



Paesaggi del rischio

Istituzioni e saperi scientifici nel Mezzogiorno d'Italia
secc. XVIII - XX

a cura di / *edited by*
Salvatore Esposito, Adele Naddeo

Federico II University Press



fedOA Press



Università degli Studi di Napoli Federico II

SISFA Studies in the History of Physics and Astronomy

4



**PNRR - Missione 4, Componente 2, Investimento 1.1 - Bando Prin 2022 PNRR - Decreto
Direttoriale n. 1409 del 14-09-2022**

**Progetto SOUTH RISK: from data collection to monitoring interventions and risk prevention. A
southern history**

CUP E53D23020260001- codice identificativo P2022TA5M8



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
FEDERICO II

Paesaggi del rischio

Istituzioni e saperi scientifici nel Mezzogiorno d'Italia secc. XVIII - XX

a cura di / *edited by*
Salvatore Esposito, Adele Naddeo

Federico II University Press



fedOA Press

Paesaggi del rischio. Istituzioni e saperi scientifici nel Mezzogiorno d'Italia - secc. XVIII-XX ; a cura di = edited by Salvatore Esposito, Adele Naddeo. – Napoli : Federico II University Press, 2026; xvi, 230 p. : ill. ; 24 cm. – (SISFA Studies in the History of Physics and Astronomy ; 4).

Accesso alla versione elettronica: www.fedoabooks.unina.it

ISBN: 978-88-6887-411-7

DOI: 10.6093/978-88-6887-411-7

Comitato Scientifico:

Luisa Bonolis (Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin), Salvatore Esposito (Università degli Studi di Napoli Federico II), Lucio Fregonese (Università degli Studi di Pavia), Ivana Gambaro (Università degli Studi di Genova), Roberto Lalli (Politecnico di Torino; Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, Berlin), Adele La Rana (Università degli Studi di Macerata), Flavia Marcacci (Pontificia Università Lateranense, Roma), Matteo Valleriani (Technische Universität, Berlin), Valeria Zanini (INAF, Osservatorio Astronomico di Padova).

In copertina e p. v / *On the cover and p. v:*

La Mordoliva. © Progetto grafico di Stefano Daniele (Università degli Studi di Bari “Aldo Moro”).

Copertina e rielaborazione progetto grafico: Salvatore Esposito, Adele Naddeo

© 2026 FedOAPress - Federico II University Press
Università degli Studi di Napoli Federico II
Centro di Ateneo per le Biblioteche “Roberto Pettorino”
Piazza Bellini 59-60 - 80138 Napoli, Italy
<http://www.fedoapress.unina.it/>
Published in Italy
Prima edizione: febbraio 2026

Gli E-Book di FedOAPress sono pubblicati con licenza Creative Commons Attribution 4.0 International



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PILANO NAZIONALE
DI RIFUGIO E RESILLENZA



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

PAESAGGI DEL RISCHIO

Istituzioni e saperi scientifici
nel Mezzogiorno d'Italia
secc. XVIII-XX

9-11 giugno 2025

Auditorium Santa Teresa dei Maschi
Università degli Studi di Bari Aldo Moro

COMITATO TECNICO-SCIENTIFICO

Francesco Paolo de Ceglia

Stefano Daniele

Benedetta Campanile

Salvatore Esposito

Mauro Gargano

Salvatore Magazù



Per la partecipazione saranno rilasciati 2 CFU alle studentesse e agli studenti
dei corsi di laurea in Filosofia (L-5) e Scienze Filosofiche (LM-78)

Per info e iscrizioni: paesaggidelrischio@gmail.com



DIPARTIMENTO
DI RICERCA E INNOVAZIONE
UMANISTICA

PRIN PNRR 2022
SOUTH RISK: From Data Collection To Monitoring
Interventions and Risk Prevention. A Southern History
H3D23010290001



SEMINARIO DI
STORIA DELLA
SCIENZA



Indice

Introduzione

Salvatore Esposito, Adele Naddeo xi

Programma del Convegno

xiii

ii PIOGGE, LAGHI, FALDE ACQUIFERE

Carlo Afán de Rivera e il suo *Discorso* ai chiarissimi Scienziati italiani del VII Congresso: porti, laghi e torrenti

Benedetta Campanile 3

***Annus fructificat non tellus*. Osservazioni e ricerche di Luigi Ferrajolo sul problema dell'irrigazione nella provincia jonica**

Marianna Capozza. 26

Dissesto idrogeologico e crisi dell'etica dei beni comuni: una genealogia ecologica dell'alluvione di Bari del 1926

Roberta Ranieri 36

Luca de Samuele Cagnazzi e gli Osservatori meteorologici del XVII e XVIII secolo

Barbara Raucci 59

RISCHIO AMBIENTALE

Catastrofe ambientale tra guerra e industrializzazione. Aspetti della contaminazione chimica del Basso Adriatico

Vito Antonio Leuzzi 79

Dal disastro di Bari al disastro di Taranto

Giorgio Assennato 87

OSSERVATORI

The 1783 Calabrian earthquake and the first seismoscopes

Salvatore Esposito, Adele Naddeo 102

Il detective del cielo. Cosimo De Giorgi e la pioggia di sangue del 1901

Francesco Paolo de Ceglia. 110

Leggere il cielo, amministrare la terra. Nascita dell'Osservatorio Meteorologico di Bari (1884)

Stefano Daniele 130

Meteorological observations in Naples in the XIX century

Salvatore Esposito, Adele Naddeo 149

OSSERVARE E PREVENIRE

Dall'osservazione alla previsione: storia, restauro e ricerca scientifica all'Osservatorio di Messina tra Terra, Acqua, Aria e Fuoco

Maria Teresa Caccamo, Salvatore Magazù 158

When the North Shines in the South: The Northern Lights in Naples from the 18th to 19th Century through Historical, Scientific and Artistic Accounts

Mauro Gargano, Emilia Olostro Cirella, Clementina Sasso 165

CURA E PAESAGGIO

Idrogeologia della Daunia ed evoluzione umana: bonifiche, microcitemia e genetica di popolazione

Alessandro Volpone 187

“Madre è di parto e di voler matrigna”: storia di un morbo che sfidò il Vesuvio

Francesca Ricci 196

CIELO E TERRA

Tutto per un colpo di fulmine. L'invenzione del paragraine e del paraterremoto nella prevenzione delle catastrofi naturali

Fabio Frisino 205

Scienza accademica e gestione del territorio tra Giorgio Nebbia e Michele Maggiore. Appunti sul caso degli acquiferi pugliesi agli esordi del XXI secolo

Alessandro D'Oronzo 220

Introduzione

Il Convegno “Paesaggi del Rischio. Istituzioni e saperi scientifici nel Mezzogiorno d'Italia - secc. XVIII-XX”, svoltosi a Bari dal 9 all'11 giugno 2025, ha avuto un duplice obiettivo: l'indagine storica e l'analisi critica di una varietà di fenomeni naturali e ambientali, con particolare riguardo ad eventi catastrofici, avvenuti in un arco temporale di tre secoli e caratterizzati da un forte impatto sul territorio dell'Italia meridionale; la ricostruzione storica della nascita di istituzioni e pratiche scientifiche che hanno cercato di analizzare e comprendere tali fenomeni ed infine di mettere in campo azioni volte alla prevenzione del rischio. Esso ha fatto parte delle attività del progetto di ricerca PRIN PNRR 2022 “South Risk. From data collection to monitoring interventions and risk prevention. A southern history”, coordinato dal Dipartimento di Ricerca ed Innovazione Umanistica dell'Università di Bari, e ad esso hanno partecipato studiosi dell'Università di Messina, dell'Università di Napoli e dell'Osservatorio Astronomico di Capodimonte, oltre che dell'Università di Bari.

Le varie sessioni del convegno hanno sottolineato la natura fortemente interdisciplinare degli studi compiuti, volti ad indagare una pluralità di fenomeni che spaziano dalla meteorologia all'inquinamento e ai disastri ambientali: piogge, falde acquifere, geomorfologia dei territori e dissesto idrogeologico, contaminazione chimica, terremoti. Esse hanno spaziato dalla storia degli osservatori meteorologici e sismici alle strategie di cura del territorio e di previsione e prevenzione del rischio associato a eventi sismici e fenomeni atmosferici estremi. I casi studio presentati hanno restituito, nonostante la loro specificità, una immagine del Mezzogiorno d'Italia come laboratorio privilegiato di osservazioni scientifiche, sperimentazioni ed innovazioni tecnologiche e riflessione istituzionale sul rischio.

I lavori della prima giornata del Convegno si sono concentrati sul difficile rapporto tra uomo e ambiente, con particolare riguardo alle situazioni di degrado ambientale causate dall'intervento umano, alla drastica riduzione delle aree coltivabili e al disboscamento e conseguenti catastrofi idrogeologiche, che hanno inciso profondamente sulla configurazione del territorio. La complessa interazione emergente tra gestione del territorio, processi economici, crisi dell'etica del bene comune e dissesto idrogeologico ha offerto una chiave di lettura per la comprensione delle cause alla base delle crisi ambientali contemporanee. Gli interventi della seconda giornata si sono, invece, concentrati sugli osservatori e sui protocolli di osservazione e raccolta dati in ambito meteorologico e sismologico. Gli studi hanno spaziato dalla ricostruzione dei primi sismoscopi, in seguito alla crisi sismica calabrese del 1783, alle indagini sulla pioggia di sangue del 1901, così come dall'attività scientifico-osservativa degli osservatori pugliesi a quella condotta presso il Real Gabinetto Fisico napoletano e presso l'Osservatorio di Messina, per terminare con una accurata ricostruzione storica delle osservazioni del fenomeno dell'aurora boreale a Napoli nel diciottesimo e diciannovesimo secolo. La sessione pomeridiana ha avuto come filo conduttore il rapporto tra cura del territorio, progettazione antisismica, idrogeologia, ambiente e malattie. In particolare,

il caso studio della Daunia ha evidenziato l'interazione tra fattori ambientali ed evoluzione biologica delle popolazioni, mentre la riflessione sull'eruzione del Vesuvio del 1631 e sull'epidemia di peste del 1656 ha mostrato come tali eventi ebbero un impatto profondo non soltanto sul territorio ma anche sull'economia e sulla società napoletana. In particolare, nel secondo caso l'eruzione si configurò come un fattore di vulnerabilità che avrebbe compromesso la capacità di reazione della società a crisi sanitarie successive (nel caso in esame l'epidemia di peste del 1656). Oggetto dei lavori della terza giornata è stato, poi, il rapporto tra cielo e terra, con particolare riguardo allo sviluppo di dispositivi tecnologici per la prevenzione della grandine e alla loro diffusione nel Regno di Napoli, con studi orientati ad un più generale discorso di prevenzione degli effetti di catastrofi naturali. Infine, la ricostruzione storica della gestione degli acquiferi pugliesi nel tempo ha evidenziato il ruolo degli accademici locali nelle politiche di gestione del territorio e nella formazione di una cultura di prevenzione del rischio.

Il presente volume, che raccoglie gli atti del Convegno di Bari, offre quindi al lettore un utile strumento di riflessione sul ruolo che l'indagine storica riveste nella comprensione dei rischi ambientali e nella costruzione di efficaci politiche di prevenzione.

Salvatore Esposito
Adele Naddeo

Paesaggi del rischio

Istituzioni e saperi scientifici nel Mezzogiorno d'Italia
secc. XVIII - XX

Bari, 9-11 giugno 2025

Programma

Lunedì, 9 Giugno 2025

(Auditorium Santa Teresa dei Maschi, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro")

SALUTI ISTITUZIONALI

15:30 **Paolo Ponzio, Francesco Marrone, Francesca Portincasa**

Sessione I PIOGGE, LAGHI, FALDE ACQUIFERE

Chair: **Pierroberto Scaramella**

16:00 **Benedetta Campanile** - *Carlo Afán de Rivera e il suo Discorso agli scienziati italiani del VII Congresso: porti, laghi e torrenti*

16:20 **Marianna Capozza** - *Annus fructificat non tellus. Osservazioni e ricerche di Luigi Ferrajolo sul problema dell'irrigazione nella provincia jonica*

16:40 **Roberta Ranieri** - *Dissesto idrogeologico e crisi dell'etica dei beni comuni. Una genealogia ecologica dell'alluvione di Bari del 1926*

17:00 **Barbara Raucci** - *Luca de Samuele Cagnazzi e gli osservatori meteorologici del XVIII sec.*

17:40 *COFFEE BREAK*

Sessione II RISCHIO AMBIENTALE

Chair: **Mauro Gargano**

18:00 **Vito Antonio Leuzzi** - *Contaminazione da aggressivi chimici nel Basso Adriatico tra guerra e dopoguerra*

18:20 **Giorgio Assennato** - *I limiti dei limiti delle emissioni industriali*

Martedì, 10 Giugno 2025

(Auditorium Santa Teresa dei Maschi, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro")

Sessione III OSSERVATORI

Chair: **Salvatore Magazù**

10:00 **Salvatore Esposito** - *The 1783 Calabrian earthquake and the first seismoscopes*

- 10:20 **Francesco Paolo de Ceglia** - *Cosimo De Giorgi e la pioggia di sangue del 1901. Una detective story?*
10:40 **Stefano Daniele** - *La nube e il compasso. L'osservatorio meteorologico di Bari (XIX-XX sec.)*
11:00 **Adele Naddeo** - *Meteorological observations in Naples in the XIX century*
11:30 *COFFEE BREAK*

Sessione IV OSSERVARE E PREVENIRE

Chair: **Francesco Paolo de Ceglia**

- 11:50 **Salvatore Magazù, Maria Teresa Caccamo** - *Dall'osservazione alla previsione. Storia, restauro e ricerca all'Osservatorio di Messina tra aria, fuoco, terra e acqua*
12:10 **Mauro Gargano** - *Le aurore boreali a Napoli. Dalla dissertazione di Pietro Martino alle testimonianze storiche e artistiche*
12:30 **Emilia Olostro Cirella** - *Dati meteorologici a Napoli. Dall'osservazione empirica alla scienza dell'analisi tra il XIX e il XX secolo*

Sessione V CURA E PAESAGGIO

Chair: **Francesco Marrone**

- 15:30 **Agostino Catalano** - *Progettazione antisismica dal passato più remoto all'attualità. Storia tecnologica di una scienza applicata alle costruzioni*
15:50 **Alessandro Volpone** - *Idrogeologia della Daunia ed evoluzione umana. Bonifiche, microcitemia e genetica di popolazioni*
16:10 **Francesca Ricci** - *"Madre è di parto e di voler matrigna". Storia di un morbo che sfidò il Vesuvio*
19:30 *CENA SOCIALE*

Mercoledì, 11 Giugno 2025

(Auditorium Santa Teresa dei Maschi, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro")

Sessione VI CIELO E TERRA

Chair: **Stefano Daniele**

- 10:00 **Fabio Frisino** - *Tutto per un colpo di fulmine. Dispositivi tecnologici per la prevenzione della grandine nel Mezzogiorno*
10:20 **Alessandro D'Oronzo** - *Scienza accademica e gestione del territorio tra Giorgio Nebbia e Michele Maggiore. Appunti sul caso degli acquiferi pugliesi agli esordi del XXI sec.*
11:00 *COFFEE BREAK*
11:30 Riunione *PRIN PNRR 2022 – SOUTH RISK: From Data Collection to Monitoring Interventions and Risk Prevention. A Southern History*

PIOGGE, LAGHI, FALDE ACQUIFERE

Carlo Afán de Rivera e il suo *Discorso* ai chiarissimi Scienziati italiani del VII Congresso: porti, laghi e torrenti

Benedetta Campanile¹

¹ Università degli Studi di Bari Aldo Moro, benedetta.campanile@uniba.it

Abstract: Nell'autunno del 1845, Carlo Afán de Rivera, direttore generale del Corpo di Ponti e Strade, Acque, Foreste e Caccia del Regno delle Due Sicilie, catalizzava l'attenzione degli scienziati italiani partecipanti al VII Congresso sul meraviglioso paesaggio della sede che li ospitava, Napoli e sui suoi dintorni. Ricco di fascino per la presenza di vestigia antiche, come il porto di Pozzuoli, e di panorami incantevoli, il territorio del Regno, sia dal versante tirrenico sia da quello adriatico, offriva un colpo d'occhio incantevole, tra monti, laghi e fiumi e ampie pianure. Ma tanta bellezza celava pericoli anche mortali per la popolazione, a causa della difficile gestione delle acque. Nei secoli precedenti, secondo Afán, l'abbandono della pianura in tempi remoti per le invasioni barbariche aveva causato il disboscamento dei monti e, di conseguenza, le acque scendevano dai pendii senza freno, travolgendo le valli e causando numerose vittime. Il degrado del territorio era evidente ovunque vi fossero abbandono e incuria dei proprietari, che badavano solo al proprio interesse. Inondazioni, paludi, terreni maleodoranti e malarici costituivano un ostacolo al miglioramento economico dello Stato. Non senza una punta di orgoglio, Carlo portò all'attenzione dei presenti il tema della gestione pianificata e coesa del territorio, da lui sostenuta attraverso progetti di ripristino delle vie di comunicazione, di opere di bonifica e di ristrutturazione dei porti. Alcune opere erano state già realizzate con successo sotto la sua direzione del Corpo di Ponti e Strade, con l'intervento pubblico favorito dal Sovrano, ma ancora trovavano ostacolo nelle posizioni conservatrici dei privati a contribuire alle opere pubbliche. Afán confidava nella visione scientifica dei congressisti per trovare appoggio alle proprie idee riformiste che comunque avevano forti avversari tra gli amministratori. Il discorso di De Rivera fu stampato e messo a disposizione di tutti i partecipanti al Convegno, non solo come forma di propaganda delle opere positive del Governo, ma anche come "seme" per diffondere e sostenere la nuova idea di gestione scientifica del territorio, che interessava il Meridione come il Settentrione, ed era fondata sulla prevenzione del rischio e sul coinvolgimento dello stato in collaborazione con i privati e con l'apporto tecnologico e teorico della scienza.

Keywords: Carlo Afán De Rivera, Rischio, Sostenibilità, Regno di Napoli.

1. Introduzione

Nel 1845, la partecipazione numerosa al Congresso degli scienziati italiani – circa 1613 iscritti tra italiani e stranieri – fu un evento irripetibile. Il settimo degli appuntamenti annuali, dal 1839 al 1847, che si tennero nelle città di Pisa, Torino, Firenze, Padova, Lucca, Milano, Genova e Venezia, fu ospitato a Napoli dal 20 settembre al 5 ottobre da Ferdinando II di Borbone. A fare gli onori di casa, nonostante fosse invisibile ad alcuni scienziati, fu nominato Nicola Santangelo (1785-1851), Ministro degli Affari interni del Regno delle Due Sicilie. Egli inaugurò il Congresso in veste di Presidente generale con la "Solenne festa delle scienze severe", alla presenza del Re, della sua famiglia e della corte. Il Sovrano volle stupire i suoi ospiti con un'accoglienza straordinaria e con la sua diretta partecipazione ai momenti di socializzazione per dissipare quell'immagine che lo dipingeva poco incline alla cultura.

Tutta l'organizzazione del Congresso fu gestita dal Governo come l'occasione da non perdere per aprire la monarchia allo "sviluppo intellettuale", ma si trattò di una breve parentesi, un "intervallo di tolleranza" nei confronti della modernizzazione che non ebbe effetti concreti e duraturi (Torrini, 1989, p. 13). La totale chiusura del Sovrano alle richieste di costituzionalità del 1848 generò, infatti, l'allontanamento di molti degli scienziati che erano stati i protagonisti del settimo Congresso (Schettino, 2007, p. 24).

Negli obiettivi degli organizzatori scientifici dell'enclave, il Congresso rappresentava un momento per fare il "bilancio della cultura scientifica regnicola e delle sue articolazioni istituzionali" (Schettino, 2007, p. 2). In tutte le nove sezioni – Medicina; Chirurgia e Anatomia; Chimica, Agronomia e Tecnologia; Archeologia e Geografia; Anatomia, Fisiologia comparata e Zoologia; Botanica e Fisiologia vegetabile; Fisica e Matematica e Geologia e Mineralogia –, in cui furono suddivisi i lavori del Congresso, le questioni ruotarono intorno al tema che stava particolarmente a cuore al Ministro, ovvero lo sviluppo dell'agricoltura "giacché essa è l'elemento più necessario della pubblica prosperità: e l'industria che ne deriva, debb'essere il maggior pensiero delle popolazioni" (Adunanza degli scienziati italiani, 1846, p. 11). Infatti, dalle scienze si attendevano i suggerimenti per migliorare le condizioni sociali ed economiche del Regno, ovvero "soccorsi per gli artigiani e migliorie per la condizioni de' fanciulli poveri addetti alle arti e a' mestieri" (Schettino, 2007, p. 3). In altre parole, gli scienziati erano considerati come i novelli Re magi, portatori di innovazioni tecnologico-scientifiche per migliorare il benessere sociale.

2. Napoli e sue vicinanze: una Guida per i congressisti

Il Re dispose che fossero disponibili ingenti risorse per sostenere un'organizzazione che da una parte garantisse l'incolumità del sovrano stesso e dall'altra focalizzasse l'osservazione degli ospiti sui cambiamenti migliorativi del territorio e delle condizioni sociali, introdotti dal Governo. Per questo tutti i partecipanti furono registrati e i tempi furono scanditi da concerti, riunioni delle varie accademie napoletane ed escursioni in modo che gli studiosi potessero vedere il meglio del Regno.

In effetti, l'intento fu raggiunto se il presidente della sezione di Chimica, Gioacchino Taddei, socio della Società medico-fisica di Firenze, declamò in apertura dei lavori: "ci accoglie giuliva nel suo seno la vaga Partenope, ove natura schiudendo il tesoro delle incantatrici sue bellezze ai cultori reverenti di Minerva, offre a ciascuno di essi con che appagare il proprio spirito" (Adunanza degli scienziati italiani, 1846, p. 353).

Con chiaro intento promozionale, il ministro Santangelo commissionò una sorta di "guida turistica", *Napoli e i luoghi celebri delle sue vicinanze* (Nobile, 1845b) per una presentazione ufficiale delle bellezze del Regno, che fu donata ai partecipanti, come era consuetudine nei convegni degli scienziati. L'opera, in due volumi, fu realizzata con le descrizioni dei luoghi iconici per la cultura e la scienza del territorio napoletano – i grandi edifici storici, le accademie, le università – che Carlo di Borbone aveva voluto fossero ristrutturare e riportate alla loro funzione culturale e scientifica (D'Angelo, 2020, p. 191). All'esecuzione, affidata alla supervisione dell'editore Gaetano Nobile, parteciparono diversi eruditi dell'epoca coordinati da Bernardo Quaranta: Giambattista Ajello, Stanislao Aloe, Raffaele d'Ambra, Mariano d'Ayala, Carlo Bonucci, Cesare Dalbono, Francesco Puoti. Le incisioni di Achille Vianelli impreziosirono l'opera. Quaranta riuscì a uniformare gli interventi secondo una linea dettata dalla ufficialità della circostanza, che diede all'opera la forma di un lavoro storico in chiave scientifica (Iovinella, 2015, p. 65). I volumi furono divisi in sezioni per tracciare un'istantanea dettagliata di aspetti specifici della società napoletana. Da Capri a Paestum, da Pozzuoli al Vesuvio, dagli scavi archeologici ai palazzi nobiliari e a quelli sede di enti culturali, ciascun luogo raccontava e illustrava la storia del Regno e la gloria antica del territorio.

