima ansa a destra, proveniente da chissà dove, correva verso … Non vedevo dove.
Poi, appena un anno dopo, avrei saputo che era verso la foce.

Dalle viscere del fiume

La mia generazione è stata l'ultima ad avere un rapporto costante e significativo con il fiume. Fin dalla nascita. Andata via la scafa, il fiume non è stato più lo stesso. E nemmeno noi.
Non solo perché il ponte aveva sottratto alla scafa persone, animali e ogni sorta di cose da traghettare, ma soprattutto perché aveva spinto il paese da un'altra parte: tutti sul litorale.
Anche il muraglione era rimasto deserto.
Si chiuse così, per sempre, il nostro sipario sul palcoscenico del fiume. Ma se ne aprì subito un altro. E venne alla ribalta una nuova realtà. Che non riguarderà solo il vecchio tratto di foce, ma anche il periodo più lungo e difficile della nostra storia. Ancora scritta sull'acqua. E tutta da leggere.
Cambiò tutto.
Protagonisti della nuova realtà non erano i castellani - da allora non lo sono stati mai più sul loro territorio! - ma moderne "compagnie di ventura", arrivate apposta da fuori. Avevano un'altra prospettiva delle cose, e non guardavano più il fiume in superficie, orizzontalmente, ma nelle sue profondità. […]

La nostra prima *compagnia di ventura* fu la ditta Giammaria, di Pescara. Sul finire degli anni Cinquanta, come tanti altri speculatori che si sono riversati sul territorio, si presentò foriera di sviluppo. Così, nessuno ebbe dubbi di sorta, e la ditta fu bene accolta e favorita. Anche se in seguito si capì che il paese non ne avrebbe ricavato niente.

A ridosso del nuovo ponte, installò un grande impianto di estrazione, con silos, nastri trasportatori, uffici … E proprio il tratto di fiume davanti al nostro muraglione, diventò la zona di manovra per draghe e barconi. In un lampo tutto si trasformò.

L'iniziativa, a causa della crescente speculazione edilizia, si dimostrò subito molto redditizia, sicché tutta l'attività fu accelerata, senza badare ad orari e a turni. I barconi s'incrociavano veloci, anche di notte, facendosi luce con grandi fari che illuminavano il percorso, tanto da apparire suggestivi, se non si fosse saputo che si trattava di un lavoro di continua rapina.

Si doveva prendere quanta più sabbia era possibile. Era questa la vera *"Sabbia d'oro"*, non quella del chiosco sul mare del maestro Bartolo.

Il fiume ne fu stravolto, sconquassato, completamente asservito agli interessi della ditta, per la quale il crollo dei terreni sulle sponde, la conseguente erosione della foce e della spiaggia, non rappresentavano niente. Come pure le strade e le piazze: dissestate, fangose, ricoperte di sabbia ancora bagnata che colava dai camion frettolosi.

Il paese di sempre, con i suoi silenzi, i suoi pacati ritmi di vita, subì un'alterazione in pochi mesi. I mezzi rombavano veloci, senza sosta, di giorno e di notte.

Con un'arroganza distruttrice e indisturbata, la ditta fece saltare con le mine anche i resti del Ponte romano che affioravano appena dall'acqua, a nord del castello. Proprio quelli che noi da ragazzi chiamavamo la "coscia del ponte": banco di prova della nostra bravura nell'attraversare il fiume a nuoto. Davano fastidio al transito delle chiatte. Tutti gli spazi furono occupati: via anche i *cala-cala*, le nasse e i pescatori di anguille.

L'incessante rapina della sabbia, diventò per anni la distruzione del fiume e l'umiliazione plateale del paese. Mai risarcito e mai risanato.

Anche il litorale, travolto da una smania edificatoria, improvvisamente mutò aspetto. Fu allora che nacquero villaggi autonomi come città (il più noto è quello di Pinetamare), e lottizzazioni grandi come quartieri. Un vecchio corso d'acqua - *Foce vecchia* - fu occupato, in parte interrato, e per il resto trasformato in *Darsena S. Bartolomeo* per imbarcazioni da diporto. La foce dei "*Regi Lagni*", già gonfia di liquami, si alimentò di nuovi scarichi, che ancora si sversano nel mare.