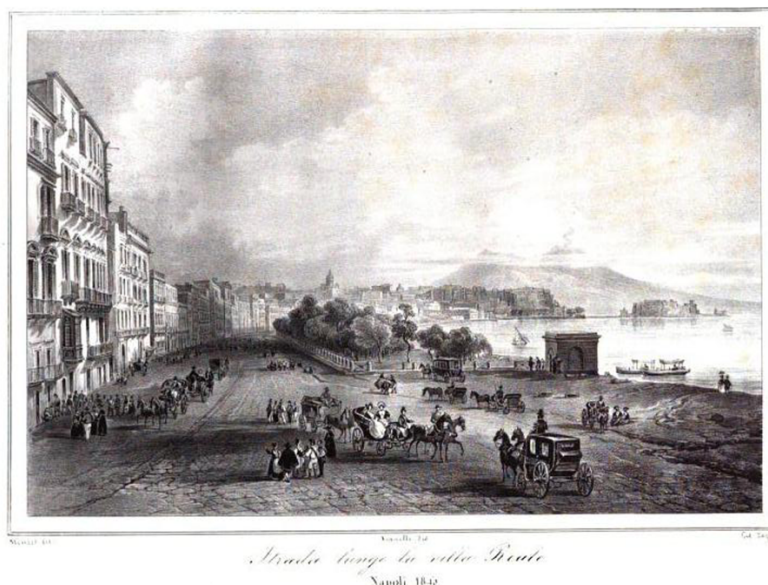


Fig. 1. G. Nobile, *Strada lungo la villa Reale*, in *Napoli e i luoghi celebri delle sue vicinanze*, vol. 1, Napoli, 1845.

Dal paesaggio naturale alle tre nuove istituzioni scientifiche – la “Specola vesuviana” (futuro Osservatorio vesuviano), l’Archivio di Stato nella sede del monastero di Severino e Sossio e il Museo anatomico nell’Università – tutto doveva indurre l’osservatore a considerare gli effetti positivi della riforma fondiaria e la disposizione del Sovrano verso le scienze.

3. Torrenti, fiumi, monti, laghi e pianure: la rappresentazione del territorio come conoscenza

I grandi cambiamenti in atto, dovuti alla riforma agraria e all’abolizione del feudalesimo, e la conseguente trasformazione del territorio erano sotto gli occhi di tutti. Essi rappresentavano gli elementi di discontinuità rispetto al passato e i Borbone avevano voluto celebrarli fin dall’inizio del Regno. In quest’ottica Ferdinando IV aveva chiamato a corte tecnici e artisti che fornissero una rappresentazione immediatamente comprensibile a tutti della nuova realtà. Tra gli altri, aveva chiamato a Napoli il geografo e cartografo padovano Giovanni Antonio Rizzi Zannoni (1736-1814) e il paesaggista tedesco Jacob Philipp Hackert (1737-1807), due innovatori delle tecniche visive, capaci di dare forma artistica ai dati del territorio.

Il primo, fondatore del Reale Ufficio Topografico (1781-1879), aveva introdotto un nuovo canone grafico, la cartografia a grande scala. Egli aveva abbandonato la consuetudine di rielaborare le mappe del passato per disegnarne di nuove e aveva introdotto l’utilizzo di misure geodetiche rilevate direttamente sul campo. Con questo nuovo indirizzo era stata prodotta una nuova mappatura del territorio, dalla Topografia dell’Agro Napoletano (1793) all’Atlante geografico del Regno di Napoli (1781-1812) (Manzi, 2007, pp. 299-313).

Il secondo, pittore di corte, aveva realizzato vedute dettagliate dei porti del Regno, che avevano trasmesso all’osservatore la vitalità in atto in quei luoghi: uomini, navi e merci affollavano il paesaggio (Weidner, 1997).

Zannoni e Hackert avevano costruito due linguaggi visivi complementari di immediata intelligibilità con i quali avevano esplicitato la nuova attenzione delle autorità e degli scienziati alla conoscenza analitica del territorio. Essi avevano fornito la personale interpretazione della ricerca dell’equilibrio tra uomo e natura, che stava caratterizzando gli interventi sul territorio dell’apparato politico-statale del Governo borbonico.



Fig. 2. Giovanni Antonio Rizzi Zannoni, *Atlante geografico del Regno di Napoli*, a cura di Ilario Principe. Soveria Mannelli: Rubbettino, 1994.

Le norme emanate dal Governo e le opere di bonifica miravano, infatti, a combattere l'abbandono e la trascuratezza delle campagne per cercare di arginare i danni economici e sociali prodotti dalle calamità, come i disastrosi terremoti del 1783 e le alluvioni sempre più frequenti. Anche il ristagno delle acque dei laghi costituiva un rischio per la salute della popolazione e sottraeva terreni all'attività produttiva (Conti, 2020, pp. 9-21). Lo spopolamento di aree del Regno conseguente a queste situazioni ambientali aveva creato nuova povertà e tensioni sociali. Non era stato sufficiente restituire alla disponibilità pubblica i terreni con l'abolizione dei feudi, con lo scioglimento delle promiscuità nelle proprietà rustiche e con la redistribuzione dei possedimenti delle congregazioni monastiche. L'autorità doveva muoversi tra gli egoismi dei privati, che per le proprie esigenze produttive non rinunciavano a creare situazioni di pericolo per le comunità, modificando, ad esempio, il corso delle acque in prossimità dei mulini, e l'indirizzo culturale degli studiosi di assecondare il naturale corso della Natura e riportare fiumi e torrenti al loro alveo naturale per mettere in sicurezza la popolazione. Scriveva, ad esempio, il dott. Luigi Casella sul giornale della Società Economica della Basilicata:

Nel 1830 volli osservare il luogo così detto Torre di Mare. La Feudalità è scomparsa; ma i terreni sono nelle mani degli ex Feudatari. È dispiacevole però che i proprietari gozzovigliando nella capitale, e tirandone l'affitto colà, dimenticano fare le migliorie, gli argini e canali per far ben correre le acque [...] Sono conosciuti i Pantani di Policoro, di San Basilio, di Torre di Mare, di San Salvatore, di San Marco e di molti luoghi vicini. Quali opere di bonificazione quivi si eseguono per non morire nella stagione estiva ed autunnale? I padroni sono ben contenti del gran guadagno dell'affitto vernini, ed intanto la di loro barbara negligenza è la vera cagione dei miasmi paludosi (Casella, 1840).

E suggeriva la soluzione:

Essendo stato domandato io proposi il progetto delle Colonie [...] La Commissione in tempo opportuno dovrebbe essere permanente nel luogo ove ora chiamasi Torre di Mare, e da qui dirigere le opere idrauliche, ed altri espedienti necessari per l'incanalamento delle acque, e per la bonificazione dei terreni (Casella, 1840).

Il rapporto con la Natura era influenzato dalla cultura intellettuale innestata nei salotti napoletani da Antonio Genovesi (1713-1769), Giuseppe Maria Galanti (1743-1806) e Ferdinando Galiani (1728-1787). Ma nella ricerca di un equilibrio tra fenomeni fisici, umani, economici e sociali si può leggere, con le dovute cautele, secondo Silvia Siniscalchi, un abbozzo del concetto di “sostenibilità” riferito al territorio in considerazione delle direttive dell’Unione Europea (Siniscalchi, 2017, p. 1112). E di quest’ultimo concetto era stato anticipatore in particolare Carlo Afán de Rivera (Gaeta, 1779 - Napoli, 1852), che al momento del Congresso era il direttore della Direzione Generale di ponti e strade, acque e foreste, e caccia dei Reali Domini al di qua del Faro e godeva della massima fiducia del Re, poiché aveva contribuito in maniera significativa alla pianificazione del recupero del territorio.

4. “Il territorio come un organismo delicato e complesso”

Carlo Emanuele Francesco Saverio Afán de Rivera, nato a Gaeta il 12 ottobre 1779, apparteneva a una famiglia nobile spagnola della quale si hanno notizie a partire dal 1300, giunta in Italia al seguito dei Borbone. Era il terzo dei sette figli di Emanuele, a sua volta ultimogenito di Diego, il capostipite del ramo italiano dei marchesi di Villanueva de las Torres, e di Gaetana dell’Isola (Shamà, 2019, pp. 239-265). Carlo aveva seguito gli studi nel collegio militare della Nunziatella e, come suo padre, aveva intrapreso la carriera militare, rivelando, però, una specifica sensibilità per la matematica. Prima come alfiere di artiglieria e, poi, dal 1802, come tenente del Genio militare, aveva partecipato ad alcune campagne militari dell’esercito borbonico. Nel 1809, era stato assegnato all’Ufficio Topografico di Palermo e, qui, elevato al grado di capitano tenente, nel 1812. Come maggiore dello Stato Maggiore dell’Esercito borbonico era stato nominato direttore del Deposito reale della guerra nel 1818 (Shamà, 2019, p. 324).

Durante il periodo trascorso nell’Ufficio Topografico a Palermo, Afán aveva avuto l’opportunità di attraversare il Regno, in particolare la Sicilia, e raccogliere direttamente sul campo i dati necessari per la cartografia, che era il compito principale dell’Ufficio a supporto delle guerre. Il giovane ufficiale aveva compreso l’utilità militare e intuito quella sociale della mappatura del territorio, secondo l’indirizzo nato in ambito militare francese di approfondire la conoscenza delle caratteristiche fisiche e ambientali dei campi di battaglia. Infatti, il primo Deposito di guerra era stato istituito sotto Luigi XIV di Francia, nel 1688, come archivio delle comunicazioni, della corrispondenza e delle mappe dello Stato Maggiore dell’esercito francese durante le campagne di guerra. Successivamente aveva assunto la configurazione di ufficio topografico con il compito di redigere la cartografia del Regno (Shamà, 2019, p. 240). In analogia ne era stato fondato uno a Palermo nel 1807.

La riflessione sul ruolo di questo istituto italiano costituì il primo saggio di Afán, *Riflessioni politiche e militari sulla Sicilia, compilate nell’Ufficio Topografico, Terzo Dipartimento dello Stato Maggiore Generale* (1813). Nei lunghi viaggi attraverso l’eterogeneo territorio del Regno, egli aveva maturato la convinzione che le opere dello Stato dovessero essere guidate da “una visione organica, coordinata e sistemica [...] fondata innanzitutto sulla conoscenza della sua situazione fisica, topografica e idrografica, delle sue risorse e criticità, delle sue relazioni interne ed esterne” (Siniscalchi, 2017, p. 1112). Nella sua analisi, tale conoscenza avrebbe avuto ricadute positive sull’economia generale dello Stato napoletano, perché avrebbe permesso di individuare le cause delle criticità che impedivano o riducevano la produttività. Le soluzioni che ne sarebbero derivate avrebbero creato nuove opportunità di lavoro e, quindi, nuova ricchezza.

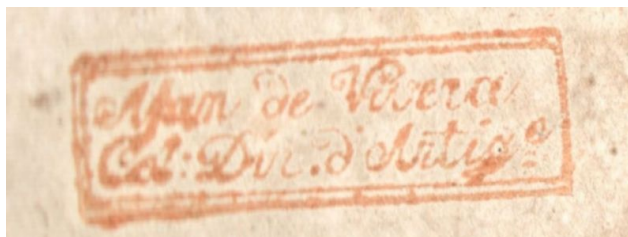


Fig. 3. Timbro di Carlo Afán de Rivera, Collezione “Timbri di persone o enti laici” della Biblioteca Nazionale di Napoli “Vittorio Emanuele III”, 1878.

Distintosi per queste sue idee innovative, nel 1824, de Rivera fu trasferito a Napoli e nominato direttore generale del Corpo di ponti e strade, acque, foreste e caccia del Regno delle Due Sicilie e, successivamente, direttore della Scuola d'applicazione per Ingegneri di ponti e strade di Napoli (D'Angelo, 2014). Nella Direzione di ponti e strade, che tenne fino al 1852, attuò l'intento di valorizzare la figura professionale dell'ingegnere ufficiale del genio, che, a suo parere, doveva avere una solida formazione scientifica per la progettazione di buone opere pubbliche e una indipendenza economica per mantenere una posizione di equilibrio nella valutazione degli appalti di tali opere e sottrarsi, così, a condizionamenti e pressioni esterne (D'Angelo, 2020, pp. 191-212). La Scuola, con una chiara impostazione derivante dalla cultura tecnocratica francese, avrebbe potenziato le capacità di “tutt'i giovani studiosi nati ne' reali Dominj” che “hanno il dritto di esservi ammessi previo un esame, nel quale diano saggio di essere ben istituiti in tutte le matematiche pure, compreso il calcolo infinitesimale, nel disegno di figura, nella lingua latina e nella francese” (Afán de Rivera, 1848, p. 121). Avrebbero, quindi, approfondito lo studio di materie come la meccanica analitica di Venturoli, la geometria descrittiva con le applicazioni al disegno e alle costruzioni, l'architettura civile, la fisica, la chimica e la mineralogia, e nozioni di meccanica applicata di Navier, di costruzioni, di idraulica, di progettazione di opere varie, di agronomia, di scienza silvana. Avrebbero studiato le leggi civili con particolare attenzione alle servitù. Non sarebbero mancate lezioni quotidiane di disegno, di architettura, di prospettiva e di topografia (Afán de Rivera, 1848).

La formazione tecnico-scientifica personale di Afán avrebbe, così, permeato profondamente non solo la sua visione della riorganizzazione del territorio, ma anche quella della generazione di ingegneri addetti alle opere pubbliche e formati nella Scuola sulla “razionalità algoritmica” della matematica pura. Le analisi e le statistiche presentate ai burocrati e alle autorità dagli ingegneri furono, infatti, percepite come inedite riorganizzazioni del territorio, che per la prima volta potevano scardinare la tradizionale immobilità opposta ai cambiamenti dalla classe aristocratica. La matematica applicata alla conoscenza del territorio apparve come uno strumento neutrale per la pianificazione dello Stato (Mazzotti, 2023, pp. 89-127).

Nella visione di Afán, la progettazione degli interventi pubblici sul territorio doveva seguire il principio di “assecondare” la Natura anziché forzarla, perché essa era simile a “un organismo delicato e complesso” nel quale l'equilibrio tra fenomeni fisici, umani, economici e sociali non doveva essere compromesso se non si voleva mettere in pericolo la vita delle popolazioni e la stabilità dello stato stesso (Siniscalchi, 2017, p. 1112). Ciò in analogia con i concetti della medicina dell'epoca, secondo i quali un'alterazione degli equilibri tra gli elementi costitutivi del corpo umano era causa delle malattie, mentre bisognava favorire la spontanea capacità del corpo di riparare i danni.

Lo sviluppo auspicato da de Rivera per l'economia dello Stato napoletano doveva avvenire, quindi, con il ripristino e la salvaguardia delle tante risorse ovvero dei “doni che ha la natura largamente concesso al Regno” (Afán de Rivera, 1833, vol. 1, p. 9). Ciascun territorio, infatti, era ancora potenzialmente in grado di ritornare fertile e produttivo come era stato nell'antichità, ai tempi dei fasti delle ricche civiltà che avevano abitato il Sud della penisola e che le invasioni barbariche avevano indirettamente impoverito. Con interventi di bonifica e di ripristino delle coltivazioni coordinati dalle

autorità, le attuali zone abbandonate, perché improduttive o insalubri, potevano essere riportate alle condizioni naturali originarie, precedenti ai devastanti interventi umani dettati dalla necessità, dall'incuria e dall'interesse privatistico. Opere per il ripristino dei corsi naturali dei fiumi, norme per il rimboschimento dei monti e l'impianto di arbusti sui pendii, il ripristino di affluenti nei laghi erano tutti interventi che le autorità potevano attuare con soldi pubblici e privati insieme, avvalendosi delle competenze del corpo di ingegneri specializzati nella Scuola. Tutto ciò avrebbe riportato il naturale approvvigionamento di acque per le colture e le industrie (i mulini), che avrebbe permesso la ripresa produttiva dei territori. Di conseguenza le terre sarebbero tornate attrattive e si sarebbero ripopolate. La presenza di abitanti con un lavoro redditizio avrebbe assicurato la cura del territorio e scongiurato il pericolo di frane, alluvioni, allagamenti, che avevano anche prodotto perdite umane nella popolazione. Per fare questo era necessario conoscere ogni zona nei dettagli, studiarne la morfologia e la geologia e progettare interventi che poi andavano finanziati da un comune intervento dello Stato e dei privati.

La salvaguardia dell'ambiente e delle persone divenne, con il passare degli anni, il principio guida delle pianificazioni e degli insegnamenti di Afán nel suo ruolo di direttore della Scuola. Egli ripose grande fiducia nell'industrializzazione del Regno, ma le leggi da lui richieste allo scopo di rendere applicative le riforme proposte furono emanate solo anni dopo la sua morte.

5. Ai chiarissimi scienziati italiani radunati nel settimo Congresso

Di queste tematiche e delle tecnologie e dei metodi per aumentare la produttività del terreno si discusse nel Congresso di Napoli a settembre-ottobre 1845, principalmente nelle sezioni di Agronomia e Tecnologia e di Fisica e Matematica. Nel discorso pronunciato per l'apertura dei lavori della sezione di Agronomia e Tecnologia, il presidente, Gherardo Freschi, elogiò "l'utilità delle annuali riunioni dei dotti, ed i vantaggi che in particolare derivar debbano dagli studi dell'agronomia e della tecnologia ad ogni società civile, e massime alla nostra Italia, attese le sue speciali commissioni" (Adunanza degli scienziati italiani, 1846, p. 430). E lo stesso ministro Santangelo, nel discorso inaugurale del Congresso, aveva elevato questa Sezione a "principe" della Settima Adunanza per l'importanza che potevano avere i lavori presentati in relazione al miglioramento dell'economia del Regno.

Diverse commissioni furono istituite per stilare rapporti sull'artigianato, sull'enologia, sul sistema metrologico, sull'industria serica, sullo stato dell'agricoltura e delle arti manifatturiere, mettendo a confronto l'esperienza di regioni diverse, come Lombardia e Toscana, attraverso le voci degli autorevoli scienziati che le rappresentavano e con statistiche relative alle indagini intraprese. Ma in molti casi, come accadde anche per altre sezioni, le discussioni furono vane o bizzarre, come quella sul "carro-cucina" commissionato dal Re. Nonostante tutto, la Sezione registrò centinaia di iscritti, tra i quali comparvero nomi illustri, come i vicepresidenti – Luca de Samuele Cagnazzi, Faustino Sanseverino e Buonaiuto Paris Sanguinetti – e i segretari – Pasquale Stanislao Mancini, Antonio Scialoja e Giuseppe Devincenzi.

Il nostro era il partecipante n. 410 della sezione Tecnologia (Nobile, 1845a, p. 16). Ai partecipanti alla sezione fu donato l'opuscolo *Ai chiarissimi scienziati italiani radunati nel settimo Congresso: Discorso di Carlo Afán de Rivera*.

Il *Discorso* era l'esplicitazione del pensiero dell'autore in relazione al rapporto tra uomo e natura e si presentava come una sintesi dei suoi scritti e della sua lunga esperienza. L'enfasi era sul convincimento che il Meridione d'Italia fosse un territorio impoverito dall'incuria dell'uomo e non dalla mancanza di risorse, come aveva più volte affermato nei suoi scritti. Afán aveva viaggiato molto e attraversando le Calabrie e il distretto di Nola aveva esaminato da vicino i luoghi ed era giunto alla conclusione che soffrivano i danni del disboscamento.

Afán spiegava nel *Discorso* che dopo le invasioni barbariche, erano state l'abolizione del feudalesimo e l'acquisizione di terreni al Demanio le nuove cause dell'abbandono di molti terreni, che

in breve tempo erano diventati improduttivi. Come aveva scritto già in *Considerazioni sui mezzi da restituire il valore proprio a' doni che ha la natura largamente concesso al Regno delle Due Sicilie* (I, II, III, dal 1832 al 1842), a suo parere era necessario attuare nuove politiche di gestione del territorio, per trarre vantaggio dai “doni” della Natura, dei quali erano particolarmente ricche le vaste e varie regioni del Regno. Aveva illustrato le potenzialità di diverse regioni del Regno (valle del Volturno, valle del Pescara, valle del Sarno, costa salernitana, Terra di Bari, ecc.). Aveva individuato le criticità idrografiche di ciascuna zona dopo aver esaminato idrografia, genere dei suoli, viabilità, popolamento, colture agricole. E per beneficiare di questi “doni”, aveva proposto uno schema di sviluppo, che mirava a trovare il giusto equilibrio tra la necessità di assecondare la natura e quella di forzarla e adattarla alle esigenze dei singoli proprietari, a scapito dell'interesse collettivo. Nella *Memoria intorno alle devastazioni prodotte dalle acque a cagione de' disboscamenti* (1825), testimonianza della sua esperienza sul campo (Afán de Rivera, 1830b, p. 112), de Rivera aveva illustrato come il rapido degrado dei territori era dovuto a un errato sfruttamento. Alcuni terreni erano stati coltivati “contro la loro vocazione” e si erano impoveriti. Ad esempio, sui monti erano stati piantati ortaggi al posto degli alberi che vi crescevano spontaneamente e questo disboscamento aveva procurato frane del terreno in occasione delle piogge. Le fertili pianure, a loro volta, erano state adibite al pascolo in inverno e abbandonate in estate, quando le greggi salivano sui monti, e questo aveva condotto alla loro trasformazione in terreni aridi che le piogge allagavano e rendevano paludosi e inabitabili.

Dacché le nostre pianure e specialmente quelle in riva al mare rimasero spopolate ed incolte per effetto delle calamità politiche, cessò affatto l'industria dell'uomo nel regolare il corso delle acque che le attraversano. Nel tempo stesso i disboscamenti e i dissodamenti operati ne' monti grandemente contribuirono a disordinare l'economia delle acque stesse che devastarono le sottoposte pianure. Le copiose alluvioni che erano menate giù dall'alto, alterando le pendenze delle campagne spianate, vi formavano delle conche, nelle quali le acque si impaludavano e spandevano tutto all'intorno pestifera infezione. Per queste cagioni le più amene e ubertose campagne dalle quali un tempo cospicue città trassero opulenza, grandezza e splendore, divennero inabitabili, s'insalvaticarono, soltanto in inverno offrivano pascolo al bestiame. Per l'opposto le popolazioni si ridussero a vivere stentatamente ne' monti ne' quali pascolavano per l'innanzi numerose mandrie.

In tal guisa gli uomini invasero le regioni nelle quali vivevano gli animali, e questi presero possesso delle campagne che i primi abbandonavano (Afán de Rivera, 1825, p. 7).

La trasformazione di queste zone, a parere di Afán, aveva influenzato il clima locale, che era diventato il nemico in agguato delle popolazioni, per l'intensificazione dei fenomeni atmosferici che, insieme a calamità imprevedibili come i terremoti, aveva colpito drammaticamente gli abitanti portando morte e distruzione. L'impoverimento di molte aree, inoltre, aveva creato ampie zone insane, malariche, che erano improduttive e inabitabili.

Il Direttore affrontava la soluzione a questi problemi da un punto di vista tecnico, passando dalla sapiente gestione delle acque che era propria degli ingegneri del Corpo. Si trattava di unire soluzioni di ingegneria idraulica e strategie di sfruttamento dei terreni per riportare l'agricoltura e l'allevamento nei canoni naturali. I dati statistici raccolti sulle coltivazioni precedenti a disboscamenti e pastorizia nomade potevano indicare la vocazione di ogni zona e suggerire gli impianti migliori di piante da fare per avere successo, cioè una maggiore produzione. Non si poteva, inoltre, ignorare la conoscenza della formazione geologica del terreno, dalla quale dipendeva, principalmente, il diverso comportamento delle acque.

Nel secondo capitolo delle *Considerazioni*, dal titolo *Della Benefica influenza dei monti su le sottoposte valli e pianure*, Afán aveva spiegato la stretta relazione tra montagna e pianura e l'influenza

della prima sulla seconda. Nel suo giudizio, le nevi e le piogge delle montagne erano fondamentali perché alimentavano i fiumi che, scendendo verso il mare, rendevano fertili le valli attraversate. Ma per mantenere queste condizioni climatiche inalterate era necessario che sui monti ci fossero alberi ed erba. Lamentava, infatti, il grave taglio indiscriminato degli alberi che veniva praticato dai padroni dei possedimenti, non solo per creare zone coltivabili o prati per le greggi, ma anche per ricavare legna da ardere o, peggio, da vendere a nazioni estere per la costruzione di navi. Afán condannava la pastorizia nomade, che alternava la sua presenza al pascolo sui monti in estate e in pianura in inverno, senza permettere di alternare le coltivazioni dei terreni per rigenerarli. Proponeva, inoltre, di modificare il modo di coltivare le viti e la biada sui pendii e per evitare che i terreni scivolassero a valle con le piogge, immaginava che si potessero creare fasce orizzontali di rimboschimento alternate ai filari di vigna e prati che funzionassero da argini. Egli confidava molto nell'applicazione dei regolamenti sul disboscamento, pubblicati nel 1819, e affidati all'applicazione degli impiegati forestali.

Il rimboschimento dei monti era strettamente connesso alla gestione delle acque che scendevano dai pendii. Gli alberi dovevano servire a frenare la furia dei torrenti (come ad esempio l'Avella, il Guado e il Sarno) durante le alluvioni. Queste ultime erano state responsabili delle inondazioni delle pianure e dell'allontanamento dei loro abitanti. Altri pericoli erano rappresentati dalle deviazioni dei percorsi naturali dei torrenti. A volte, infatti, i proprietari terrieri creavano accelerazioni delle acque nei pressi dei loro mulini, delle strettoie che si riempivano facilmente di rami, cespugli, tronchi, se non svuotate e pulite costantemente. In occasione delle piogge detriti accumulati costituivano ostacolo al fluire normale dell'acqua. Gli scoli o lagni dei torrenti allagavano così la pianura di Terra di Lavoro.

Afán richiamava la responsabilità dei privati nella manutenzione di queste strade dell'acqua, affinché i paesaggi bellissimi, raffigurati in tante pitture, non si trasformassero in trappole mortali per le popolazioni inermi. Questo al fine anche di porre termine alle numerose controversie tra baroni e popolazioni, che affliggevano senza soluzione di continuità alcuni territori, come la valle del Sarno (Foscari, 2007, p. 72).

6. Un paesaggio a misura d'uomo

6.1 La furia delle acque marine e la costruzione dei porti

Come in tutti i suoi scritti, l'incipit del *Discorso* di Afán era storico, in parte motivato dalla costruzione di una continuità ideale tra il nuovo Regno borbonico e il prestigioso antico passato greco-romano. E in parte dettato dall'approccio analitico alla ricerca delle cause della drammatica situazione economico-sociale presente. Il passato costituiva un'opportunità di recupero delle "buone pratiche" degli antichi, che avevano usato "i doni" della Natura senza dissiparli e, quindi, potevano dare valore alle soluzioni tecniche proposte nell'attualità.

L'osservazione iniziale dell'autore riguardava la conformazione geografica del Regno e quanto questa avesse condizionato la capacità di garantire la sicurezza delle popolazioni. Proiettata nel Mediterraneo, questa parte della penisola italiana aveva dovuto fare i conti con un numero considerevole di chilometri di costa e, quindi, con due ordini di pericolo: la potenza delle correnti marine e le incursioni dei corsari.

Gli attacchi di questi ultimi, generalmente berberi e turchi, avevano giustificato la riduzione delle truppe a terra, decisione già discussa ampiamente da Afán nel saggio *Riflessioni politiche e militari sulla Sicilia* (Palermo 1813) e, di contro, avevano richiesto il miglioramento della difesa dei porti. Di qui la buona pratica messa in atto dalla Direzione guidata da Afán di costruire porti che non fossero solo soluzioni architettoniche, ma piuttosto ingegneristiche, concepite per contenere e adattare la natura al servizio delle città. Queste opere avevano richiesto conoscenze tecniche e scientifiche per gestire il comportamento delle forze delle correnti marine. Gli ingegneri partenopei avevano affrontato

il problema studiando innanzitutto i manufatti antichi, i porti antichi che in molti casi erano sommersi da tempo. Ripercorrendo la storia, attraverso l'esempio dell'antico porto di Pozzuoli, Afán mostrava agli illustri congressisti l'efficienza della soluzione adottata dagli antichi romani per erigere nell'acqua le fondamenta dei moli. Gli architetti romani avevano costruito piloni e archi in misura da contrastare il moto ondoso in ingresso e favorire il defluire della corrente in uscita.

Il direttore invitava i congressisti ad ammirare, durante le loro visite turistiche, il restauro di indiscussa bellezza del porto, risultato del lavoro sapiente degli ingegneri del Corpo di acque e strade, che avevano riportato quelle strutture alla loro funzionalità riappropriandosi delle conoscenze dei loro predecessori, perse nei secoli, e dimostrando di essere a loro volta innovatori, ideando nuovi strumenti, come la macchina che poteva tagliare sott'acqua, inventata dall'architetto e ingegnere napoletano Federico Bausan (Buccaro & De Mattia, 2003, p. 262).

I ruderi delle antiche strutture portuali di Miseno, il noto porto dell'antica e ricca Cuma e ricovero delle flotte militari dell'antica Roma, oppure i porti antichi ora sommersi e dimenticati di Nisita e porto Giulio, testimoniavano l'abilità degli Antichi romani di erigere nelle profondità marine risolvendo problemi come l'interramento e la risacca (Afán de Rivera, 1845, p. 3). Il restauro di quelle rovine, avviato dallo Stato borbonico, aveva richiesto, quindi, il recupero di quelle conoscenze, perse con le invasioni barbariche, e il loro confronto con i moderni sistemi di costruzione di porti. Per la sistemazione del porto di Nisida, ad esempio, Afán aveva valutato gli studi di Giuliano de Fazio, ispettore generale del Corpo di acque e strade, rispetto ai sistemi moderni adottati in altri stati.

Le due metodologie di costruzione dei porti erano riconducibili a due approcci diversi alla modellazione della natura. La prima impostazione, quella adottata dagli architetti dell'Antica Roma, assecondava la conformazione naturale del sito portuale e calcolava la proporzione tra la larghezza dei piloni e l'ampiezza delle luci degli archi del molo in modo che le onde entrassero nel porto e conservassero il movimento sufficiente a evitare l'insabbiamento del porto stesso, senza creare pericolo per le imbarcazioni e per le strutture; le onde, poi, potevano uscire dalle luci degli archi senza violenza, perché la pericolosa corrente di ritorno o "risacca" era smorzata dai piloni. La seconda impostazione era di recente adozione in altri stati e mirava a fermare il moto ondoso all'ingresso del porto mediante la costruzione di dighe artificiali ovvero barriere di scogli continui. Secondo l'esperienza osservata da Afán, quest'ultimo metodo trasformava in breve tempo i porti in stagni, ovvero in "vasche di colmata" (Afán de Rivera, 1845, p. 4), poiché l'incontro tra le acque torbide e agitate esterne con quelle interne tranquille causava il deposito della sabbia sul fondale interno del porto. Il continuo accumularsi di sabbia e detriti provocava una riduzione della profondità delle acque fuori e dentro il porto. Inoltre, l'onda che si introduceva dall'ingresso del porto portava con sé una tale violenza che si infrangeva sulle banchine e ritornava indietro con grande energia, mettendo in pericolo le imbarcazioni e producendo diversi danni a litorale e strutture.

Afán propose anche altri esempi di porti restaurati che potevano aumentare l'ammirazione degli scienziati per la capacità degli ingegneri del Regno di competere con il sapiente passato.

Con il *Discorso* egli colse l'occasione per esortare i "sapianti italiani" presenti al Congresso a riflettere su vantaggi e svantaggi delle due tecniche costruttive descritte e li invitò a proporre eventuali suggerimenti migliorativi alla luce dell'osservazione diretta dei lavori di restauro del porto di Pozzuoli e di quelli del sistema antico del porto di Nisita, che erano sotto gli occhi di tutti ed erano il fiore all'occhiello delle autorità.

Sempre attento al valore economico e sociale delle opere pubbliche, Afán ricordò che la riattivazione dei porti migliorava le vie di comunicazione e creava, quindi, nuove opportunità di occupazione e di commercio che avrebbero aumentato la ricchezza del Regno e migliorato le condizioni della popolazione:

In questa felice condizione di progressivi miglioramenti diviene più imperioso il bisogno de' porti ne' siti opportuni, ove mettendo termine le strade a guide di ferro si possano fondare grandi empori [...] per rendere agevoli le comunicazioni con tutti i popoli sparsi intorno il bacino del Mediterraneo, e con quelli più lontani co' quali si può aver relazione per la via di mare (Afán de Rivera, 1845, p. 5).

Afán aveva in mente il potenziamento dei commerci marittimi anche in funzione dell'utilizzo delle nuove navi a vapore, che erano molto più veloci del passato e avevano bisogno di approdi sicuri, moderni, ampi e ben funzionanti e della connessione con la rete ferroviaria con la quale le merci consegnate nei porti avrebbero potuto raggiungere il cuore dell'Europa:

Dall'altro canto è da notare che essendo le due Sicilie situate in mezzo al Mediterraneo, i bastimenti a vele ed a vapore da qual si voglia punto delle nostre coste si possono dirigere a tutt'i luoghi commerciali (Afán de Rivera, 1848, p. 83).

In aggiunta, la connessione viaria e rotabile avrebbe riqualificato e rivalutato i terreni attraversati dalla rete ferroviaria (Foscari, 2018, p. 43). Egli pianificò una rete di scali per le merci che classificava gli scali in base alla grandezza delle imbarcazioni: Napoli e Brindisi, potevano accogliere i grandi bastimenti; Crotona, Monopoli, Bari, Mola, Trani, Barletta, Bisceglie e Pescara erano porti per approdi di medio cabotaggio; Taranto era un porto suscettibile di ampliamento; infine, indicò porti per piccole navi, come quello di Ortona, e città con il potenziale per la costruzione di un porto molto vivace per il commercio, come Termoli (Foscari, 2018, p. 57).

Nell'implicito apprezzamento del lavoro fatto dalla sua Direzione e nel tentativo di tracciare una continuità tra l'antica cultura greca e romana e quella borbonica, de Rivera rivendicava l'impostazione scientifica data alla Scuola di ponti e strade e l'applicazione di quelle nozioni di geometria di cui si discuteva nella specifica sezione del Congresso.

6.2 Alberare le strade

Con il decreto reale del 15 aprile 1812 era stato stabilito l'obbligo di piantare alberi lungo i percorsi stradali, con il preciso scopo di consolidare la pavimentazione stradale e proteggerla dall'erosione degli agenti atmosferici. Ma nei successivi dieci anni, furono pochi i reali miglioramenti paesaggistici e funzionali, nonostante l'emanazione, a ottobre dello stesso anno, a firma del Ministro dell'Interno Giuseppe Zurlo, delle istruzioni, in otto articoli, per l'attuazione del decreto (Zurlo, 1812, pp. 1-11).

Nel 1824, nominato Direttore della Direzione di ponti e strade, Afán si mostrò subito determinato a migliorare le reti di comunicazione del Regno: stradale, navale e ferrata. Dalla progettazione di edifici e porti, a quella di strade e ponti, dagli argini dei fiumi alle bonifiche, Afán ridefinì il ruolo degli ingegneri in modo che agissero in modo analitico. Gli ingegneri dovevano registrare in tabelle prestabilite i dati relativi a tutte le fasi dei lavori, dalle misurazioni ai materiali e ai costi sostenuti dagli appaltatori. Le relazioni di consegna dei lavori, poi, dovevano riepilogare gli interventi effettuati dagli appaltatori.

Afán si attivò per sfruttare il suo ascendente sul Sovrano per promuovere il ripristino e l'ampliamento della disastrosa rete viaria. Egli pianificò il completamento della strada degli Abruzzi fino a Pescara e della strada calabrese fino a Tiriolo.

Tra il 1828 e il 1830, nel Regno di Napoli furono ripristinate ed eseguite quattrocento miglia di strade per le quali furono spesi due milioni di ducati che servirono principalmente a pagare i terreni espropriati.

Fig. 4. Quadro con la “descrizione dei ponti esistenti sulla strada consolare” e dettagli sul “grado di formazione” (1812-1814) (Archivio di Stato di Bari).

Sotto la supervisione della Direzione furono elevati anche quattordici ponti, per i quali furono svolti rigorosi rilievi, come si evince dal quadro riassuntivo dello stato dei ponti in Terra di Bari dal 1812 al 1814 (Fig. 4).

Tra questi, furono realizzati i primi due ponti sospesi a catenaria di ferro in Italia: il ponte sul Garigliano e il ponte Cristino sul Calore (lavori dal 1832 al 1835). Questi ultimi furono progettati dall'ispettore generale delle acque e strade Luigi Giura. All'epoca il ponte sul Garigliano fu accolto come un'innovazione tecnologica con l'importante valore sociale di aprire la comunicazione dell'“alta colla bassa Italia” (Afán de Rivera, 1830a, p. 121). Indicato anche come “ponte ferdinandeo”, richiese quattro anni di lavori, dal 1828 al 1832, e il suo impatto sul paesaggio fu sorprendentemente armonioso. Esso appariva

librato come in aria sul fiume, nel bel mezzo di vasta pianura. Tu scopri da una parte colline e monti, che pittorescamente e svariatamente si prolungano fin dove giunge lo sguardo; dall'altra un mare sfogato ed azzurro, che alle grigie torri di Gaeta fa specchio. Byron lo avrebbe detto il ponte delle Fate (Campagnoli & Bonucci, 1836, pp. 78-80).

Afán conosceva bene il territorio e le sue necessità e per realizzare una buona viabilità fece seguire le norme di Zurlo, sulla piantumazione degli alberi lungo i margini dei percorsi, da una serie di specifiche per ridurre i pericolosi dislivelli che provocavano frequenti incidenti con gravi perdite umane, di animali e di merci, come dimostrano gli ex voto presenti nelle chiese. La scelta delle specie arboree oltre a garantire la giusta ombreggiatura e il defluire delle acque divenne una peculiarità paesaggistica e ambientale dei singoli tratti.

La scelta delle piante, infatti, era il frutto di un'analisi complessiva, come indicato dalle norme attuative, delle caratteristiche del suolo, del clima locale delle diverse tratte, della tipologia di fogliame, della stagionalità, affinché garantissero un paesaggio sempre rigoglioso e un ambiente confortevole per i viaggiatori: le chiome dovevano creare ombra e riparo.

Già secondo il decreto del 1812, ogni ingegnere dipartimentale del Corpo di ponti e strade era tenuto a fornire un quadro aggiornato della situazione delle strade del suo dipartimento, secondo una

classificazione in quattro classi. Nella prima classe doveva riportare: 1) la lunghezza del tratto di strada in cui erano presenti alberi piantati “nei fossi o sul terreno della strada”. Questi alberi erano di proprietà dello Stato, secondo l’art. 1 del decreto; 2) il numero degli alberi in buona vegetazione, la loro specie, l’età; 3) il numero degli alberi secchi; 4) il numero e la specie degli alberi che bisognerebbe piantare per rinfoltire il percorso in modo regolare; 5) la distanza tra gli alberi, e quella tra gli alberi e il bordo dei fossi; 6) il tempo necessario per completare la piantagione (Zurlo, 1812, pp. 1-2). Nella seconda classe, l’ingegnere doveva annotare: 1) quali tratti di strada, con la relativa lunghezza, erano privi di piante; 2) l’elenco dei Comuni attraversati; 3) la distanza tra i Comuni; 4) la specie consigliata di alberi da piantare secondo le caratteristiche dei tratti di strada e delle piante (ombra, prodotto, conservazione delle chiome). Le piante consigliate erano: robinia, elce, acacia, pioppo, catalpa, acero, olmo e castagno indiano; 5) il numero di alberi da piantare e la distanza tra loro; 6) la distanza tra gli alberi e i fossi (questa distanza doveva essere almeno di quattro palmi napoletani); 7) il tempo necessario per completare l’impianto degli alberi. Nella terza classe l’ingegnere doveva riportare i tratti di strada confinanti con terreni di privati e di Comuni, nei quali ci fossero già alberi piantati paralleli al percorso; per ciascun proprietario e per ciascun Comune, quindi, doveva essere riportato: 1) la lunghezza del terreno limitrofo alla strada; 2) il numero di alberi in buono stato nel terreno limitrofo, la loro specie e l’età; 3) il numero di alberi secchi; 4) il numero e la specie degli alberi da aggiungere; 5) la distanza tra gli alberi e il bordo dei fossi stradali; 6) il tempo necessario per completare l’impianto di tutte le piante necessarie. Infine, nella quarta classe, l’ingegnere doveva annotare i tratti di strada senza piante e quelli in cui non si potevano piantare alberi e questi dovevano essere piantati nei terreni limitrofi dei privati o dei Comuni; nuovamente dovevano essere indicati: 1) la lunghezza del terreno confinante alla strada; 2) la specie delle piante da scegliere; 3) il numero degli alberi da piantare e la distanza; 4) la distanza tra gli alberi e il bordo dei fossi (almeno quattro palmi napoletani); 5) il tempo necessario per concludere la piantagione. A questa ricchezza di dettagli, l’ingegnere dipartimentale doveva unire il dettaglio dei costi previsti.

The image shows a handwritten manuscript page, likely a survey form, divided into four sections labeled "1.ª Classe", "2.ª Classe", "3.ª Classe", and "4.ª Classe". Each section contains a table with multiple columns for recording data related to tree planting along roads. The handwriting is in Italian cursive. The page is numbered "30" in the top right corner.

1.ª Classe										Observazioni
Tratto di strada in cui erano presenti alberi piantati nei fossi o sul terreno della strada.	Numero degli alberi in buona vegetazione.	Loro specie.	Loro età.	Numero degli alberi secchi.	Numero e specie degli alberi da piantare per rinfoltire il percorso.	Distanza tra gli alberi.	Distanza tra gli alberi e il bordo dei fossi.	Tempo necessario per completare la piantagione.		
2.ª Classe										Observazioni
Quali tratti di strada erano privi di piante.	Elenco dei Comuni attraversati.	Distanza tra i Comuni.	Specie consigliata di alberi da piantare.	Numero di alberi da piantare.	Distanza tra gli alberi.	Distanza tra gli alberi e i fossi.	Tempo necessario per completare l'impianto degli alberi.			
3.ª Classe										Observazioni
Tratti di strada confinanti con terreni di privati e di Comuni.	Numero di alberi in buono stato nel terreno limitrofo.	Loro specie e età.	Numero di alberi secchi.	Numero e specie degli alberi da aggiungere.	Distanza tra gli alberi e il bordo dei fossi stradali.	Tempo necessario per completare l'impianto di tutte le piante necessarie.				
4.ª Classe										Observazioni
Tratti di strada senza piante e quelli in cui non si potevano piantare alberi.	Questi dovevano essere piantati nei terreni limitrofi dei privati o dei Comuni.	Indicati: lunghezza del terreno confinante alla strada.	Specie delle piante da scegliere.	Numero degli alberi da piantare e la distanza.	Distanza tra gli alberi e il bordo dei fossi (almeno quattro palmi napoletani).	Tempo necessario per concludere la piantagione.				

Fig. 5. Disposizioni relative alla piantagione degli alberi lungo le strade. Progetti e note dei proprietari dei fondi limitrofi (1812-1817).

Questo rendiconto doveva essere inviato all'Intendente della Provincia che avrebbe emesso un provvedimento per: 1) far consegnare all'ingegnere dipartimentale gli alberi indicati come esistenti, vivi o seccati, con una pubblica assegnazione da parte dei Comuni o dei privati; 2) far piantare le piante mancanti. Questo documento doveva essere inviato al direttore generale di ponti e strade, che avrebbe fatto le sue osservazioni e, poi, lo avrebbe sottomesso al ministro dell'Interno.

Le nuove piante sarebbero state acquistate con un'aggiudicazione pubblica supervisionata dagli ingegneri della Direzione, che avrebbero poi vigilato sui lavori controllando l'operato degli appaltatori. Questi ultimi avevano l'obbligo di garantire la crescita delle piante per almeno tre anni, durante i quali erano tenuti a sostituire le piante che non attecchivano. Gli ingegneri sorvegliavano anche l'operato dei privati che piantavano nei terreni che costeggiavano le strade. Al termine stabilito per la conclusione dei lavori di piantagione l'ingegnere controllava il rispetto dell'appalto e prendeva i provvedimenti stabiliti dall'art. 6 del decreto. Inoltre, il lavoro ultimato veniva consegnato secondo un processo verbale consegnato all'ingegnere di ponti e strade.