I vigneti, la pineta, il lido, le canalizzazioni, le linee di divisione dei terreni agricoli … persero i loro connotati di sempre. Svaniva la memoria dei luoghi e dei loro colori. Noi stessi, per orientarci, dovevamo fare riferimento a qualche *vignarella* che non era stata ancora lottizzata e modificata.

Solo le facce dei castellani, conservarono la psicologia e i tratti impressi dai loro vecchi mestieri: il contadino, l'operaio, il falegname, il pescatore, la zappatrice, il pecoraio, il cacciatore …
Ognuno, senza volerlo, restò se stesso.
E il fiume si dissanguava per fornire sabbia ai cantieri, impietosamente succhiata dalle sue viscere, scavando in lungo e in largo, e sempre più giù. Si era messo in moto, a briglie sciolte, un fenomeno inarrestabile di devastazione.
I castellani, nei primi tempi, non vi si opponevano, perché ad esso avevano rivolto ogni speranza di riscatto, specialmente da una continua emigrazione verso il Nord Europa.
Purtroppo, a questa legittima aspirazione veniva sacrificato, senza regole, ogni bene, e soprattutto l'incontaminata bellezza del territorio: dall'antico Volturno, fino all'estesa e folta pineta; dalle sponde dello storico lago Patria, alla vastissima macchia mediterranea; dall'infinito e sabbioso litorale, fino all'aperto mare … Mentre il Borgo antico, ormai fuori gioco, subiva un devastante abbandono.
Sul ponte le auto sfrecciavano veloci.
Il litorale fu reso totalmente disponibile per una nuova avventura, incerta quanto pericolosa. Ma da tentare, anche ad occhi bendati. I castellani, radicati nel fiume, ma così mentalmente lontani dal mare, con il quale non avevano nessuna consuetudine di vita, non ebbero alcuna remora a guardarlo con gli stessi occhi del "forestiero". Perciò, gli

interessi di chi acquistava i terreni, anche se per opposti motivi, coincisero con quelli di chi li vendeva.

L'edilizia si espandeva *ad libitum*, priva di controllo, senza infrastrutture e senza servizi. E la bellezza del territorio, per contrappasso, da iniziale attrattiva, anno dopo anno, si trasformava in respingente degrado**.** Sullo sfondo, sordidamente, prendevano corpo altri processi dirompenti e inarrestabili, di carattere sociale e demografico, di incontrollata immigrazione, di ordine pubblico e d'infiltrazione malavitosa.

La sabbia per costruire era indispensabile all'intera regione. Nel Volturno c'era la migliore che si potesse facilmente prendere: senza limiti e senza freni, nemmeno dopo anni di continuo raschiamento. Anche le soffici dune e la spiaggia scomparivano a vista d'occhio: quello che all'inizio era sembrato un normale fenomeno di erosione da parte del mare, si capì, invece, che non si era mai verificato nel passato. E che non aveva riscontro con precedenti periodi di ordinario *ripascimento* passivo della costa.

L'equilibrio naturale esistente alla foce, si era drammaticamente invertito**.** Le case erano scosse dal continuo andirivieni delle chiatte e dei camion, e le sponde davano segni di smottamento. Il traffico non aveva più sosta: la consegna doveva essere sempre effettuata con velocità.

Fu, appunto, in questo sfrecciare di mezzi pesanti, che il 18 Maggio 1964, in località Scatozza, morì un bambino di quattro anni, Aliperto Armando, travolto da un camion mentre giocava.

Ma questo, per la gente, fu solo un doloroso incidente di percorso, un prezzo da pagare allo sviluppo. Tutto continuò come prima.