Anche la potatura era rigorosamente regolata e sotto la sorveglianza degli ingegneri di ponti e strade. Era appaltata pubblicamente al ribasso, tenuto conto che l'appaltatore poteva tenere la legna ricavata.

Per la compilazione di questi rapporti gli ingegneri chiedevano consiglio agli esperti locali di agraria. Nel 1812, ad esempio, Nicola Leandro, ingegnere dipartimentale del Corpo Reale di Ponti e Strade di Bari, aveva scritto al segretario della Società agraria della Provincia di Bari per avere le risposte ai quesiti posti dal direttore generale di ponti e strade riguardo le "piantaggioni di alberi laterali lungo la strada consolare dall'Ofanto a Mola":

Primo: Quali specie di alberi si potrebbero allignare. Secondo: il tempo e il mese proprio alla piantagione. Terzo: La spesa necessaria per ogni nuova pianta, e qualora il terreno a piantarsi fosse indifferentemente alla piantagione, e vetagitazione di diverse specie di alberi, si vuol sapere quali sieno i loro molteplici rapporti di ombra, di agrigottura, di rendita, in frutto, o le grame, la più, o meno facile vetagitazione, il più, o meno difficile deperimento (Comunicazione del Segretario perpetuo della Società agraria della Provincia di Bari al sig. Leandro, 1812).

Il segretario aveva risposto che la scelta delle specie doveva seguire tre criteri e cioè "tendere": 1) "il più che sia possibile ombrosa la strada"; 2) "alla scelta degli alberi della più facile venuta"; 3) "al maggior guadagno col minimo della spesa". E aveva aggiunto, come premessa, che "io rispetto la legge della natura, la quale ha destinato alle diverse plaghe, ed ai reni, diverse piante" (Comunicazione del Segretario perpetuo della Società agraria della Provincia di Bari al sig. Leandro, 1812). Aveva descritto, poi, le diverse composizioni del terreno che in alcuni tratti era sabbioso, in altri argilloso o calcareo: "Io ritrovo de stati solidi di carbonato di calce di tufo più, o meno friabile, e di pietra calcarea" (Comunicazione del Segretario perpetuo della Società agraria della Provincia di Bari al sig. Leandro, 1812). Per l'aspetto climatico, aveva precisato che molto spesso si incontravano zone dove il clima era difficile perché arido. Infine, aveva fornito un elenco delle specie che sarebbero cresciute meglio lungo questo percorso.

L'approccio tecnico-scientifico adottato dalla Direzione nella costruzione e ripristino delle strade seguiva, quindi, un indirizzo sistemico, volto a creare un ambiente integrato tra sfruttamento delle risorse del suolo, clima locale, caratteristiche geomorfologiche del percorso e peculiarità delle specie arboree, al fine di garantire al viaggiatore la migliore esperienza. Ma ciò non era sufficiente per la riuscita ottimale dell'opera, poiché l'ostacolo principale era posto dal finanziamento dei lavori e dalla manutenzione successiva. Secondo l'art. 8 del decreto del 1812, le spese per interrare gli alberi dovevano gravare sullo Stato o sui Comuni attraversati, attingendo agli stessi fondi destinati al rifacimento delle strade. Analogamente, la potatura degli alberi appartenenti allo Stato e il rimborso di

quelli seccati sarebbero stati a carico dei Comuni. Le somme sarebbero state versate alla tesoreria generale della Provincia, che l'Intendente avrebbe, poi, trasmesso al Ministero (Zurlo, 1812, pp. 10-11). Ma le spese superavano sempre le previsioni.

Ad esempio, i lavori stradali della rete di collegamento viario tra Napoli e la Puglia, avviati in occasione della visita del Re, richiesero un ingente sforzo economico (Disposizioni per le riparazioni alla strada Consolare delle Puglie per l'arrivo del Sovrano in provincia di Bari, 1813-1814). I soli tratti di Triggiano, Noicattaro (Noia), Mola, Conversano, Polignano, che dovevano condurre il Sovrano da Bari a Monopoli richiesero, rispettivamente, ducati: 599,91; 627,18; 1908,80; 310,80 e 2661,41, per un totale di ducati 6108,16 (Relazione dell'Ingegnere ordinario del Corpo Reale di Ponti e Strade al sig. Ingegnere Dipartimentale in Bari, 1819). La spesa fu rateizzata e gravò sui singoli Comuni. A questa somma si aggiunsero le spese del Partitario e dei viaggi dell'ingegnere.

Ma i tempi di completamento e consegna delle strade erano spesso rallentati dai contenziosi tra Stato e privati che insorgevano in merito all'impianto e alla gestione degli alberi dei privati ceduti allo Stato perché limitrofi ai percorsi. I proprietari terrieri, infatti, continuavano impropriamente a raccoglierne i frutti e la legna senza rimborsare lo Stato e senza occuparsi delle spese di potatura e sostituzione delle piante morte.

Nel commentare le *Circolari* di Afán, la rivista "Biblioteca italiana" espresse grandi lodi per la logica organizzativa delle attività e per l'uso di una lingua tecnica comprensibile a chiunque, come insegnava la scuola francese (Afán de Rivera, 1830a, p. 119). La rivista contestò solo la norma che stabiliva che "la misura del brecciamme impiegato nel mantenimento di una strada potrebbe qualche volta aversi dal taglio della solida coperta formata con quel materiale", perché "la minima differenza nell'altezza della coperta potrebbe lasciar campo a gravi errori, quando i tagli non si moltiplicassero eccessivamente, il che sarebbe un altro disordine" (Afán de Rivera, 1830a, p. 120). Il metodo alternativo suggerito consisteva nel calcolare il quantitativo di brecciamme "colla misurazione prima di spanderlo o facendo all'uopo disporre in solidi regolari di facile cubatura, o col mezzo di una cassa parallelepipedica quadrilatera rettangolare come si usa in Lombardia" (Afán de Rivera, 1830a, p. 121).

Le *Circolari* esprimevano esattamente le due anime di Afán, quella riformista e quella conservatrice. Il Direttore si dimostrava un tecnico esperto e rigoroso, ma anche un attento amministratore alla ricerca di un equilibrio nel regolare i rapporti tra appaltatore e autorità appaltante. De Rivera fu molto lodato, infatti, per aver introdotto la pratica di

assoggettare al giudizio di un arbitro inappellabile tanto l'appaltatore consegnante di una strada, quanto il subentrante nel mantenimento della medesima per tutto ciò che riguarda la valutazione delle mancanze interessanti il pubblico servizio, e che mentre dovrebbero essere emendate dal primo, s'accollano al secondo, onde evitare che due individui abbiano simultaneamente obblighi e diritti su di una sola opera (Afán de Rivera, 1830a, p. 120).

Il valore economico e sociale dell'apertura di tante strade di collegamento in Calabria e in Sicilia ebbe il sostegno ideologico anche fuori dal Regno da economisti come il comasco de Welz. Ciò servì a rafforzare il convincimento del direttore e del Sovrano, che la "facilità delle comunicazioni" tra le province e tra queste e gli altri Stati avrebbe incrementato i commerci e, quindi, l'economia dello Stato (Afán de Rivera, 1830a, p. 121). Inoltre, il lavoro creato dalla costruzione delle strade avrebbe migliorato le condizioni di vita della popolazione e il loro stato di indigenza avrebbe gravato meno sul Governo. Anche le classi abbienti, beneficiando economicamente degli appalti e dell'equo risarcimento per i terreni e le piante espropriati, avrebbero maturato un maggiore consenso nei confronti della monarchia e avrebbero assolto con meno astio ai doveri fiscali, aumentando così gli introiti delle casse dello Stato. Ma come per Zurlo, anche per Afán l'opposizione conservatrice delle

autorità impedì la piena realizzazione delle riforme, che non fu attuata prima degli anni Cinquanta dell'Ottocento (D'Ambra, 2024).

6.3 Le Bonifiche

Un'altra attività svolta dalla Direzione e menzionata da Afán de Rivera nel *Discorso agli scienziati* era stata l'opera di bonifica attuata a più livelli nel Regno per riportare alla fertilità territori incolti e paludosi grazie alla sapiente gestione delle acque in ingresso e uscita da zone al di sotto del livello del mare. L'approccio del direttore era stato al solito analitico e ambientale. In alcune situazioni – nei dintorni di Posillipo, delle Paludi sipontine, degli stagni presso Brindisi – l'impegno tecnico era stato fondato su principi idraulici. In altre aveva prevalso l'opportunità di colmare le aree.

Il progetto più significativo era stato il Lago Fucino, per il quale, tra il 1826 e il 1834, era stato effettuato l'espurgo e il restauro dell'emissario Claudiano. Ma fiore all'occhiello delle opere sostenute dal Sovrano erano anche le bonifiche di ampie aree come Volturno e Salpi. Quest'ultima, in Capitanata, aveva richiesto una complessa elaborazione dovuta ai cambiamenti climatici e alla peculiarità della zona, ed era servita come esperienza per siti molto più vicini alla sede del Congresso, come la bonifica del Lago di Licola. Non potendo mostrare le opere compiute in Capitanata, Afán invitò, infatti, i congressisti a osservare con occhi "scientifici" il Lago di Licola, nella vicina zona di Pozzuoli, per apprezzare i risultati analoghi a quelli del Salpi (Afán de Rivera, 1845, p. 7).

Luogo paludoso e malsano, fonte di morte per i suoi abitanti, il Lago di Licola, tra Pozzuoli e Cuma, era un lago costiero artificiale. La zona era diventata sito archeologico di attrazione perché pochi anni prima del Congresso, tra il 1842 e il '43, tra i colli e il lago, era stata portata alla luce l'antica necropoli della città di Cuma e dal Lago erano emersi resti della strada romana (Nobile, 1845b, pp. 448; 463-464).

Il lago costiero naturale di Salpi (*Salinis* nella Tabula di Peutinger), invece, identificava l'area di estrazione del sale dall'evaporazione dell'acqua marina delle antiche popolazioni illiriche: Japigi, Peucezi, Messapi e Dauni. Il lago si era formato per il ristagno dell'acqua salmastra nelle diverse depressioni al di là delle dune di sabbia che separavano la terra dal mare. In questi avvallamenti sotto il livello del mare, l'acqua marina ristagnava in estate mentre in inverno era molto pescosa.

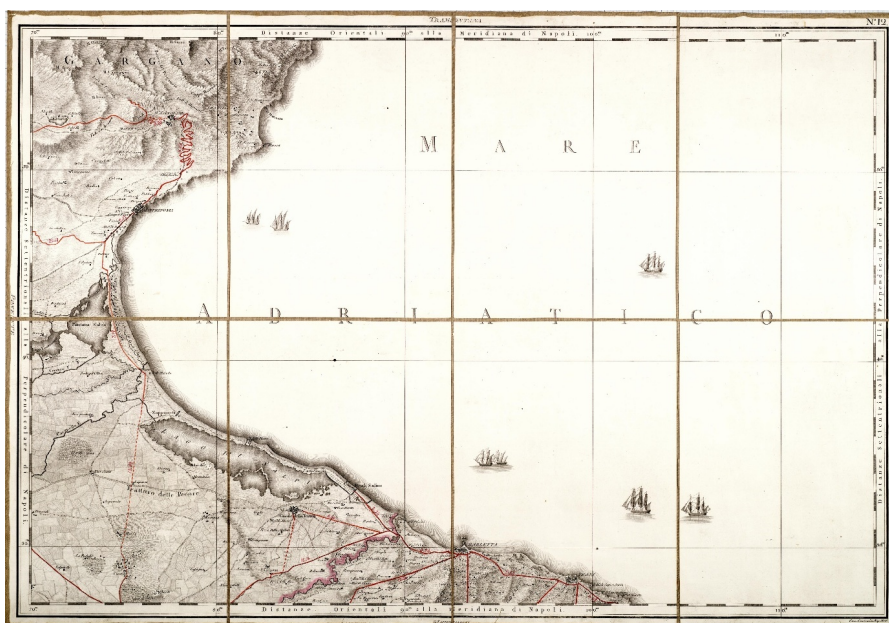


Fig. 6. Atlante geografico del Regno di Napoli, delineato per ordine di Ferdinando IV. Lago di Salpi. Incisore Giuseppe Guerra, 1789. Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, Internet Culturale.

Nel 1816, l'“anno senza estate” o l'“anno della povertà”, il lago aveva rischiato di essere cancellato dalle mappe. Infatti, in seguito all'alluvione catastrofica straordinaria probabilmente connessa alle conseguenze climatiche dell'eruzione del vulcano Tambora, nell'attuale Indonesia, dell'anno precedente, la commissione formata dagli ingegneri Marchese, della Direzione dei Dazi, Chiarelli, dei Beni riservati e Leandro, della Direzione di ponti e strade, dopo aver valutato i pericoli derivanti dalla presenza del lago per la confinante salina, suggerì il suo mantenimento con degli interventi di svuotamento. Ma l'Amministrazione centrale ritenne il lago non più utile per la pesca e, quindi, incaricò l'ingegner Guerra, dell'Amministrazione delle Saline, di colmare definitivamente il lago. Il clima piovosissimo si oppose a questo progetto, rendendo nuovamente pescoso il lago.

Nell'inverno del 1832, l'ingegner Riegler, della Direzione di Ponti e Strade, ne migliorò le condizioni per la pesca. Ma come ricordava Afán, in estate il lago tendeva a prosciugarsi quasi completamente, non era più pescoso, diventava un pantano maleodorante e fonte di malattie. Affrontò il problema della bonifica in modo innovativo, progettando una bonifica integrale, idraulica ed agraria, vista “come risultato di un piano coordinato di opere tendenti alla ricostruzione di interi e vasti perimetri territoriali” (Afán de Rivera, 1845, p. 6). Egli intraprese il risanamento dell'area che circondava il lago, con lo scopo di eliminare la malaria e i problemi di epidemie prodotte dalla palude e restituire alla popolazione le terre fertili che un tempo avevano arricchito gli antichi abitanti della zona. L'idea consisteva nella separazione delle funzioni delle risorse idriche dell'area: da una parte la salina, con il suo prezioso prodotto e dall'altra il lago, con le sue acque pescose. Questo significava salvaguardare le diverse produttività del territorio nel rispetto delle caratteristiche geomorfologiche e geofisiche. Il progetto contemplava l'apertura di cinque foci, con la cura di mantenerle efficienti in estate quando il livello delle acque si abbassava, così da avere sempre le condizioni idonee alla vita dei pesci.

Nel 1834, Afán de Rivera riprogettò gli argini del bacino rinforzandoli con “grandi piantagioni di alberi”. Riprendendo il precedente progetto dell'architetto Luigi Vanvitelli (1770-1773), fece aprire le cinque foci di Canneto, di Fococchia, di Torre in Pietra e Carmosina e rese funzionante la rete viaria intorno all'area (Campanile, 2007, pp. 211-214). Inoltre, pensò ad una bonifica che procedesse per colmate successive ottenute mediante un canale di derivazione dal fiume Ofanto, l'Ofantino. La canalizzazione immetteva nel lago le acque delle piene del fiume in modo da proteggere le saline dalle inondazioni di acqua dolce e garantire al lago un apporto di acque fresche, che avrebbe equilibrato l'ingresso delle acque salate provenienti dalle foci lungo la duna costiera. Il risultato positivo fu l'incremento sia della produzione del sale, che arricchiva le casse dello Stato, sia della pescosità del lago, a beneficio dei privati. Gli argini costruiti ai confini del lago crearono delle vasche di decantazione per le acque alluvionali dell'Ofanto, che passavano così nel lago depurate dai detriti grossolani evitando l'insabbiamento. L'impaludamento e l'insalinamento del lago furono così scongiurati.

L'azione di Afán era stata di salvaguardia della zona umida e del suo ecosistema, poiché era convinto che bisognasse recuperare le terre fertili del lago senza annullarne l'esistenza. Sfruttare le risorse in maniera differenziata avrebbe favorito la ripresa economica. Le terre restituite alla popolazione e il provvedimento legislativo del Re che stabiliva l'insediamento agricolo in quella zona, avrebbero stimolato la ripresa economica della Capitanata. Infatti, successivamente al Congresso degli scienziati, Afán avrebbe pubblicato *De' mezzi più efficaci da procacciar lavoro agli operai facendo valere i vantaggi naturali*, un opuscolo riassuntivo delle sue convinzioni in cui avrebbe scritto:

Più prodigiosi come dianzi si è mostrato sono gli effetti dei bonificamenti e delle irrigazioni; poiché facendo sorgere una florida coltura nelle fertilissime terre che per l'aere malsano or sono incolte o mal coltivate, aumentano grandemente la ricchezza nazionale. Oltre a ciò i lavoratori di campagna in maggior numero addetti all'agricoltura e quelli impiegati nelle opere pubbliche

spenderanno in parte la loro mercede nell'acquistare le produzioni del suolo per la loro sussistenza, ed in parte per i comodi della persona e della vita. Quindi altri artefici ed operai avranno i mezzi per comperare le produzioni del suolo; e così migliorandosi l'agricoltura la pastorizia ed ogni maniera di arti ed industrie, tutta la popolazione si procaccerà i mezzi di un'agiata sussistenza (Afán de Rivera, 1848, p. 120).

A quella del Salpi, seguirono altre bonifiche: del Fusaro, del Patria, del Tavoliere e delle Saline di Barletta, in Capitanata, quelle della "salina" e della "salinella" a Taranto, e delle lagune di Brindisi e Monticelli, di Castelvoturno, Mondragone e Gaeta.

Nel descrivere le opere attuate dalla sua Direzione agli scienziati del Congresso del 1845, de Rivera non mancò di riconoscere che il primato cronologico della realizzazione di bonifiche per colmate spettava agli ingegneri idraulici del Granducato di Toscana che per primi avevano affrontato le grandi bonifiche come quella della Val di Chiana dalla quale era stato ricavato nuovo suolo da rendere economico.

L'idea di Afán di una bonifica integrale fu alla base della legge del 1855, emanata dopo il suo ritiro nel 1852, che affidò ad un solo organo, l'Amministrazione Generale della Bonificazione, i compiti del Corpo degli ingegneri di ponti e strade e delle acque, foreste e cacce. Al corpo speciale dei "guardalagni" fu assegnata la custodia delle aree bonificate. Furono individuate le aree da bonificare, dette "confidenze" e fu stabilito che le spese di bonifica fossero ripartite tra proprietari, Amministrazione Provinciale e Comunale. In realtà poche "confidenze" furono effettivamente bonificate a causa dei costi troppo elevati.

7. La discussione sulle bonifiche nella Sezione Agronomia e Tecnologia

Il *Discorso* di Afán fu presentato in diverse sezioni e fu messo a disposizione anche di tutti i presenti al Congresso, insieme agli altri libri offerti. Il tema delle bonifiche sollevò molto interesse e suscitò interventi dei partecipanti alla Sezione Agronomia e Tecnologia il 29 settembre (Nobile, 1845a). Ciascuno secondo le sue competenze – ingegneristiche, matematiche, giuridiche o economiche –, intervenne nei dibattiti presentando la propria esperienza ed espone gli argomenti a favore delle bonifiche finanziate con i fondi pubblici oppure di quelle realizzate con interventi dei privati.

Giuseppe Macedonio, ad esempio, ingegnere e architetto napoletano, propose una bonifica migliorativa per l'ex-feudo di Castel a mare al Volturno, poiché quel territorio era famoso non solo per la ricca fioritura spontanea di rose dalla quale prendeva il nome di "campo stellato", ma principalmente per le sue acque stagnanti, che rendevano la sua aria insalubre (Giucci, 1845, p. 218).

Vincenzo Antonio Rossi portò al Convegno la sua esperienza di tecnica idraulica nel gestire lo sbocco in mare di fiumi attraverso "palificate a traforo" come aveva fatto con successo per la foce del Clanio (Giucci, 1845, p. 418).

Giuseppe Maria Romanazzi, di Putignano, deputato della Società economica di Bari, lesse una sua memoria sul tema delle bonifiche dei terreni paludosi, poiché aveva scritto alcune *Riflessioni* sul progetto di legge relativo al bonificamento delle terre paludose e malsane (Giucci, 1845, p. 569). Il suo intento era provare che queste opere potevano essere realizzate con successo anche dai privati, ma a patto che fossero prima emanati degli statuti che regolassero i rapporti tra tutti gli attori interessati dalle opere: i proprietari dei terreni, gli imprenditori che appaltavano le opere e quanti altri fossero coinvolti dall'azione della bonifica (Nobile, 1845a, p. 75).

Terenzio Sacchi, economista di origini calabresi, prese parte al dibattito sugli aspetti economici dei progetti di bonifica e in particolare sul debito pubblico che non era condiviso da molti aristocratici (Giucci, 1845, p. 585). Inoltre, espone i principi che avevano guidato il progetto di regolamento sulle bonifiche che era in discussione e ne apprezzò la correttezza (Nobile, 1845a, p. 75).

Michelangelo Bellelli, salernitano, economista, raccolse molti consensi con il Regolamento generale di bonifica specifico dei terreni tra il Picentino e il Solofrone.

Antonio Salvagnoli, dell'Accademia florimontana degl'Invogliati, precisò che i lavori di bonifica dovevano essere distinti tra i grandi lavori, come le colmate, le operazioni idrauliche ed il riordino del corso dei fiumi e le piccole "bonificazioni" e la manutenzione dei primi. Le grandi bonifiche erano necessariamente a carico dei governi, mentre le piccole potevano essere eseguite anche dai privati. La classificazione fu subito condivisa da Romanazzi. Salvagnoli, quindi, presentò un suo lavoro prossimo alle stampe sui risultati delle bonifiche eseguite dal Gran Duca di Toscana dal 1828 al 1842 (Nobile, 1845a, p. 75).

Perifano ricordò la legge sulle bonificazioni in discussione presso il Governo di Napoli. Il cav. Mancini, a sua volta, ricordò il decreto del 1834 nel quale era compreso l'ordine del Re delle Due Sicilie di bonificare "tutte le terre paludose del reame" e la circolare emessa dal ministero degli Affari interni nel 1839. Mancini raccontò degli "utilissimi" lavori di bonifica del bacino del Volturno in Campania, per i quali era stata sostenuta dal 1837 alla fine di aprile del 1844 la spesa cospicua di quasi un milione di ducati. I lavori avevano già portato a prosciugare 80.000 moggia di territorio che aveva prodotto la "creazione di un nuovo valor capitale che si fa ascendere a non meno di 3.000.000 ducati; e richiedersi ancora altra spesa presuntiva di circa 2.500.000 di ducati" (Nobile, 1845a, p. 75).

Mancini concluse che le opere di bonifica erano motivo di orgoglio per entrambi i Regni di Toscana e di Napoli, che si erano accollati grandi sacrifici per l'enorme spesa. Sottolineò anche che questi lavori comportavano la colonizzazione delle terre bonificate e questo era un altro impegno per la pubblica amministrazione napoletana che era chiamata a discutere sulla questione controversa di quale fosse la migliore organizzazione delle colonie agricole. Due erano le posizioni degli amministratori: creare colonie miste di poveri ed ex detenuti oppure solo di poveri. Le colonie miste erano state rese possibili da una "proposizione" del Consiglio provinciale di Terra di lavoro del 1841, convalidata dal voto della Società Economica della stessa Provincia. Mancini, in un discorso del 1843 alla Società Economica del Principato Ulteriore, aveva sostenuto che la scelta di costituire colonie agricole miste, che aggregavano "l'indigenza e il delitto", fosse sbagliata, come era già successo nelle colonie inglesi in Australia. Alla fine al costo di 20.000 ducati a colonia, erano state costituite 3 colonie – a Pescopagano, presso la foce dei Lagni e a Castelvoturno. Ogni colonia aveva avuto 500 moggia di terreno in parte bonificato e in parte da terminare a spese dei nuovi coloni.

Cagnazzi ricordò l'esperienza positiva di bonifica del lago Fucino (Nobile, 1845a, p. 75).

Rossetti intervenne per dire che a Genova era stata creata una società dal 1840 che era in attesa dell'approvazione di opere di bonifica in Lombardia (Nobile, 1845a, p. 75).

A proposito del ripopolamento delle zone bonificate, l'abb. Bernardi si pronunciò sull'utilità degli studi fatti da Degerando sui sistemi di colonizzazione (Nobile, 1845a, p. 75).

Il dibattito proseguì, poi, su tematiche climatiche e meteorologiche che avevano conseguenze importanti sulle aree in discussione e sulle coltivazioni.

Afàn fu coinvolto in altre discussioni sul tema dei pesi e misure e sull'irrigazione. Fu composta una commissione della quale il Direttore fece parte insieme ai rappresentanti delle diverse zone geografiche: Piemonte, Lombardia, Parma, Modena, Lucca, Toscana, Stati Romani e Regno delle Due Sicilie (principe di Torella, principe di Luperano, colonnello Vincenzo degli Uberti, maggiore d'Agostino, prof. Marchese, avv. Perifano, avv. De Augustinis, abate Conti, G. Devincenzi come segretario) (Nobile, 1845a, p. 154).

8. Conclusioni

La visione ecologica e sostenibile di Afàn lo rese un esponente di spicco della cultura illuminista dell'epoca, ma invisibile a parte dell'aristocrazia. Carlo ebbe, infatti, diversi detrattori nel ministero,

come Giuseppe Ceva Grimaldi Pisanelli, marchese di Pietracatella, che riuscirono a bloccare le nuove leggi a sostegno delle sue iniziative, perché non erano favorevoli agli interventi dello Stato nelle opere pubbliche (Foscari, 2018, p. 47). Le sue idee non erano molto distanti da quelle del naturalista napoletano Teodoro Monticelli (1759-1845), per il quale il Meridione non era un paese sfortunato. Autore, tra gli altri scritti, della *Memoria sull'economia delle acque da ristabilirsi nel Regno di Napoli* (1809), quest'ultimo, però, si alimentava ancora dei canoni della cultura intellettuale dell'epoca e concepiva il rapporto uomo-ambiente in maniera "meccanicista". Egli percepiva le forze della natura come antagoniste per l'uomo, nel semplice rapporto di causa (naturale) ed effetto (sull'uomo). Con l'uomo al centro del sistema, la natura rappresentava una fonte di risorse funzionali alle sue esigenze, e per lo Stato ciò significava produrre ricchezza (Foscari, 2009, p. 22). L'attualità di Monticelli e Afán, riconosciuta ufficialmente dall'Autorità di Bacino della Campania centrale, nel piano del 2011, consiste comunque nell'essere stati i primi a identificare la relazione sistemica tra monti, boschi e pianure, e, nel caso di de Rivera, di "aver suddiviso il territorio in bacini idrografici". Con questo approccio si riproponevano di riportare la fertilità nelle terre del Regno (Siniscalchi, 2017, p. 1114).

Nelle parole di Afán in *Considerazioni* (1833), ritroviamo le parole di Monticelli che considera l'uomo in grado di agire in modo da sfruttare i doni che la natura gli riserva. Scrive:

La natura che alle nostre contrade è stata tanto benefica e ad esse in particolare ha mostrato la sua predilezione ci offre vantaggi così grandi e speciosi che in breve tempo possiamo raggiungere e sorpassare i progressi che le altre nazioni han fatto mercé perseveranti sforzi e sommo stento (Afán de Rivera, 1833, v. 1, p. 59).

De Rivera introdusse il concetto di "restituzione dei doni alla Natura", che vedeva applicato, come una sorta di principio di "sostenibilità", a tutte le risorse che andavano preservate per un utilizzo in prospettiva. A suo parere la causa dell'esaurimento delle risorse naturali, in particolare delle terre coltivabili, era quasi sempre l'incuria dei proprietari che snaturavano la vocazione naturale dei territori.

Afán stabilì implicitamente una connessione tra benessere delle classi sociali e salvaguardia dell'ambiente. Il miglioramento delle aree coltivabili, le bonifiche, il controllo delle acque interne ed esterne, il ripristino e l'ampliamento delle reti stradale e marittima, e l'investimento nella costruzione di una rete ferroviaria, potevano mettere in movimento risorse economiche, creare lavoro e dare una nuova aspettativa di vita alle popolazioni. La numerosa manodopera che caratterizzava il meridione avrebbe finalmente migliorato le proprie condizioni. Servivano nuove tecniche e buoni metodi di produzione e per questo riponeva fiducia nella scienza.

Nella conclusione del *Discorso* Afán chiese, infatti, che gli scienziati esprimessero la propria opinione in merito alle opere di competenza della Direzione di ponti e strade, i cui obiettivi coincidevano con gli intendimenti e i fini stessi della riunione degli scienziati. Egli chiese il giudizio degli studiosi perché era "universalmente" riconosciuto come imparziale, non condizionato da interessi privati e fondamentale per originare la formazione di grandi associazioni in grado di finanziare queste grandi opere. In particolare, si aspettava suggerimenti e proposte di nuove soluzioni sul tema delle bonifiche, una problematica che aveva implicazioni scientifiche ma anche sociali ed economiche che vedeva contrapposti i sostenitori dell'intervento dello Stato a coloro che si contrapponevano alla monarchia. Ciò che appare interessante è l'esortazione agli scienziati a trovare soluzioni migliorative tecniche o teoriche che fossero tutte "italiane": "invitiamo gli scienziati italiani a rivolgervi la loro speciale attenzione, per promuovere e perfezionare un trovato che può dirsi assolutamente italiano" (Afán de Rivera, 1845, p. 7).

In realtà la modernizzazione auspicata da Afán era frenata dalla sua formazione di conservatore tanto da essere definita "modernizzazione conservativa" da Giuseppe Foscari autore di *Carlo Afán de*

Rivera. *La politica e la modernizzazione conservativa nel Regno delle Due Sicilie* (2018), perché le riforme erano pensate come uno strumento per raccogliere consenso da tutte le classi sociali nei confronti della monarchia. L'idea era che l'investimento pubblico di partenza potesse, poi, attrarre i capitali privati, con un effetto positivo per smorzare le forti tensioni sociali.

La fiducia di Afán nell'approccio scientifico analitico alla gestione dell'ambiente era tale che lo guidò nel rimodellare il paesaggio nella convinzione che equivallesse a ridefinire "le forme di vita" dei suoi abitanti (Mazzotti, 2023, pp. 98-127). Una visione semplicistica che rispondeva al principio che per ricreare ricchezza nel Regno fosse sufficiente creare opportunità di lavoro. Quest'ultimo avrebbe aumentato la produzione che si sarebbe tradotta automaticamente, nella sua convinzione, in ricchezza. Mancavano, invece, nel Regno le leggi per attuare una nuova politica. I limiti della visione di Afán erano definiti dalla convinzione della legittimità del Sovrano e dal principio di una pace sociale fondata sui valori cattolici:

Dalle labbra del nostro munificentissimo Principe abbiamo udito manifestare le sue benefiche intenzioni di proteggere le arti le scienze e tutte le opere utili che possono concorrere ad aumentare la prosperità delle Due Sicilie. Noi che abbiamo avuto l'onore di seguirlo nelle frequenti corse fatte per conoscere le condizioni locali, meglio di ogni altro siamo stati testimoni ed ammiratori del suo perseverante zelo nel promuovere tutte le utili imprese. Ma le sue incessanti cure non potranno avere pieno effetto, se non sieno secondate dal concorso dell'universale che scevro di pregiudizi e di privati interessi si riunisca in grandi associazioni per anticipare le spese bisognevoli all'esecuzione delle opere che debbono produrre con usura la propria utilità (Afán de Rivera, 1845, p. 8).

Bibliografia

- Adunanza degli scienziati italiani (1846). *Atti della settima adunanza degli scienziati italiani tenuta in Napoli dal 20 di settembre a' 5 ottobre MDCCCXLV*, voll. I e II. Napoli: Stamperia del Fibreno.
- Afán de Rivera, C. (1825). *Memoria intorno alle devastazioni prodotte dalle acque a cagione de' diboscamenti, del Direttore generale funzionante dei ponti e strade e delle acque, foreste e cacce*. Napoli: R. tipografia della Guerra.
- Afán de Rivera, C. (1830a). "Circolari del Direttore generale dei ponti e strade, e delle acque e foreste, e della caccia del Regno di Napoli, concernenti il servizio degl'ingegneri di acque e strade, Napoli, 1829", *Biblioteca Italiana o sia giornale di letteratura, scienze ed arti*, 60(1), pp. 118-121.
- Afán de Rivera, C. (1830b). "Economia pubblica, Statistica - Memoria intorno alle devastazioni prodotte dai diboscamenti nel regno di Napoli", *Biblioteca Italiana*, 59(1), pp. 111-113.
- Afán de Rivera, C. (1832-1842). *Considerazioni su i mezzi di restituire il valore proprio a' doni che ha la natura largamente concesso al Regno delle Due Sicilie*, voll. 1-2-3. Napoli: Stamperia e Cartiera del Fibreno.
- Afán de Rivera, C. (1845). *Ai chiarissimi scienziati italiani radunati nel settimo Congresso: Discorso di Carlo Afán de Rivera*. Napoli: Stamperia e Cartiera del Fibreno.
- Afán de Rivera, C. (1848). *De' mezzi più efficaci da procacciare lavoro agli operai facendo valere i vantaggi naturali*. Napoli: dalla Reale Tip. della Guerra. Riprodotto in: Foscari, G. (2018). *Carlo Afán de Rivera. La politica e la modernizzazione conservativa nel Regno delle Due Sicilie*. Nocera Superiore (SA): D'Amico Editore, Appendice.
- Buccaro, A. & De Mattia, F. (2003). *Scienziati-artisti. Formazione e ruolo degli ingegneri nelle fonti dell'Archivio di Stato e della Facoltà di ingegneria di Napoli*. Napoli: Electa.
- Campagnoli, P. & Bonucci, C. (1836). "I ponti di ferro sul Garigliano e sul Calore", *Poliorama Pittresco*, 1, pp. 78-80.

- Campanile, B. (2007). "Carlo Afán de Rivera. L'ingegnere che risanò la Puglia", in de Ceglia, F.P. (a cura di) *Scienziati di Puglia secoli V a.C. - XXI d.C.* Bari: Adda, pp. 210-214.
- Casella, L. (1840). "Relazione pubblicata sul giornale della società economica della Basilicata". Disponibile su: <https://www.bradanometaponto.it/CartolinaCasella.html> (Consultato: 4 Aprile 2025).
- Conti, S. (2020). "Il problema delle bonifiche e del diboscamento nel pensiero di Carlo Afán de Rivera", in *Carlo Afán de Rivera e la scuola napoletana di ponti e strade. I quaderni del Centro Studi sulle Bonifiche nell'Italia meridionale*, 6, pp. 9-21.
- D'Ambra, A. (2024). "Carlo Afán de Rivera e la mancata modernizzazione delle Due Sicilie", *HistoriaRegni*. Disponibile su: <https://www.historiaregni.it/carlo-afan-de-rivera-e-la-mancata-modernizzazione-delle-due-sicilie> (Consultato: 1° Ottobre 2024).
- D'Angelo, F. (2014). *Scienze e viaggio. Ingegneri e architetti del Regno delle Due Sicilie*. Villasanta: Limina Mentis.
- D'Angelo, F. (2020). "Le scienze nelle accademie militari del Mezzogiorno d'Italia. Bilancio di un percorso storiografico", *Annali di storia delle università italiane*, 24(2), pp. 191-212.
- Foscari, G. (2007). "Sarno 'fiume pubblico'. Una relazione inedita di Carlo Afán de Rivera (1843)", in Di Leo, A. (a cura di) *L'ingegneria e la sua storia. Ruoli, istituzioni, contesti culturali nel XIX e XX secolo*. Cava de' Tirreni: Marlin, pp. 71-84.
- Foscari, G. (2009). *Teodoro Monticelli e l'"economia delle acque" nel Mezzogiorno moderno. Storiografia, scienze ambientali, ecologismo*. Salerno: Edisud.
- Foscari, G. (2018). *Carlo Afán de Rivera. La politica e la modernizzazione conservativa nel Regno delle Due Sicilie*. Nocera Superiore: D'Amico Editore.
- Giucci, G. (1845). *Degli scienziati italiani formanti parte del VII Congresso in Napoli nell'autunno del MDCCCXLV. Notizie biografiche*. Napoli: Tipografia Parigina di A. Lebon.
- Iovinella, R. (2015). *L'antichistica napoletana alla vigilia dell'Unità: l'esperienza di Carlo Bonucci (1799-1870)*. Tesi (PhD). Università degli Studi di Napoli Federico II.
- Manzi, E. (2007). "Carlo Afán de Rivera (1779-1852). La cartografia come strumento di pianificazione e sviluppo del Mezzogiorno", *Bollettino della Società Geografica Italiana*, 12(2), pp. 299-313.
- Mazzotti, M. (2023). *Reactionary Mathematics: A Genealogy of Purity*. Chicago: University of Chicago Press.
- Nobile, G. (1845a). *Diario del settimo Congresso degli scienziati italiani in Napoli dal 20 di settembre a' 5 di ottobre dell'anno 1845*. Napoli: stabilimento tipografico Gaetano Nobile.
- Nobile, G. (1845b). *Napoli e i luoghi celebri delle sue vicinanze*, 2 voll. Napoli: stabilimento tipografico Gaetano Nobile.
- Schettino, E. (2007). "La scienza nel Meridione. La settima Adunanza degli scienziati italiani tenuta in Napoli dal 20 di settembre a' 5 di ottobre 1845", in de Meo, A. (a cura di) *La scienza nel Mezzogiorno dall'Unità d'Italia ad oggi*. Soveria Mannelli: Rubbettino, pp. 1-27.
- Shamà, D. (2019). *Gli Afán De Rivera. Storia, genealogia e araldica*. Venezia: La Musa Talia.
- Siniscalchi, S. (2017). "La dimensione 'europea' del Mezzogiorno pre-unitario. Le analisi territoriali degli ingegneri del Regno di Napoli, tra esigenze di sviluppo e sostenibilità", in *Atti della 21ª Conferenza Nazionale ed Expo 2017*, Salerno, 21-23 settembre 2017. Milano: Federazione ASITA, pp. 1106-1118.
- Torrini, M. (1989). *Scienziati a Napoli. 1830-1845*. Napoli: CUEN.
- Weidner, T. (a cura di) (1997). *Jacob Philipp Hackert: Paesaggi del regno*. Roma: Artemide.

Fonti d'archivio

- Carteggio e disposizioni relative alla buona tenuta delle strade consolari e alla conduzione dei lavori (1810-1811). Archivio di Stato di Bari (ASB), *Amministrazione Provinciale di Bari, Ufficio Tecnico Provinciale, Perizie, Intendenza 2544*, Acque e Strade. Provincia di Terra di Bari, b. 1, f. 1.
- Comunicazione del Segretario perpetuo della Società agraria della Provincia di Bari al sig. Leandro (giugno 1812). ASB, *Amministrazione Provinciale di Bari, Ufficio Tecnico Provinciale, Perizie, Intendenza 2544*, Acque e Strade. Provincia di Terra di Bari, b. 1, f. 1.
- Disposizioni relative alla piantagione degli alberi lungo le strade. Progetti e note dei proprietari dei fondi limitrofi (1812-1817). ASB, *Amministrazione Provinciale di Bari, Ufficio Tecnico Provinciale, Perizie, Intendenza 2544*, Acque e Strade. Provincia di Terra di Bari, b. 1, f. 7.
- Disposizioni per le riparazioni alla strada Consolare delle Puglie per l'arrivo del Sovrano in provincia di Bari (1813-1814). ASB, *Amministrazione Provinciale di Bari, Ufficio Tecnico Provinciale, Perizie, Intendenza 2544*, Acque e Strade. Provincia di Terra di Bari, b. 1, f. 8.
- Quadro con la "descrizione dei ponti esistenti sulla strada consolare" e dettagli sul "grado di formazione" (1812-1814). ASB, *Amministrazione Provinciale di Bari, Ufficio Tecnico Provinciale, Perizie, Intendenza 2544*, Acque e Strade. Provincia di Terra di Bari, b. 1, f. 4.
- Relazione dell'Ingegnere ordinario del Corpo Reale di Ponti e Strade al sig. Ingegnere Dipartimentale in Bari (1819). Dipartimento di Bari, Molfetta, 30 giugno. ASB, *Amministrazione Provinciale di Bari, Ufficio Tecnico Provinciale, Perizie, Intendenza 2544*, b. 1, f. 8.
- Zurlo, G. (1812). "Istruzioni circa il modo da eseguirsi la piantagione, e la potagione di alberi lungo le strade regie a' termini del real decreto del 15 aprile 1812", Napoli, 18 ottobre. ASB, *Amministrazione Provinciale di Bari, Ufficio Tecnico Provinciale, Perizie, Intendenza 2544*, Acque e Strade. Provincia di Terra di Bari, b. 1, f. 1.

***Annus fructificat non tellus.* Osservazioni e ricerche di Luigi Ferrajolo sul problema dell'irrigazione nella provincia jonica**

Marianna Capozza¹

¹ Archivist, bibliotecaria, ricercatrice di storia locale. Direttrice della Biblioteca civica "P. Rendella" e responsabile dell'Archivio storico del Comune di Monopoli (BA), mcapozza13@gmail.com

Abstract: Luigi Ferrajolo, fondatore e primo direttore dell'Osservatorio Meteorologico e Geofisico di Taranto, dedicò tutta la sua vita agli studi di meteorologia, climatologia e geofisica, con riferimento in particolar modo a Taranto e alla sua provincia. Seguendo le orme e l'esempio del suo maestro Cosimo De Giorgi, lo scienziato tarantino per anni si dedicò anche allo studio del problema dell'irrigazione nella provincia jonica, un problema da lui definito "essenzialmente meteorologico e geologico", sostenendo la necessità di ricercare l'acqua nel sottosuolo e di modificare l'economia agraria della regione.

Keywords: Meteorology, Agriculture, Irrigation, Floods, Taranto

1. Luigi Ferrajolo e gli studi di meteorologia nella città di Taranto

Prima di addentrarci nell'argomento oggetto del presente studio, è utile e doveroso introdurre la figura di Luigi Ferrajolo (Taranto, 1878-1971), fondatore e primo direttore dell'Osservatorio Meteorologico e Geofisico di Taranto, pioniere della meteorologia tarantina.

A soli 13 anni, utilizzando rudimentali strumenti da lui stesso realizzati, installò nella sua abitazione privata in Via S. Martino n. 31 una piccola stazione pluviometrica; le osservazioni che effettuò risultarono talmente precise da attrarre l'attenzione del prof. Cosimo De Giorgi (fondatore e direttore dell'Osservatorio di Lecce e della Rete Meteorica Salentina), il quale lo scelse come collaboratore per l'area di Taranto. La stazione pluviometrica, nata dalla sua passione e da numerosi sacrifici, entrò così a far parte della rete nazionale dei posti di rilevamento pluviometrico.

Diplomato in Fisica Terrestre a Napoli, fu socio di diverse società scientifiche italiane e straniere, tra cui ad esempio la Società Sismologica Italiana, la Società per il Progresso delle Scienze, la Société Météorologique de France, la Société Astronomique de France. Fu geofisico nella Regia Aeronautica. Oltre alla sua ben nota attività scientifica, svolse anche attività giornalistica e politica. Nel 1902 fu amministratore del giornale socialista "Il Riscatto" diretto da Pompeo Lorea, nonché segretario della Federazione Circondariale del Lavoro negli anni 1907-1908.

Fondò la nota rivista "Taras. Bollettino della provincia ionica: rassegna trimestrale di demografia, statistica e storia della Città di Taranto e della provincia del Jonio", di cui fu anche il direttore responsabile dal 1926 al 1934. Il bollettino conteneva i dati statistici riguardanti non solo il Comune, ma anche la Provincia di Taranto; allo stesso tempo comprendeva al suo interno anche una rassegna demografica, topografica, sanitaria, storica ed artistica. La rivista, fondata in periodo fascista, fu definita da Piero Mandrillo "un vero e proprio rifugio degli storici".

Collaborò con diverse testate giornalistiche come il "Corriere delle Puglie", "La Gazzetta del Mezzogiorno", "La Voce del Popolo", "La Voce del Salento" e con riviste come "Rivista di arti e scienze", "Rivista di Meteorologia Aeronautica", "Le vie dell'Aria", "Risveglio Agricolo di Taranto", "Meteorologia Pratica" ed altre. Fu autore di diversi saggi e articoli di natura prevalentemente scientifica.



Fig. 1. Luigi Ferrajolo al lavoro nell'Osservatorio Meteorologico e Geofisico di Taranto. Crediti: Archivio storico Osservatorio Meteorologico e Geofisico "Luigi Ferrajolo".

2. Cenni di storia dell'Osservatorio Meteorologico e Geofisico di Taranto

L'istituto nacque inizialmente come stazione termopluviometrica nel 1891 presso l'abitazione privata del giovane Luigi Ferrajolo, che in quel momento aveva soltanto 13 anni. Il prof. Cosimo De Giorgi lo aveva scelto per il suo talento e per la sua passione come collaboratore per l'area di Taranto nella sua Rete Meteorica Salentina, una rete di stazioni ed osservatori sparsi nei territori di Brindisi, Lecce e Taranto.

L'Osservatorio fu fondato nel 1905 sulla preesistente stazione, con il concorso di vari enti, tra cui il Comune di Taranto che assegnò all'istituto una sede definitiva nel Palazzo degli Uffici in Corso Umberto n.14.