Ormai sventrato, il fiume aveva perso la normale sezione del letto, era stato sfiancato, e non aveva più la forza per andare oltre la linea di foce. Era il mare che *entrava*, che non trovava più alcuna resistenza, nemmeno nel secolare deposito di barra, scomparso per sempre. *Prendeva* senza più dare, né ricevere.

L'acqua dolce che noi bevevamo, era ormai salata, e in qualche superstite *cala* - *cala* che riusciva ancora a "tirare", nel passaggio tra un barcone e l'altro, si prendeva solo qualche sbandato pesce di mare.

Il dissesto

Il saccheggio della sabbia non aveva sosta, né di giorno né di notte. Il continuo andirivieni dei camion, a tutte le ore, non era più tollerabile. C'era una richiesta pressante da parte di centinaia di cantieri aperti in tutta la regione, e la consegna doveva essere effettuata sempre con grande velocità.

Intanto, la situazione si aggravava: le strade del paese erano ridotte ad acquitrini, le sponde del fiume crollavano a vista d'occhio, e la costa, senza i detriti del fiume, era condannata ad una continua erosione.

E un ragazzo era stato ammazzato.

Possibile mai che il fiume fosse una fonte inesauribile di sabbia? Che non vi fosse un freno al prelievo? Il Genio Civile,

gli uffici del demanio … e lo Stato, dov'erano? Bisognava subito chiudere la cava nel Volturno: era nell'interesse della collettività, e al primo posto nel nostro programma elettorale.

Nondimeno, la necessità di difendere il fiume, anche tra i castellani, nonostante i nuovi obiettivi per l'ambiente, alla prova dei fatti, non fu sostenuta con la dovuta convinzione di pochi mesi prima. Non aveva la forza insita nella difesa dell'occupazione che la ditta assicurava ai dipendenti.

La tutela del posto di lavoro sulle draghe, in un ciclo lavorativo *no-stop,* era una ragione più convincente delle pur valide motivazioni scritte nelle ordinanze di chiusura, basate sugli equilibri ecologici, sulla salvaguardia del fiume, del mare e dell'intero litorale (motivazioni *ante litteram* per i tempi di allora).

Ciononostante, le ordinanze, non senza infiniti contrasti fuori e all'interno del consiglio comunale, alla fine, furono adottate e notificate. Ma, dopo le prime schermaglie con la ditta, con gli operai sul cantiere e nelle varie sedi giudiziarie, iniziò una lunga e dura opposizione contro l'amministrazione.

La reazione rapidamente tracimò sul resto del litorale, saldandosi con la controffensiva di altri ostili cantieri, anch'essi destinatari di provvedimenti repressivi per via dell'edilizia abusiva e delle occupazioni demaniali.

In quegli anni, Castelvolturno fu il primo comune in Italia, ad aprire un fronte di nuove lotte per l'ambiente, sebbene con forze molto impari. L'asprezza e la molteplicità degli scontri,

isolarono me e l'amministrazione comunale. Che, di conseguenza, irreparabilmente traballava sotto il peso di uno scontro inedito e forte.

Malgrado ciò, la ditta di Pescara che gestiva il cantiere nel fiume, viste vanificate tutte le sue estreme e insidiose reazioni, dopo un lungo braccio di ferro, fu costretta a bloccare draghe e barconi, e ad andare via. Tra bestemmie e maledizioni, anche da parte degli operai. Ma fu una grande vittoria.

Sulla sponda rimasero, minacciosi, i tralicci dei nastri trasportatori. Sull'acqua, dopo tanti anni, ritornò il silenzio e una calma naturale, di giorno e di notte. Ma sul muraglione, *'ncopp' 'a scafa* e sui campi intorno, non c'era più un'anima viva.

La riva era desolata. Era stato bloccato il prelievo della sabbia?! Bene: capitolo chiuso! La vita ormai era altrove. Il fiume era già il passato. A cosa poteva servire un fiume abbandonato? Non interessava più a nessuno.