Nel 1908 fu istituita anche una sezione sismologica, includendo l'Osservatorio nella rete internazionale per lo studio dei terremoti.

Nel 1913 l'istituto iniziò le osservazioni aerologiche con l'uso di palloni piloti, entrando a far parte della rete di stazioni impiantate dal Battaglione Specialisti del Genio Militare per fini di studi e ricerche aerologiche.

Nel 1919, continuando un servizio attivato durante la Prima guerra mondiale, fu istituito nell'osservatorio un centro aerologico di previsione regionale denominato "del Basso Adriatico e Jonio" (il primo centro di previsioni regionali in Italia). Nello stesso anno, all'osservatorio tarantino fu assegnato il servizio meteorologico internazionale radiotelegrafico facente capo all'Osservatorio di Parigi, insieme ad altri quattro osservatori italiani (Genova, Firenze, Messina e Roma-Centocelle).



Fig. 2. Ingresso dell'Osservatorio presso la sede di Palazzo degli Uffici. Crediti: Archivio storico Osservatorio Meteorologico e Geofisico "Luigi Ferrajolo".

Dal 1934 sino al 1967 la sezione meteorologica dell'Osservatorio di Taranto passò alle dipendenze dell'Amministrazione dello Stato nel Ministero dell'Aeronautica; la sezione sismica dipendente dal Regio Ufficio Centrale di Meteorologia e di geofisica invece fu ceduta nel 1943 all'Istituto Nazionale di Geofisica di Roma che provvide alla manutenzione e al funzionamento della stazione sismica inclusa nella Rete Nazionale.

Nella seconda metà degli anni Trenta, l'area del Dodecaneso cominciò ad essere oggetto di particolare interesse da parte dell'Osservatorio di Taranto, sotto la cui giurisdizione ricadde la zona del Mediterraneo orientale. Furono intrapresi studi e raccolte di dati climatici delle isole dell'Egeo, sulle quali esistevano basi militari, aeree e navali.

L'Osservatorio Meteorologico e Geofisico di Taranto, sotto la guida del prof. Ferrajolo, portò il suo valido contributo, con studi essenzialmente di carattere climatologico, studi che continuarono fino al 1968, quando all'età di 90 anni, lasciò la direzione dell'Osservatorio al direttore prof. Vittorio Semeraro (Martina Franca 1936 – Taranto 2024).

Dal 1975 al 2007 Villa Schinaia a Talsano fu la nuova sede dell'Osservatorio. Dal marzo 2007 fino ad oggi l'istituto è invece in via Duomo nn. 181-183, nella Città Vecchia di Taranto, attualmente chiuso al pubblico per mancanza di fondi e personale, a seguito della scomparsa del prof. Semeraro il giorno 8 giugno 2024, all'età di 88 anni. L'ultima apparizione pubblica del direttore Semeraro risale al 21 ottobre 2023, in occasione della riapertura e della visita guidata straordinaria dell'Osservatorio nell'ambito della terza edizione del Festival di Storia Tarantina promossa dall'Associazione "Orizzonte Cultura 2.0", dedicata alla Città Vecchia e alle sue molteplici suggestioni culturali.

L'Osservatorio di Taranto è uno dei più antichi osservatori italiani ancora esistenti che conserva un patrimonio di ingente valore storico-scientifico e rappresenta la memoria delle vicende meteorologiche della città jonica. Per oltre 50 anni il prof. Semeraro ha traghettato sino ai giorni nostri la grande eredità scientifica e culturale del primo direttore, Luigi Ferrajolo. A lui e al sostegno della sua famiglia il merito di aver saputo e voluto conservare l'enorme patrimonio storico-scientifico dell'Istituto, l'ultima testimonianza di un passato glorioso pugliese, di studi e ricerche scientifiche a favore del territorio e della collettività.

3. La storica alluvione del 1883 a Taranto

Il filo conduttore del convegno "Paesaggi del rischio. Istituzioni e saperi scientifici nel Mezzogiorno d'Italia secc. XVIII-XX" è senza alcun dubbio l'approfondimento sui rischi ambientali, idrogeologici e sanitari, che hanno coinvolto i paesaggi del Sud d'Italia nel corso del tempo.

Pensando alle storiche vicende climatiche che hanno interessato la città di Taranto, non possiamo in questa sede non ricordare la storica alluvione che colpì la città di Taranto nella notte tra il 14 e il 15 settembre 1883. Luigi Ferrajolo aveva quasi cinque anni quando a Taranto accadde uno dei fenomeni più memorabili e violenti, una delle notti più tragiche per i tarantini, un evento di portata davvero eccezionale: l'alluvione che distrusse il Ponte di Pietra bizantino a sette arcate del X secolo, inondando molte case della Città Vecchia e causando la morte di alcune persone.

A distanza di tempo, lo scienziato Ferrajolo, esperto di climatologia e osservatore delle rilevazioni meteorologiche nel territorio tarantino, pubblicò alcuni articoli su "La Voce del Popolo" (Ferrajolo, 1941) e sul "Corriere del Giorno" (Ferrajolo, 1949a; Ferrajolo, 1949b) in cui riportò quanto appreso dai giornali dell'epoca e le sue considerazioni tecniche su tale fenomeno, anche in riferimento a successivi fenomeni simili.

La burrasca era già stata prevista e telegrafata alle più importanti stazioni marittime dell'Italia meridionale dall'Ufficio centrale di meteorologia di Roma sin dalla mattina del 13 settembre. Il ciclone sviluppatosi dall'Algeria la mattina del 12 settembre si estese il giorno successivo verso la Sardegna, giungendo il 14 settembre in Sicilia e sulla costa tirrenica, attraversando la sera la Calabria e invadendo quindi la Penisola Salentina.

Il temporale sollevò il livello del Mar Piccolo di quasi tre metri, quasi tutta la piazza e le botteghe restarono immerse per più di un metro sotto l'acqua; un servizio di barche fu organizzato per il trasferimento dei passeggeri e per consentire la comunicazione tra le due parti della città separate dalla rottura del ponte di pietra.

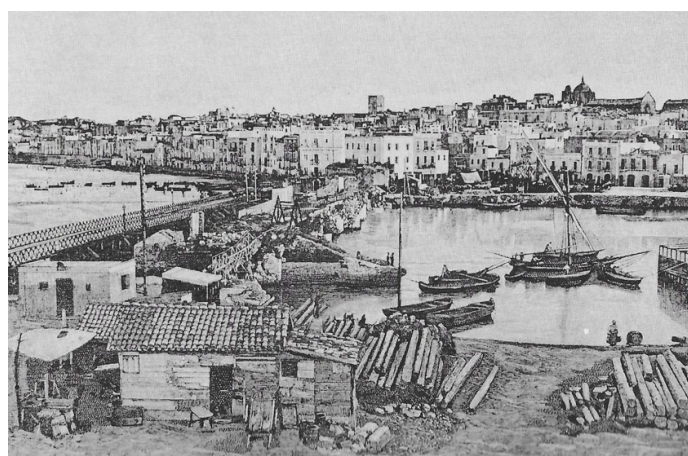


Fig. 3. Alluvione di Taranto del 1883. Veduta del Ponte di Porta Napoli. Tratta da: Porsia, F. & Scionti M. (1989), *Le città nella storia d'Italia: Taranto*, Roma-Bari: Laterza.

Cosimo De Giorgi, direttore dell'Osservatorio Meteorologico di Lecce e della Rete Meteorica Salentina, affermò che tale fenomeno fu di così grande portata tanto da interessare il territorio leccese, sebbene la zona più colpita fosse il Basso Tarantino. Caddero 174 millimetri di pioggia a Taranto e 340 millimetri a Grottaglie, che produssero l'alzamento del Mar Piccolo di tre metri al di sopra del livello normale. Il transito tra la ferrovia e la città fu eseguito a mezzo di galleggianti per due giorni.

Facendo un raffronto con quanto accaduto sessant'anni prima, lo scienziato tarantino affermò nei suoi articoli che non si era mai avuto memoria di un evento così catastrofico nella città di Taranto, perché le alluvioni avvenute successivamente, nonostante le condizioni generali atmosferiche, non si presentarono più in quella stessa forma in quanto l'apertura del Canale Navigabile permise un largo sfogo delle acque pluviali del Mar Grande.

Dai suoi studi e dalle statistiche delle rilevazioni meteorologiche, emerge che il mese di settembre in Puglia e a Taranto si caratterizza per la variazione che si nota nelle annate normali tra la prima e la seconda metà del mese, in quanto nella prima mantiene il regime estivo, nella seconda invece si producono burrasche.

4. De Giorgi, Ferrajolo e il problema dell'irrigazione della provincia jonica

La collaborazione tra De Giorgi e Ferrajolo nasce a fine Ottocento e precisamente nel 1891. Come già anticipato precedentemente, lo scienziato leccese scelse il giovane Luigi come collaboratore per la stazione di Taranto, nell'ambito della Rete meteorica salentina, istituita nel 1876. Questo legame si interruppe con la morte di De Giorgi, ma Ferrajolo continuò parzialmente la sua opera, tenendo sempre a mente gli insegnamenti dello scienziato leccese, che prima di lui aveva studiato la provincia di Terra d'Otranto da un punto di vista meteorologico, idrologico e geofisico.

Sul problema dell'acqua in Puglia e nello specifico a Taranto Ferrajolo iniziò a interessarsene sin dal 1911, così come emerge dalla lettura dei giornali locali (Gennarini, 1911). La Commissione reale per le irrigazioni nella Regione aveva promosso alcuni studi non solo in Puglia ma anche sulle non poche sorgenti del Mar Piccolo e del Mar Grande. Ferrajolo aveva infatti guidato la Commissione durante la visita nel territorio tarantino.

Lo scienziato tarantino, per quanto concerne le acque sorgive, aveva come riferimento il grande lavoro svolto dal suo maestro Cosimo De Giorgi, che faceva parte della Commissione Reale e che da anni aveva indagato sulla risoluzione del problema della circolazione delle acque sotterranee, attraverso la Rete di stazioni ed osservatori che aveva costituito in Terra d'Otranto.

De Giorgi sosteneva infatti che l'acqua giacesse in abbondanza nel sottosuolo e che occorresse sollevarla attraverso l'utilizzo di motori a vento. Lo scienziato tarantino sostenne tale posizione in quanto, a suo parere, rappresentava l'unica soluzione possibile mediante l'utilizzo di scavi di pozzi artesiani, in attesa della costituzione dell'Acquedotto pugliese. Nei suoi articoli definì spesso il territorio jonico la "Reggia di Eolo", poiché l'energia del vento era ben nota anche nell'antichità. Occorreva utilizzare la forza del vento su vasta scala per il sollevamento dell'acqua in mare, così come per il lavaggio delle fognie.

Nel 1913 Luigi Ferrajolo pubblicò un altro articolo dal titolo "Il problema dell'acqua" sulla "Tribuna Pugliese" (Ferrajolo, 1913), nel quale cercò di addivenire ad una soluzione, in attesa che venisse realizzato l'Acquedotto pugliese:

È nota la costituzione geologica della regione: al disopra di un debole stato di conglomerato calcareo superficiale dello spessore di 3 metri, vi è un grosso banco di argilla turchina formatasi in seno ai mari profondi, strato molto compatto e che da noi si presta anche come fondamenta per costruzioni edilizie. Lo strato è profondo circa 70 o 80 metri, al disotto vi è il calcare compatto, mesozoico, che rappresenta l'ossatura della nostra penisola salentina.



Fig. 4. Cosimo De Giorgi. Foto con dedica a Luigi Ferrajolo. Crediti: Archivio storico Osservatorio Meteorologico e Geofisico “Luigi Ferrajolo”.

Alla superficie di questo strato corre una falda idrica di acqua abbondante, leggermente calcarea ma potabilissima.

Dappertutto ove in provincia si son fatti saggi di pozzi artesiani l'acqua si è trovata limpida e potabile affiorante in quello strato geologico.

È cosa oramai assodata da 20 anni di esperienze: tutte le acque che cadono in provincia (intorno ai 600 millimetri l'anno) vanno a finire in questa falda idrica. [...] A Mar grande vi è una sorgente di acqua dolce che anche nei giorni di mare agitato vince, con la pressione di molte atmosfere l'agitazione del mare e l'occhio appare chiaro e limpido. Ripetutamente io ho misurato la temperatura di quella sorgente; essa presenta 2 gradi di differenza con la temperatura del mare circostante. [...] A Mar Piccolo numerose sorgenti attestano la possibilità di trovare intorno ai cento metri acqua potabile. Del resto il nostro acquedotto di Triglio piglia l'acqua dallo strato di calcare suddetto, che in quei posti, per effetto del dislocamento avvenuto nelle masse all'epoca del sollevamento della penisola salentina dal mare pliocenico, trovasi a maggiore altezza sul livello del mare.

Infine la potenza di queste acque sorgive che derivano dalle acque piovane che cadono sui monti di Martina, è stata capace in altre epoche geologiche di scavare vastissimi bacini acquiferi come il Mar Piccolo, e come le Saline.

Ciò premesso è chiaro che scavando un pozzo l'acqua si trova: resta a risolvere il problema del sollevamento (Ferrajolo, 1913).

Un problema risolvibile attraverso “una forza immensa a buon mercato” (appunto il vento), derivata dalla differenza barica tra i due mari in grado di creare condizioni favorevoli tanto che “le ore di calma nell'anno sono rarissime, e il vento normalmente per 15 ore al giorno almeno raggiunge la velocità sufficiente per far muovere le ali di un aeromotore di Cicago”.

Tale forza “che si perde tutto l'anno” poteva invece essere utile per il sollevamento delle acque di mare o di pozzi artesiani per uso di irrigazioni, di lavaggio di fogne, per acqua potabile.

Nel concludere incoraggiava il lettore a non aspettarsi troppo dall'Acquedotto Pugliese, ma a scavare un pozzo artesiano alla ricerca dell'acqua presente nel sottosuolo mediante un motore a vento.

Nel 1927 Ferrajolo racconta in un altro suo articolo pubblicato su “La Gazzetta di Puglia” dal titolo “La siccità nella provincia Jonica ed il problema della irrigazione” (Ferrajolo, 1927a) che nel marzo dello stesso anno nella regione fu promossa la costituzione di consorzi regionali per la irrigazione, al fine di contrastare la siccità.

A suo parere il problema dell’irrigazione era essenzialmente un problema meteorologico e geologico. Nello specifico la provincia jonica aveva due zone jetografiche ben distinte:

sulla prima che costeggia il mar Ionio e che è la più povera di pioggia di tutta la penisola Salentina, cadono da 400 a 500 millimetri di acqua all’anno; ma le osservazioni di quest’ultimo cinquantennio hanno dimostrato che questa quantità può scendere fino a 200 millimetri; ad ogni modo la variabilità annuale è tale che il regime di pioggia si compensa entro un decennio.

La seconda zona jetografica corre lungo le colline, continuazione delle Murge; in questa zona cadono da 700 a 800 millimetri di pioggia; la distribuzione entro l’anno si aggira sui cento giorni piovosi, ma assai variabile è la distribuzione entro le stagioni. I periodi di siccità normali a tutta l’estate e molte volte estesi anche all’autunno hanno un’influenza immediata sul regime dei pozzi superficiali [...] (Ferrajolo, 1927a).

Il sollevamento delle acque da pozzi poco profondi veniva effettuato a trazione animale a mezzo delle comuni “norie” o “ingegne”, un sistema non molto dispendioso. Per il sollevamento di acque in grandi quantità e da strati molto profondi sarebbe invece stato necessario ricorrere a costosi impianti meccanici ed elettrici, di non facile manutenzione e di non facile installazione.

Secondo lo scienziato tarantino proprio la meteorologia poteva aiutare per risolvere la questione: “uno studio appropriato all’utilizzazione di questa forza porta alla conclusione che opportuni congegni meccanici potrebbero funzionare sotto l’azione del vento per 10 ore al giorno e per due terzi dell’anno”.

Questo è il contributo che l’Osservatorio, dopo tanti anni di ricerca e di rilevazione scientifica, intendeva offrire per la risoluzione di “un così importante problema di economia nazionale”.

In un altro articolo che Ferrajolo pubblicò su “L’Ora Nuova” (Ferrajolo, 1927b) dal titolo “L’irrigazione nella Provincia Jonica” si soffermò ancora una volta sull’abbondanza della circolazione sotterranea delle acque della nostra regione, tale da poter “combattere l’inclemenza del tempo nelle stagioni” e poter «apportare all’agricoltura benefici frutti». Ferrajolo aggiunse inoltre che la grande irrigazione con la costruzione di vasti bacini non era molto semplice nella regione pugliese; queste le sue osservazioni:

Una prima idea che si presenta nella mente sarebbe quella di sfruttare la conformazione naturale della zona sottostante al piano di Castellaneta e Massafra per formare dei grandi serbatoi ma l’origine carsica di queste formazioni con le numerose fenditure ne rende impossibile l’attuazione.

Resta dunque da esaminare la eventualità di provvedere alla piccola irrigazione mediante consorzi di proprietari limitrofi, zona per zona, sia utilizzando le sorgenti esistenti, sia scavando pozzi e riportando alla superficie le acque profonde.

Per quanto riguarda le sorgenti, quelle attualmente sfruttabili sono Chidro (portata minima m³ 1.500; media m³ 2.500) Boraco (m³ 0,100), Riso, Battendieri e Galeso (minimo m³ 0,400 ; media m³ 0,500), Tara e Patimisco (minimo m³ 0,200 l’una) capaci.

Le sorgenti sopradette con opportuni lavori di innalzamento o di canalizzazioni potrebbero irrigare circa 7 mila ettari di terreno delle plaghe circostanti.

Resta ancora una vasta zona da irrigare nella provincia e a questa si potrebbe provvedere con lo scavo di pozzi a varie profondità. Sarà più conveniente tuttavia che questi pozzi vengano collegati fra loro come aveva proposto il compianto De Giorgi, per procedere ad una irrigazione più vasta mediante consorzi (Ferrajolo, 1927b).

Per il problema del sollevamento delle acque da strati profondi, De Giorgi e Ferrajolo suggerirono, come già descritto, l'utilizzo di motori a vento, sistema poco dispendioso rispetto all'attivazione e alla manutenzione di impianti elettrici.¹ Le rilevazioni anemografiche dell'Osservatorio di Taranto sostennero tale soluzione e dimostrarono – secondo Ferrajolo – come questa forza “a buon mercato” potesse essere usata su vasta scala.

Il 9 giugno 1927 intanto era stata decretata a Taranto l'istituzione dell'Ufficio Provinciale per i consorzi d'irrigazione con l'adesione dell'Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese, della Cassa di Credito Agrario Bari-Taranto, dell'Amministrazione provinciale di Taranto, della Camera di Commercio, della Cattedra Ambulante di Agricoltura, della Federazione Provinciale Fascista degli Agricoltori, del Consorzio per la difesa della viticoltura, della Commissione Provinciale per la propaganda granaria, dell'Opera Nazionale per i Combattenti.

L'ufficio coinvolse lo scienziato tarantino come esperto per i suoi studi e le sue ricerche nel campo, insieme ad altri tecnici, per supportare i progetti da realizzare (Gennarini, 1927).

Non stupisce naturalmente tale coinvolgimento, poiché da anni Ferrajolo si era dedicato agli studi di meteorologia applicata all'agricoltura pratica, una scienza che studia l'influenza del clima e del tempo sulle diverse coltivazioni agricole attraverso rilevazioni e misurazioni ben precise. L'espressione del filosofo e botanico greco Teofrasto *Annus fructificat non tellus* veniva citata nei suoi articoli, proprio perché l'andamento dell'annata agraria è condizionato naturalmente dall'andamento delle stagioni. Questo aforisma riassumeva, secondo Ferrajolo, “quello che è il problema assillante dell'agricoltura meridionale” (Ferrajolo, 1932). Non poche volte ribadì nei suoi studi che l'andamento delle colture in Puglia dipendeva dall'andamento del tempo nei periodi più critici dello sviluppo delle piante, sin dai tempi più antichi, in particolare dalla temperatura e dalla pioggia, da cui dipendono “tutte le speranze dell'agricoltore” (Ferrajolo, 1949a). Prima di lui, Cosimo De Giorgi e Vincenzo Nigri avevano calcolato con precisione gli elementi del clima pugliese confermando le conoscenze degli agricoltori tramandate in proverbi e adagi popolari. Secondo lo scienziato tarantino, occorreva però adattare le coltivazioni al clima; in Puglia le piante dovevano poter resistere alle irregolari ed improvvise variazioni del clima. Gli alberi, avendo maggiore resistenza delle piante, anche nei lunghi periodi di siccità ricercavano attraverso le loro radici l'acqua nella profondità del terreno. Una rete organizzata di osservazioni e stazioni poteva certamente essere di grande utilità ai singoli agricoltori (Ferrajolo, 1930).

Ferrajolo, negli anni a seguire, pubblicò altri articoli (Ferrajolo, 1945b) sul problema dell'irrigazione della provincia jonica, insistendo sulla grande fortuna della provincia tarantina, ricca di acque sotterranee:

Diceva Cavour nel 1853 che “non esistono opere di maggiore utilità che possono dare più larghi redditi di quelle che procurano l'acqua irrigua alle contrade assetate”.

Considerando che nella nostra regione vi sono numerosi pozzi di acque sorgive, a tutte le quote, e in campagna e nei paesi, oltre a numerose sorgenti in vicinanza della costa ricaviamo le conclusioni che la nostra Provincia è ricca di acque sotterranee; e, considerando che a questa abbondante circolazione sotterranea non fa riscontro il regime pluviometrico della regione, se ne deduce che esso viene alimentato dalle acque pluviali delle colline circostanti, dove cade un terzo in più della pioggia che cade sul litorale. Le rocce che costituiscono il basamento della regione sono tutte fratturate e negli acquazzoni immensi volumi d'acqua sono assorbiti da queste voragini. È evidente che la circolazione sotterranea segue la direzione degli strati geologici, normali alla costa, ed ha perciò largo sfogo nelle sorgenti del Tara, del Patimismo, del Galeso e in quelle sottomarine del Mar Piccolo e del Mare Grande.

¹ Ritorrerà sull'argomento anche più avanti (Ferrajolo, 1945a).

Le acque trattenute dai sedimenti impermeabili argillosi costituiscono la falda idrica (Ferrajolo, 1934).

A seguito della grande siccità che si verificò nel 1927, molti proprietari agricoli decisero di scavare pozzi per la ricerca di acque sotterranee, grazie anche alle trivelle a motore inviate dal Ministero dell'Economia Nazionale. Di tali scavi se ne occuparono il Consorzio d'irrigazione per la provincia jonica e la Cattedra di Agricoltura di Taranto, al fine di utilizzarli a scopo irriguo. Tale ricerca non risultava assolutamente semplice poiché non era facile capire il corso di queste correnti sotterranee (Ferrajolo, 1945c).

Luigi Ferrajolo con il suo Osservatorio meteorologico offrì il suo contributo ed un valido apporto alla Cattedra, con le sue competenze di meteorologo e attraverso l'importante serie di dati meteorologici rilevati sul territorio tarantino.

Pubblicò sul bollettino della Cattedra "Risveglio Agricolo" una rubrica dal titolo *Rivista meteorica*, fornendo i dati meteorologici rilevati presso l'Osservatorio e presso le stazioni della Rete Jonica² sparse nella provincia per gli anni 1928-1930, nonché scrivendo alcuni articoli più specifici sull'andamento climatico nelle varie annate agrarie.

Le Cattedre in Italia cessarono infine di esistere nel 1935 e subirono la trasformazione nel 1937 in "Ispettorati provinciali dell'agricoltura", organi decentrati dell'allora Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.³

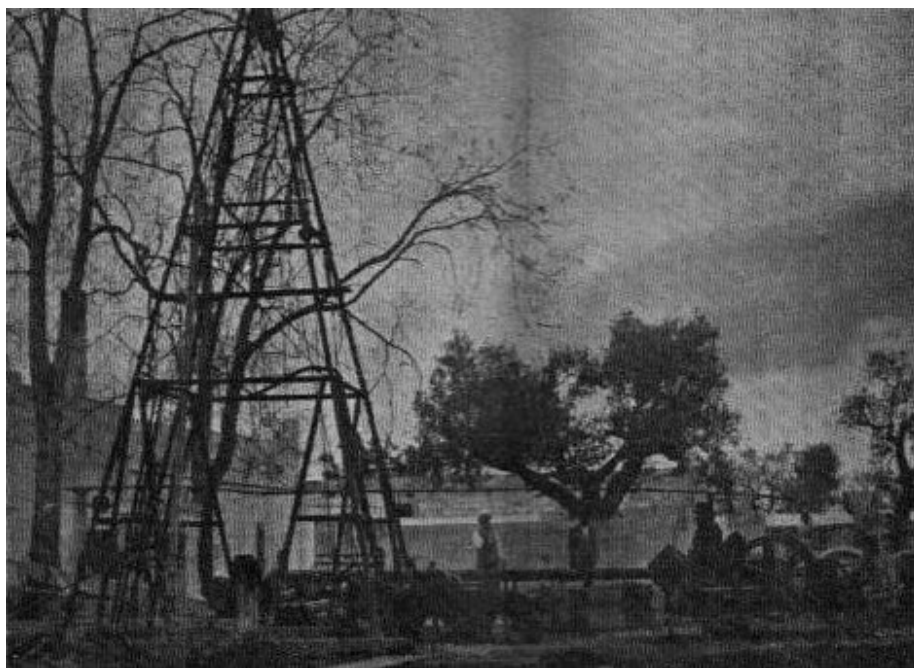


Fig. 5. La trivella per le perforazioni concessa dal Ministero alla Cattedra d'Agricoltura. Tratta da: Ferrajolo, L. (1928). "Sul problema dell'irrigazione della provincia jonica", Taras. Bollettino del Comune di Taranto. Rassegna Trimestrale di Demografia, Statistica e Storia della Città di Taranto e della Provincia del Jonio.

² Dopo la morte di De Giorgi nel 1922, Ferrajolo istituisce la Rete Jonica, in accordo con l'Ufficio Centrale di Meteorologia di Roma. Con la costituzione della nuova Provincia Jonica (1923), alcune stazioni facenti parte della Rete termopluviometrica salentina passarono quindi sotto la cura e la direzione dell'Osservatorio di Taranto. Ferrajolo raccolse per diversi anni le osservazioni di alcune stazioni termo-pluviometriche nel territorio tarantino, cercando di continuare l'opera del compianto scienziato leccese (Capozza, 2023).

³ Per maggiori approfondimenti sulla Cattedra Ambulante di agricoltura di Taranto vedi (Capozza, 2014, pp. 15-18).

Gli articoli pubblicati da Ferrajolo nel corso degli anni costituiscono importanti testimonianze degli studi scientifici svolti sul territorio jonico, che ancora oggi possono offrire significativi spunti per la ricerca scientifica, per la conoscenza della storia e della morfologia del territorio tarantino.

Bibliografia

- Capozza, M. (2014). "Istruire conversando: l'esperienza della Cattedra ambulante di agricoltura di Taranto in favore della sperimentazione e dello sviluppo", *Alceo Salentino. Periodico di cultura enoica e territorio*, n. 2, pp. 15-18.
- Capozza, M. (2023). "La Rete termopluviometrica salentina e jonica: Cosimo De Giorgi e Luigi Ferrajolo. Storia di un'eredità scientifica", *L'Idomeneo*, n. 35, pp. 103-112.
- Ferrajolo, L. (1913). "Il problema dell'acqua", *Tribuna Pugliese*, n. 7.
- Ferrajolo, L. (1927a). "La siccità nella provincia Jonica ed il problema della irrigazione", *La Gazzetta di Puglia*, n. 106.
- Ferrajolo, L. (1927b). "L'irrigazione nella provincia Jonica", *L'Ora Nuova. Giornale della provincia di Taranto*, n. 33.
- Ferrajolo, L. (1930). "Gli scopi e i metodi della meteorologia agricola", *Vedetta Jonica. Organo della Federazione Provinciale Fascista*, n. 7.
- Ferrajolo, L. (1932). "L'andamento delle stagioni e Virgilio", *La Gazzetta del Mezzogiorno*, n. 241.
- Ferrajolo, L. (1934). "Il problema della irrigazione in Provincia di Taranto", *Voce del Popolo. Giornale della Provincia di Taranto*, nn. 35-36.
- Ferrajolo, L. (1941). "Fenomeni eccezionali nel clima tarentino", *Voce del Popolo*, n. 49.
- Ferrajolo, L. (1945a). "Sfruttare la forza del vento per il sollevamento delle acque", *La Gazzetta del Mezzogiorno*, n. 174.
- Ferrajolo, L. (1945b). "La regione tarantina è ricca di acque", *La Gazzetta del Mezzogiorno*, n. 169.
- Ferrajolo, L. (1945c). "La grande irrigazione in Puglia", *La Gazzetta del Mezzogiorno*, n. 172.
- Ferrajolo, L. (1948). "Il livello del Mar Piccolo si elevò di quasi tre metri", *Corriere del Giorno*, n. 224.
- Ferrajolo, L. (1949a). "Non c'è estate ancora in Puglia", *La Gazzetta del Mezzogiorno*, n. 157.
- Ferrajolo, L. (1949b). "Note climatiche sul nono mese dell'anno. A Taranto nel settembre 1883 un'alluvione ingrossò il Mar Piccolo", *Corriere del Giorno*, n. 210.
- Gennarini, D. (1911). "Sul problema dell'acqua in Puglia. Quel che dice il prof. Ferrajolo", *Corriere delle Puglie*, 7 marzo.
- Gennarini, D. (1927). "Il Consiglio d'Amministrazione dei Consorzi Jonici d'irrigazione", *La Gazzetta di Puglia*, n. 182.

Dissesto idrogeologico e crisi dell'etica dei beni comuni: una genealogia ecologica dell'alluvione di Bari del 1926

Roberta Ranieri¹

¹ Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Dipartimento di Ricerca e Innovazione Umanistica, r.ranieri25@phd.uniba.it

Abstract: Le attività di disboscamento operate dall'uomo alterano inevitabilmente l'equilibrio regolato dalle foreste fra la litosfera, la biosfera e l'atmosfera, causando dissesti idrogeologici che, talvolta, possono tramutarsi in vere e proprie catastrofi. Tra queste si annovera l'alluvione che colpì la città italiana di Bari nel 1926. Come riporta la prima pagina del giornale *La Gazzetta di Puglia* del 7 novembre 1926, l'evento non solo provocò il repentino allagamento di vaste porzioni del capoluogo pugliese, ma costrinse la popolazione ad affrontare scene di terrore e di morte, oltre a ingenti danni economici ed edilizi. Il presente intervento propone l'alluvione del 1926 come caso di studio per indagare il rapporto tra uomo e ambiente, con particolare attenzione ai rischi derivanti da condizioni naturali critiche o da squilibri ecologici d'origine antropica. L'intervento si concentrerà su due questioni principali. In primo luogo, si dimostrerà - attraverso una ricostruzione storica e geologica - come all'origine della catastrofe idrogeologica barese vi fosse l'*Uso di Puglia*: una politica di land use, sviluppatasi tra il tardo Medioevo e l'inizio dell'Età Moderna, che incentivò la coltivazione estensiva di grano e il disboscamento delle aree forestali dell'Alta Murgia, determinando una progressiva erosione del suolo. In secondo luogo, a differenza della letteratura esistente, che attribuisce le cause dell'alluvione del 1926 alla scarsa lungimiranza e alla negligenza delle politiche dell'epoca, si evidenzierà come l'acuirsi, tra XVII e XIX secolo, della specializzazione produttiva, della mercantilizzazione e della spinta colonizzatrice volta ad espandersi verso l'incolto e ad aggredire il bosco rappresenti in realtà il risultato dell'*urbanitatis indigentia* e della crisi dell'etica dei beni comuni.

Keywords: 1926, Alluvione, Bari, Disboscamento, Lama, Storia ambientale, Vulnerabilità urbana

1. Introduzione

Tra il 5 e il 6 novembre 1926 si abbatterono su Bari circa 160 mm di pioggia in 48 ore. La lama Picone si gonfiò fino a trasportare verso la costa 4×10^6 m³ d'acqua e 2×10^5 m³ di sedimenti. La portata, superiore ai 50 m³/s (a fronte di una media del collettore pari a 40 m³/s), fu tale da mandare in crisi il sistema idraulico: l'argine di deviazione del Picone cedette e le acque trasformarono le strade dei rioni Carrassi, Libertà e Madonnella in furiosi torrenti, travolgendo abitazioni, negozi, magazzini, alberi, pali elettrici e allagando la stazione ferroviaria. Il bilancio fu drammatico: diciannove morti, cinquanta feriti e centinaia di famiglie rimaste senza tetto e innumerevoli danni fra centro urbano e campagne. Faticosa fu l'opera di soccorso, nonostante l'intervento tempestivo di Roma, Firenze, Napoli e Milano.

Le fonti coeve – dalla *Gazzetta di Puglia* alla *Rassegna Tecnica Pugliese*, sino agli *Annali Idrologici* – raccontano di una città colta di sorpresa nel bel mezzo della notte, circondata da scene di terrore e di morte, ma anche di una tragedia annunciata. Lungi dall'essere un disastro isolato,

l'alluvione fu il risultato di una lunga e complessa traiettoria di trasformazioni territoriali, sociali, politiche e urbanistiche, che compromisero l'equilibrio idrogeologico della Conca di Bari e predisposero il territorio a catastrofi solo in apparenza imprevedibili.

Questo contributo propone una genealogia ecologica degli eventi che culminarono nell'alluvione che sconvolse Bari nel 1926, adottando un approccio storico-ambientale volto a indagarne le cause più profonde: le pratiche di uso del suolo, la cattiva gestione delle lame, il disboscamento sistematico dell'Alta Murgia e la crisi dell'etica dei beni comuni. Attraverso l'analisi delle fonti coeve, delle normative vigenti all'epoca e del dibattito tecnico, pubblico e storiografico che ne seguì, l'articolo intende dimostrare come l'alluvione del 1926 fu non il frutto di una natura leopardiana ostile all'uomo, bensì il risultato di scelte – o di mancate scelte – politiche, sociali e culturali che nel tempo accentuarono la vulnerabilità della città di Bari alle potenti forze della natura.

Dal punto di vista metodologico, l'articolo s'inserisce nel solco tracciato dall'*environmental turn*, cercando di coniugare due prospettive tra loro complementari: la *storia ecologica*, che utilizza l'ambiente come chiave di lettura dei processi storici, restituendo centralità a suolo, acqua, clima, vegetazione e fauna; e l'*ecologia storica*, che studia l'evoluzione nel tempo delle relazioni tra società e ambienti naturali, assumendo gli ecosistemi come oggetti di indagine e valutandone trasformazioni, resistenze e collassi. Inoltre, il caso barese è qui interpretato alla luce di cinque linee di ricerca, poste in dialogo fra loro:

- a. I *disaster studies*, che aiutano a leggere l'alluvione del 1926 come risultato sistemico di vulnerabilità storicamente costruite attraverso l'urbanizzazione caotica, il consumo del suolo e la marginalizzazione sociale.
- b. I *sustainability studies*, che permettono di riflettere su come le trasformazioni ecosistemiche dell'Alta Murgia abbiano compromesso nel lungo periodo la resilienza della città di Bari.
- c. Gli *urban studies*, che evidenziano come disuguaglianze socio-economiche e segregazione urbana possano tradursi in maggiore esposizione al rischio, come nel caso del rione Libertà.



Fig. 1. Fotografie delle strade di Bari scattate in seguito all'alluvione del 1926 (Mossa, 2007, p. 17).

- d. La *water history*, che storicizza le lame non solo in quanto fenomeni idrogeologici, ma anche come oggetti giuridici e infrastrutturali, spesso ignorati nella pianificazione urbana.
- e. I *commons studies*, che offrono strumenti per rileggere il disboscamento e la privatizzazione dei demani pubblici come sintomi della crisi dell'etica dei beni comuni.

Adottando l'alluvione del 1926 come caso di studio per indagare il rapporto tra uomo e ambiente, con particolare attenzione ai rischi derivanti da condizioni naturali critiche o da squilibri ecologici d'origine antropica, l'articolo si propone infine di restituire all'evento quella profondità storica e quella dimensione sistemica necessarie per comprendere le radici delle crisi ambientali d'età contemporanea.

2. L'alluvione del 1926 a Bari: cronaca e fonti storiche

2.1 Una cronologia delle alluvioni a Bari (1557-1926)

L'alluvione del 1926 non fu un episodio isolato nella storia del centro barese. Secondo Melchiorre (1982; 2000; 2002), la prima inondazione di cui si ha notizia risale all'ottobre del 1557, durante il ducato degli Sforza. In quell'occasione, la piena della lama Picone distrusse la grandiosa opera di canalizzazione a fini difensivi che collegava la foce del Picone al porto della città voluta da Isabella d'Aragona,⁴ coprendola con fanghi e detriti. Seguirono poi le alluvioni del febbraio 1683, settembre 1827, agosto 1883, febbraio 1905, agosto 1914, settembre 1915, novembre 1925 e, infine, quella del novembre 1926.⁵

Il presente articolo si concentrerà soprattutto sulle alluvioni del primo Novecento. Tuttavia, vi sono due aspetti particolarmente rilevanti all'interno di questa cronologia, sui quali conviene soffermarsi. Il primo è il periodo di *ritorno pluviometrico*. Se tra le alluvioni del 1557, 1683 e 1827 si registrano intervalli di circa uno o due secoli, tra il 1827 e il 1883 il divario si riduce a poco più di cinquant'anni, tra il 1883 e il 1905 a vent'anni, fino ad arrivare a una media inferiore a dieci anni nel primo Novecento. Questa crescente frequenza potrebbe essere attribuita a una maggiore instabilità atmosferica locale, causata probabilmente dall'innalzamento delle temperature di 1 K a partire dal 1860 su tutto il territorio nazionale e dalla riduzione della copertura nuvolosa (Brunetti *et al.*, 2006):⁶ due fenomeni che gli attuali studi sul riscaldamento climatico ritengono compatibili con il verificarsi di eventi alluvionali estremi e localizzati, poiché il clima si manifesta sul territorio attraverso l'acqua.

Tuttavia, tali correlazioni sono da considerarsi plausibili ma non statisticamente dimostrabili nel caso specifico analizzato, poiché Bari non disponeva all'epoca di una stazione meteorologica che registrasse in modo sistematico temperature e precipitazioni su base stagionale e annuale. È dunque possibile solo un'indagine fondata su inferenze statistiche, ricavate dai dati raccolti da stazioni meteorologiche vicine, come quelle di Foggia, Taranto o Locorotondo.⁷ Va, però, osservato anche che,

⁴ Consorte di Gian Galeazzo Sforza e duchessa sovrana di Bari dal 1501 al 1524.

⁵ È nota anche l'alluvione che colpì la città nel 2005. Tuttavia, essa non verrà trattata nel presente contributo, poiché le cause che la innescarono e gli effetti che ne seguirono furono significativamente differenti rispetto alle alluvioni qui analizzate.

⁶ Brunetti *et al.* (2006, p. 369) hanno osservato l'alternarsi di lunghi periodi piovosi (anni 1840, 1850, 1900) ad altri siccitosi (anni 1820, 1830, 1860).

⁷ Si vedano la Figura 3 e la Tabella II in Brunetti *et al.* (2006, pp. 351-354). Risulta inoltre particolarmente significativo il grafico *Temperature medie annuali in Italia – Anomalie rispetto alla media 1991–2020*, basato sui dati dell'*Historical Climatology Group* del CNR-ISAC (n.d.) che evidenzia come il clima italiano sia cambiato nel corso degli ultimi due secoli. In particolare, le temperature medie annuali hanno mostrato un progressivo aumento, superando di oltre 1 °C la media storica, con una marcata accelerazione a partire dagli anni Novanta del Novecento. Questo andamento potrebbe costituire un

a differenza dell'Italia settentrionale, il Mezzogiorno mostrava una minore omogeneità pluviometrica su scala regionale: ciò significa che la distribuzione delle piogge risultava molto irregolare sia nel tempo sia nello spazio, anche su distanze relativamente brevi.⁸ In altre parole, mentre in una determinata località si potevano registrare precipitazioni abbondanti in un breve intervallo temporale, in un'area distante anche meno di 100–200 km le piogge potevano essere del tutto assenti o di intensità molto inferiore. Di conseguenza, le precipitazioni osservate in una città non possono essere considerate rappresentative di ciò che avveniva contemporaneamente in altre zone, anche se geograficamente vicine. Ciò evidenzia come qualsiasi tentativo di ricostruzione storica dei fattori meteorologici nel Sud d'Italia debba essere condotto con estrema cautela.

Il secondo elemento concerne la *correlazione fra gli eventi alluvionali e le trasformazioni urbanistiche*. Come osserva Moretti (2005), le alluvioni tra il 1557 e il 1883 furono sì disastrose, ma non causarono vittime, poiché sia la città vecchia sia il borgo murattiano – la cui prima pietra fu posata nel 1813 – sorsero distanti dalla foce del Picone a Marisabella. Viceversa, la seconda ondata di alluvioni, fra il 1905 e il 1926, provocò numerose vittime e ingenti danni a infrastrutture, abitazioni, attività industriali e agricole. Ciò fu dovuto alla cosiddetta “febbre edilizia” e alla progressiva espansione della città verso occidente, nonostante i pareri contrari espressi già nel 1867 dal Genio Civile e dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, i quali sottolinearono l'urgenza della bonifica della palude di Marisabella e della correzione del deflusso idrico (Di Ciommo, 1984, pp. 129-130).

2.2 Dalla città vecchia all'espansione urbana: la mutazione del rischio

I due elementi sopracitati sono fondamentali per comprendere quanto accadde tra il 1905 e il 1926. Dopo l'alluvione del febbraio 1905, il sindaco Paolo Lembo varò il Piano Regolatore del 13 luglio 1905 (L. 400), che prevedeva: l'espansione della città verso oriente (attuale rione Madonnella), un modesto rimboschimento dell'Alta Murgia, e la costruzione di un canale di deviazione lungo 4 km e largo 17 metri, dalla strada Bari–Bitritto fino alla lama Lamasinata, entro il 1912. L'opera fu appaltata nel 1908 alla ditta Barberio, ma l'opposizione dei proprietari agli espropri e l'inefficienza tecnica dell'impresa impedirono il completamento dell'intervento nei tempi previsti.

A seguito delle alluvioni del 1914 e 1915 – coincidenti con l'inizio della Grande Guerra e con una carestia che colpì le campagne del Barese⁹ – i lavori ripresero sotto la direzione del Genio Civile. La percezione di sicurezza generata da questi interventi fu tale che molti cittadini iniziarono a costruire nei pressi del letto della lama Picone, ancor prima che il canale deviatore venisse ultimato. Ciononostante, la piena del 1926 abbatté l'argine e le acque si riversarono lungo il corso originario del Picone, colpendo in pieno la città. Si decise dunque di intervenire allargando la lama Picone di 34 metri, deviando più a ovest il corso del Lamasinata, promuovendo la forestazione dell'alto bacino del Picone e canalizzando le lame Montrone, Valenzano e Balice, ritenute anch'esse pericolose per l'area urbana.

indicatore del riscaldamento climatico avviatosi nel XIX secolo, i cui effetti sono soliti manifestarsi anche attraverso l'incremento di fenomeni estremi, come siccità, ondate di calore, alluvioni e altri eventi meteorologici intensi.

⁸ Si vedano i grafici a dispersione (*scatter plot*) corrispondenti alle Figure 4 e 5 del lavoro di Brunetti *et al.* (2006, pp. 355-356), ciascuno dei quali analizza la relazione tra la distanza tra stazioni meteorologiche e la somiglianza dei dati climatici (R^2).

⁹ Nel suo racconto dell'alluvione del 1915, contenuto nell'opera *La Puglia e la guerra mondiale* (1928), La Sorsa esalta la città di Bari - definita “infelice città” - e l'intera regione Puglia come esempio per la Nazione, sottolineando come nessun'altra area d'Italia avesse saputo dimostrare “la saldezza di carattere, lo spirito di sacrificio, lo slancio patriottico” (La Sorsa, 1928, pp. 37-38), nonostante le sventure, le privazioni e la morte dilagante.



Fig. 2. Scatti fotografici delle targhe lapidee rinvenibili in (a) via A. Calefati angolo via P. Ravanas, (b) via G. Bovio angolo via G. Trevisani, (c) via G. Murat angolo via G. Trevisani, (d) via G. Trevisani angolo via M. Garruba, (e) via M. Garruba angolo via P. Ravanas, (f) via Q. Sella angolo via S. Crisanzio. Crediti: fotografie del dott. Roberto Rizzi, Ph.D. UniBa.

A memoria delle alluvioni del 1905, 1915 e 1926, restano ancora oggi alcune targhe lapidee affisse in diversi punti del quartiere Libertà e che riportano i livelli dell'acqua raggiunti durante le piene (Mossa, 2007).¹⁰

2.3 Impatto economico dell'alluvione: la conta dei danni

Le relazioni annuali del 1926 e del 1927, redatte dalla Camera di Commercio Internazionale (CCI) e dal Consorzio Provinciale per l'Economia Corporativa di Bari (CPECB), documentano che i settori più colpiti dall'alluvione furono quello agricolo e quello commerciale, con perdite stimate in centinaia di migliaia di lire.