A qualcuno forse sì. Infatti, dopo pochi mesi di tregua, improvvisamente l'impianto fu abusivamente riaperto da una ditta proveniente da Casal di Principe, che riteneva di avere, nella sua arroganza e sfrontatezza, una particolare marcia in più per ritentare il dragaggio.

In pochi giorni, il nuovo gestore agitò le acque. Rimise in moto draghe e barconi, senza remora alcuna, con lo stesso atteggiamento da predone di tutti gli altri occupatori: come se si fosse trattato del fiume e del paese di nessuno, e senza

un’amministrazione. Un libero arrembaggio nel West inesplorato di tanti film.

Reagimmo subito, energicamente, stavolta con il determinante sostegno di un gruppo di giovani che, nei temi ambientali, avevano trovato slanci ideali e di lotta. Tanti altri, invece, rimasero a guardare come andava a finire.

Nell’abusato rituale di ieri, e di oggi, non mancarono diretti “avvertimenti” e minacce contro il sindaco, incendi a chioschi di amministratori e di alcuni miei parenti. La mia casa, con noi dentro a dormire, si salvò dalle fiamme per un caso fortuito, mentre il cagnolino di mia figlia fu avvelenato all’interno del giardino.

Sui muri le solite scritte intimidatorie, si affiancarono a quelle - già sovrabbondanti e continue - dei costruttori abusivi e degli occupatori demaniali. Seguì, come da copione, una inevitabile crisi amministrativa.

Nell’attesa - sempre lunga - che il tiepido pretore di Capua convalidasse le ordinanze per la chiusura del cantiere, il prelievo di sabbia si consumava alla luce del sole, ben visibile, da ogni parte. Anche dalla finestra della mia stanza di sindaco: una nuova finestra sul fiume, a venti metri di distanza, diversa da quella degli anni Quaranta, ma che ora mi rendeva responsabile di ciò che accadeva.

Infatti, dopo la partenza della ditta di Pescara, la ripresa dell’attività rischiava di diventare uno smacco per il Comune. E per me, obiettivo privilegiato per smantellare

l’amministrazione. Perciò, la nostra reazione continuò ferma e decisa per giorni e settimane, duramente, senza esclusione di colpi, reiterando sempre i provvedimenti. Tra lo stupore di chi stava a guardare.

Alla fine, la mafiosa e tracotante sfida, dopo tanti duri contrasti che infiammavano la piazza, si concluse, e come spesso capita, grazie ad una nostra trovata risoluta e arbitraria, disperata e semplice: il distacco del cantiere dalla linea della corrente elettrica. Si fermarono le gru, i nastri trasportatori e il bilico per la pesa dei camion. Rientrarono le zattere e le draghe. Il cantiere di notte rimase nel buio naturale.

Si fermarono anche i camion. Le strade si asciugarono, e diventarono di nuovo sicure e silenziose. Si calmarono le acque. Anche dalla finestra del Comune il fiume riappariva libero e tranquillo. Il provvedimento del Pretore giunse “postumo”, dopo alcuni giorni.

Le draghe andarono definitivamente via nell’autunno del 1975. Fu un’altra vittoria importante, dopo quella contro la prima ditta di Pescara, perché dimostrò come sia possibile ottenere soddisfacenti risultati quando gli interventi dell’Ente locale sono tempestivi, decisi e ripetuti.

Da allora, dal fiume gravemente dissestato, nessuno ha mai più tentato di prelevare sabbia, sia nel letto della foce, che lungo tutto il suo corso nel nostro territorio. Ma anche questa seconda e definitiva chiusura, fu accolta con parziale freddezza.

Il fiume, nostra presenza vitale, era già troppo distante dagli interessi della gente.
Ogni attenzione ora era rivolta al mare.

Tra fiume e mare

Sono passati settant'anni da quando ebbe inizio il primo dragaggio nel Volturno. Settanta! […] Un'intera vita è stata impegnata tra fiume, mare, pineta, allagamenti, sabbia, demanio e costruzioni, in una altalena di ruoli amministrativi.
Ora il fiume è debole, scorre lento con i suoi malanni, ed è senza cure; l'erosione, benché contrastata dalle scogliere *soffolte* ai lati della foce, resta una costante minaccia: il mare, ogni inverno, divora ancora impietoso la residua spiaggia, minaccia gli impianti balneari e fa crollare le abitazioni più prospicienti, non solo alla foce, ma lungo l'intera costa.
Nella zona di Bagnara, molte villette, dopo decenni di incontrastata erosione, sia del tratto marittimo che di quello comunale, si sono ritrovate in prima linea, e sono state divorate dalle onde impietose. L'occasionale visitatore, non immagina l'originaria distanza dal mare, e rimane sconcertato e allibito a vederle nell'acqua, oltre la battigia.
Le loro spettrali pareti, restano pervicacemente in piedi, sempre lì, inamovibili, schiaffeggiate dalle onde: quinte di uno scenario apocalittico, che racconta la trama di un misero abusivismo edilizio, ma anche l'inerzia a rimuoverne i segni. Stanno lì, come una implacabile umiliazione pubblica, nella

totale extraterritorialità di un tratto di litorale che nessuno riconosce più.

Dopo le chiusure degli anni Settanta, il prelievo di sabbia, continuò incontrastato, senza sosta, per tutti gli anni Ottanta.

Le cave si sono estese anche nelle campagne interne**,** nella zona dei Mezzagni, su una superficie di oltre 120 ettari: sono immense voragini, cupe e profonde come occhi misteriosi sbarrati verso il cielo. Sulle loro sponde, ad iniziativa del privato, si è ormai sviluppata una riconversione turistica, molto accorsata, al di fuori di ogni pianificazione comunale, in ossequio alla logica dell'uso e riuso personale del suolo**.**

L'assenza degli strumenti urbanistici, è stata sempre espressione di una precisa volontà, mai un fatto occasionale.

Il litorale è sommerso di case, e non si costruisce più, se non in virtù di particolari deroghe ad un Piano che non c'è. La gente, tuttavia, non mostra più la stessa indifferenza di una volta nei confronti delle gravi condizioni dell'ambiente, ma molti continuano ostinatamente a negare la causa antropologica del dissesto e dell'erosione: è tutta colpa della luna.

Adesso, lo squilibrio idrogeologico è fin troppo evidente. Ha interessato, purtroppo, tutti e due i livelli del territorio. Quello di superficie, ben visibile, è la foto lunare di uno sconquasso dal difficile ripristino; quello del sottosuolo, è come un male oscuro e pervasivo, che non appare, ma è devastante come una malattia incurabile.

E va oltre le aree interessate, dal fiume fino al mare.

Chi avrebbe mai immaginato, tanti anni fa, che l'acqua del Volturno, dolce e leggera, l'avremmo incontrata nei *Mezzagni*, nell'arida miscela della falda dei *laghetti*?! E che lì, nella mistura salmastra, sarebbe stato possibile, ad oltre un chilometro, raccogliere anche le conchiglie venute dal mare.

La sabbia andata via, è persa per sempre, come il frammento di un corpo amputato. Ora è parte integrante dell'impasto di cemento truffaldino usato per le case del litorale, e delle migliaia di costruzioni civili e pubbliche di tanti paesi e città. E i vuoti delle cave certamente non saranno mai ricolmati.

E il fiume mostra la sua radicale trasformazione.

E' stato un furto grave e inestimabile, quello della sabbia, che, nel mosaico dei tanti fenomeni che hanno sfregiato Castelvolturno, conferma il danno permanente che procura la violenza contro la natura.

La irrefutabile conseguenza di tutto, è che sui cittadini e sul territorio, graverà per sempre una duplice condanna: in superficie, di una *pre-destinazione* urbanistica; sotto, di un dissesto territoriale.

La vita migliore, rincorsa "altrove", verso il mare, è andata in crisi, e ognuno è rimasto stretto nella morsa tra passato e presente.

C'è nell'aria l'attesa di qualche cosa.