A causa della resistenza e dello scetticismo dei cittadini baresi nei confronti dell'industrializzazione, la produzione agricola s'era affermata come il settore trainante dell'intera Conca di Bari. Tuttavia, tra il 1926 e il 1927 subì un tracollo: il frumento registrò un calo del 33%, il vino del 45%, l'olio del 39% e le mandorle del 22%. Anche le esportazioni seguirono un andamento simile: crollarono i prodotti cerealicoli (-94%), le conserve alimentari (-39%) e i materiali edilizi (-35%).

Ne derivò una maggior dipendenza dai territori extra-baresi per la sopravvivenza alimentare e produttiva della città, con un conseguente incremento delle importazioni: +22% per il grano, +89% per la sansa e addirittura +184% per il carbone.

¹⁰ Dal confronto tra le informazioni riportate sulle targhe lapidee disseminate in città emergono due dati rilevanti. Il primo è che l'alluvione del 1905 non ebbe la stessa espansione spaziale di quelle successive, poiché alcune targhe non riportano alcuna indicazione relativa a quell'anno. Il secondo è che l'altezza dell'acqua nel 1926 raggiunse livelli mai toccati prima: in alcuni punti, come all'angolo tra via G. Murat e via G. Trevisani, si superarono i 120 cm dal suolo.

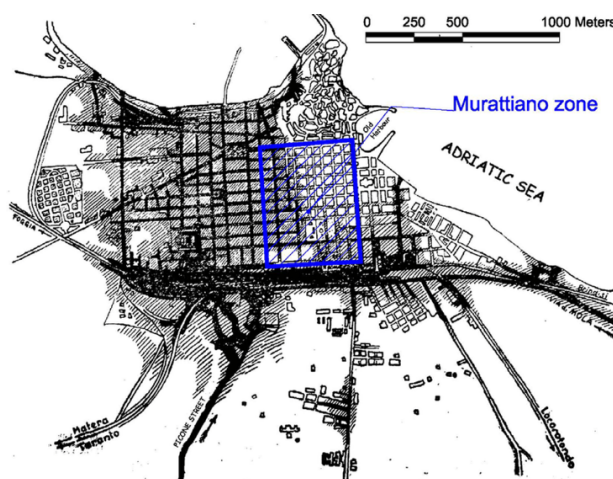


Fig. 3. Zone alluvionate di Bari (vista dall'alto) nel 1926, tratteggiate in nero (Mossa, 2007, p. 16).

2.4 Il dibattito post-alluvione: tra memoria collettiva e scontro tecnico

L'acceso dibattito pubblico che seguì l'alluvione, veicolato dalla stampa, contribuì alla formazione sia di un sapere tecnico diffuso sia di una memoria collettiva dell'evento del 1926. Le testate giornalistiche e le pubblicazioni tecnico-scientifiche coeve ne offrono un'analisi sorprendentemente lucida.

Tra i fattori strutturali che determinarono la gravità del disastro, le fonti concordano nell'indicare la precarietà urbanistica del rione Libertà, frutto di un'espansione edilizia fragile, mal pianificata e caotica, inadeguata sul piano dei servizi urbani – dalle fognature alla viabilità –, rimasti carenti anche dopo l'evento, e incapace di cogliere la natura sistemica del rischio idraulico.

A ciò s'aggiunsero una marcata negligenza tecnica e amministrativa, testimoniate dall'assenza di piani regolatori (Valente, 1905, p. 51), dal continuo rimpallo di responsabilità fra gli enti pubblici coinvolti (Comune, Genio Civile, Ministero), e dalla risposta istituzionale tardiva, sempre reattiva e mai preventiva.

Nel tentativo di dare senso all'accaduto, le fonti restituirono due narrazioni principali, strettamente connesse agli atteggiamenti assunti dai soggetti pubblici e tecnici coinvolti nella gestione del rischio. Di Ciommo (1984) ne fornisce un quadro efficace, mettendo a confronto le posizioni degli ingegneri Pio Alberto Nenchia e Gaetano Valente:

[...] contrastanti erano le opinioni degli ingegneri P. A. Nenchia e G. Valente. Il primo sosteneva che la sciagura era del tutto prevedibile poiché alluvioni si erano ripetutamente verificate nel passato, ed in particolare l'ultima aveva inondato la città solo una ventina di anni addietro “la quale se non produsse i danni di quest'ultima, fu perché l'abitato non aveva ancora invaso, come oggi, il letto del torrente”. Viceversa il Valente con cautela evitava di porre troppo l'accento sulle responsabilità dei tecnici e dei politici del tempo: “... Della imprevidenza invero non si può fare colpa ai tecnici, perché dai documenti di incontestabile validità risulta che prescrizioni tecniche non mancarono al riguardo, nonostante che rudimentali e embrionali. Né mi fido attribuirle agli amministratori del tempo, perché da quasi un secolo il torrente Picone si era completamente addormentato, quasi ne era sfuggita la memoria” (Di Ciommo, 1984, p. 329).

2.5 La retorica del disboscamento naturale: il caso Nenchia vs Valente

Le due letture, incarnate nei rispettivi ingegneri, si fondavano su due assunti distinti. Il primo, sostenuto da Nenchia, era la prevedibilità della catastrofe, dal momento che eventi simili s'erano già

verificati, con conseguente attribuzione di responsabilità a tecnici e amministratori. Il secondo, promosso da Valente, riconduceva l'evento all'assopimento della lama Picone e al disboscamento dell'Alta Murgia, elementi che giustificerebbero – secondo l'autore – un atteggiamento più cauto e deresponsabilizzante.

Le due posizioni saranno oggetto di riflessione critica nelle prossime pagine. È però utile soffermarsi su un aspetto che entrambe le letture condividono, pur senza esplicitarlo: l'idea che il disboscamento fosse un fatto naturale e non una scelta politica. Scrisse, infatti, Nenchà in un articolo pubblicato sulla *Rassegna Tecnica Pugliese*:

Quale fu dunque la causa del recente disastro? [...] l'inconsulta occupazione che la città nuova è venuta compiendo del letto e della foce del torrente Picone, durante il lungo periodo d'inazione del torrente stesso. [...] Qual fu la causa dell'improvviso risveglio del torrente dopo un periodo abbastanza lungo di riposo? L'egregio amico [Ing. G. Valente] ravvisa questa causa nella quasi totale soppressione dei boschi nella nostra Provincia [...] Di questo malaugurato disboscamento si è fatto purtroppo il capro espiatorio di tutt'i nostri malanni [...] la distruzione dei nostri boschi e delle nostre macchie ha una data relativamente recente, mentre il fenomeno dell'alluvione ha dovuto verificarsi fin da tempi remotissimi, ed in misura formidabile, come lo attestano l'ampio letto scavato nel vivo sasso e le opere d'arte che lo cavalcano, di cui talune è precedente all'epoca del dissodamento. D'altronde non saprebbe spiegarsi perché gli effetti del disboscamento avessero a manifestarsi solo dopo una trentina di anni e non immediatamente. Dunque [...] bisogna che ricerchiamo la causa della nostra alluvione altrove che nel disboscamento (Nenchà, 1905, pp. 77-78).

Secondo Nenchà, dunque, la vera causa della catastrofe non fu il disboscamento, bensì l'urbanizzazione, in quanto più recente, direttamente legata all'apparato statale e comunale, e frutto del lavoro intellettuale e fisico umano, quindi responsabilizzabile. Al contrario, il disboscamento venne descritto come un processo remoto, un retaggio di un passato rurale da superare, non ancora storicizzato come attività antropica dannosa, con effetti indiretti, e riconducibile a una natura solo ricettiva, non creatrice e tantomeno intenzionale.

Per tali motivi, Nenchà sosteneva che il disboscamento fosse una causa contingente e non necessaria, mentre la responsabilità principale ricadeva sull'uomo e sulle sue scelte urbanistiche. Tuttavia, come si approfondirà nei prossimi paragrafi, anche il disboscamento fu il risultato di una precisa volontà politica.

3. Il territorio barese: idrogeologia, morfologia e rete delle lame

3.1 Stratigrafia e fragilità geotecniche della Conca di Bari

L'intera area murgiana si caratterizza per una complessa stratificazione geologica, che ne ha influenzato nel tempo sia l'evoluzione morfologica sia la vulnerabilità ambientale del territorio. Alla base si trova il cosiddetto "calcare di Bari", una formazione mesozoica (Cretacico, 145-66 milioni di anni fa), che costituisce il basamento roccioso più antico. Su di esso poggiano i depositi pliocenici del Neogene (5,3-2,6 milioni di anni fa), a loro volta ricoperti da successioni sedimentarie marine, deltizie e continentali risalenti al Quaternario (Pleistocene medio-superiore, 780-12 mila anni fa). Tra queste si annoverano le calcareniti di Gravina, le argille subappenniniche e i terrazzamenti marini, prodotti anche da variazioni isostatiche della crosta terrestre. La conformazione attuale – ben visibile lungo le lame, le pareti di cava e le trincee stradali – si definì infine nell'Olocene (ultimi 12 mila anni) (Baldacci, 1962; Sabato *et al.*, 2010).

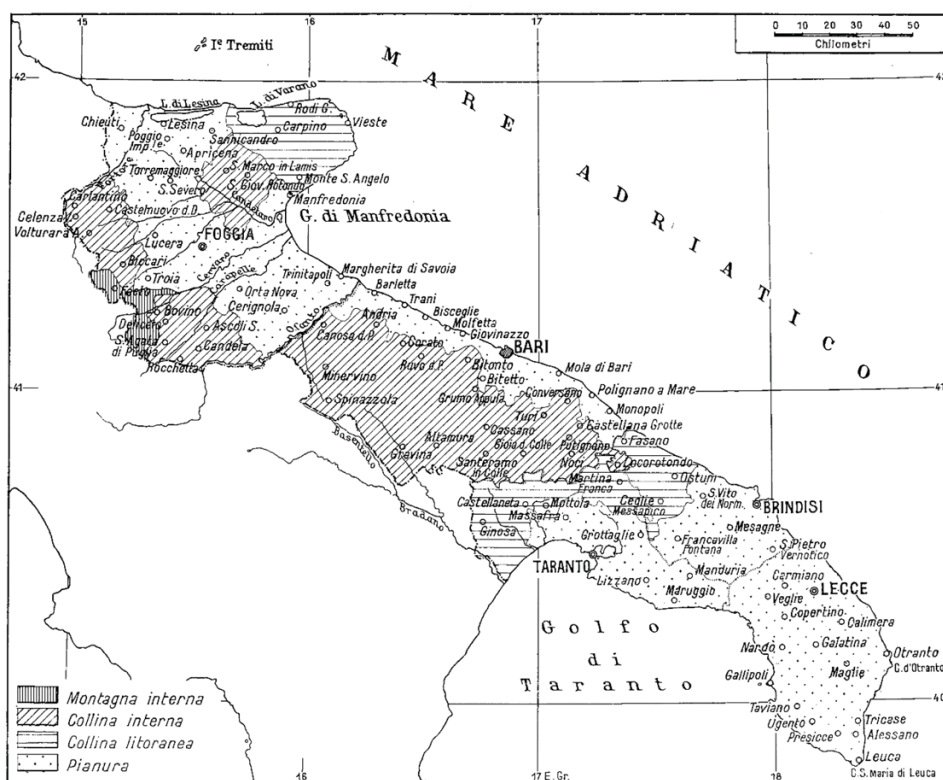


Fig. 4a. Mappa delle zone altimetriche secondo le circoscrizioni dell'Istituto Centrale di Statistica (Baldacci, 1962, p. 53).

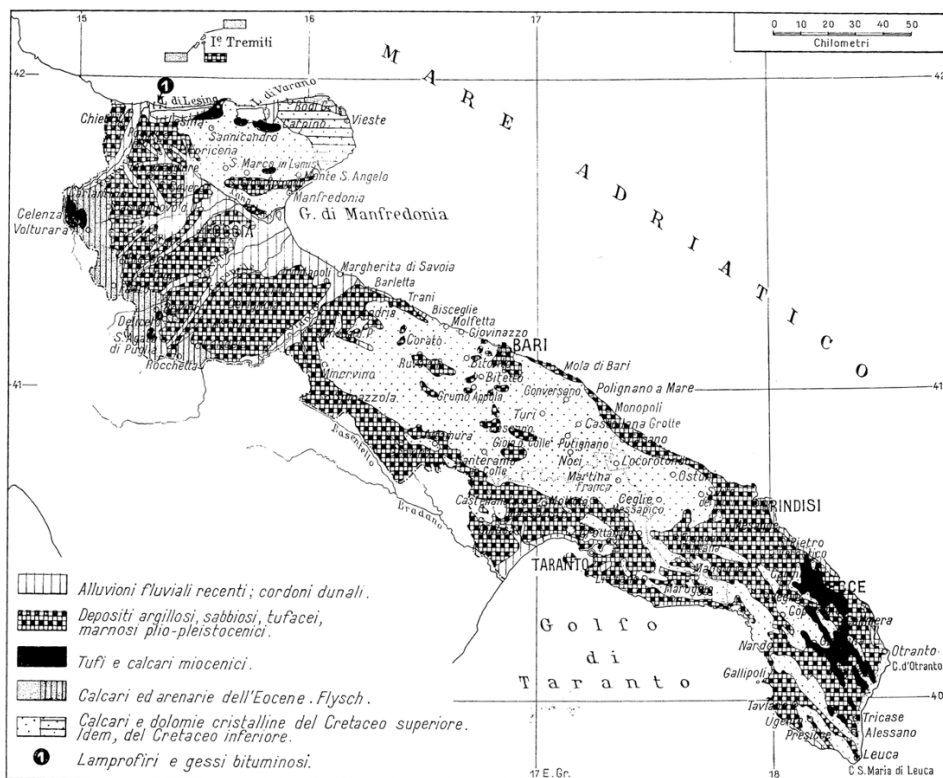


Fig. 4b. Carta geolitologica (Baldacci, 1962, p. 59).

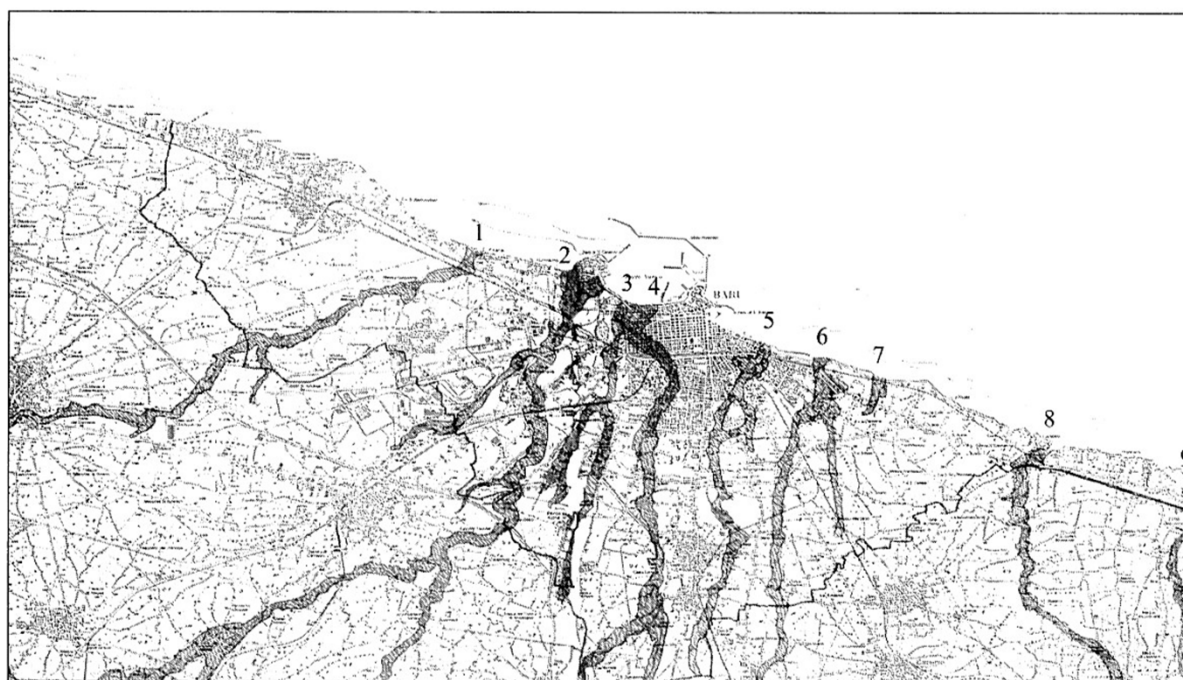


Fig. 5a. Mappa del sistema delle lame per come sfociano nel territorio di Bari (Todisco 2017, p. 39).

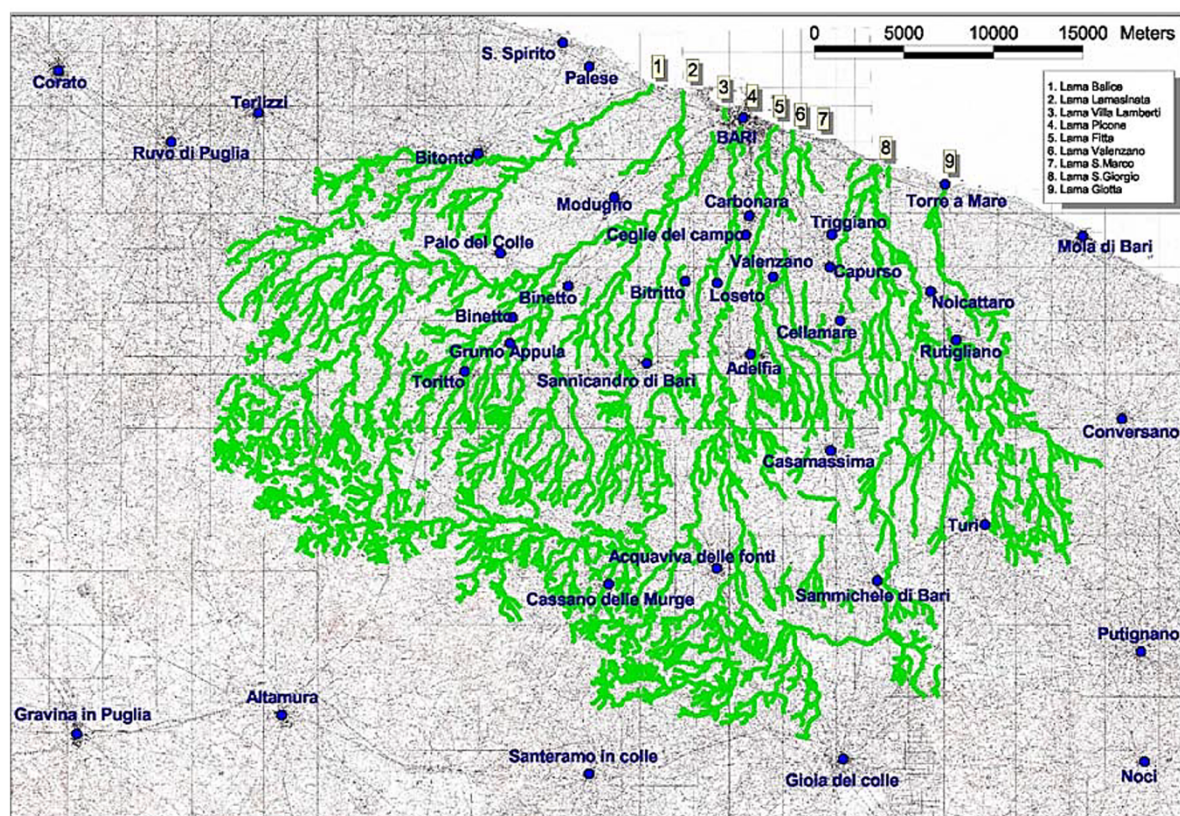


Fig. 5b. Carta idrografica dell'intera Conca barese, che mostra il percorso delle lame dalla sorgente nell'area murgiana alla foce nell'Adriatico (Mossa, 2007, p. 11). In ordine: 1. Lama Balice; 2. Lama Lamasinata; 3. Lama Villa Lamberti; 4. Lama Picone; 5. Lama Fitta; 6. Lama Valenzano; 7. Lama San Marco; 8. Lama San Giorgio; 9. Lama Giotta.

Tale assetto ha prodotto alcune patologie geotecniche tipiche della regione: (a) processi di carsismo, con la formazione di cavità per dissoluzione chimica e conseguenti sinkholes, crolli e subsidenze; (b) instabilità dei versanti, naturali o in scavo, soggetti a fratture e scivolamenti; (c) variabilità delle condizioni di consolidamento, legata alla differente compattezza dei terreni; (d) punzonamenti, ossia cedimenti del sottosuolo causati dalla pressione esercitata da corpi rigidi sovrastanti. Queste fragilità rendono l'area sensibile sia agli stress antropici sia agli eventi meteorologici estremi (Spilotro *et al.*, 2010).

3.2 Le lame come sistema idrografico effimero ma singolare

In questo contesto geologico s'inserisce il sistema idrografico della Conca di Bari, un territorio che, pur privo di fiumi perenni, può essere definito una "singolare terra di fiumi". Le lame – reticoli di corsi d'acqua effimeri, spesso non ben definiti nel tracciato – sono state incise dalle precipitazioni a partire dal Quaternario e traggono origine dall'Alta Murgia.

Il clima mediterraneo, capriccioso e incostante, che Braudel (1998) definì un "motore a due tempi", fa sì che questi corsi restino deflussi nei mesi estivi, ma contribuiscano all'alimentazione delle falde acquifere in quelli invernali. Tuttavia, in occasione di piogge intense e concentrate, si innescano meccanismi di rapida saturazione del suolo, erosione dei versanti e trasporto solido. Le lame assumono così un comportamento torrentizio – da qui la frequente ma impropria definizione di "torrenti" – e danno vita a un articolato complesso fluviale capace di far ruscellare superficialmente grandi volumi d'acqua e fango verso il mare (Bonelli *et al.*, 2010).

Fra le nove lame che attraversano la Conca, le lame Lamasinata, Picone e Valenzano sono oggi i principali vettori di rischio idraulico per la città di Bari. In occasione di eventi meteorologici eccezionali – caratterizzati da grandi volumi di pioggia, forte intensità in breve tempo, elevata attività elettrica e rarità nel periodo di ritorno – esse si trasformano in violenti canali di scolo, capaci di trasportare acqua e detriti verso il centro urbano (Mossa, 2007; Gentile *et al.*, 2018).

3.3 Trasformazioni agrarie e pressione antropica sull'alta Murgia

L'assetto agrario dell'area murgiana deriva da profonde trasformazioni avviate nel Basso Medioevo. La fascia costiera, già in epoca normanno-sveva, mantenne una fisionomia frammentata in piccole proprietà dedite a colture legnose (olivo, mandorlo, vite). Diversamente, nella Murgia centro-settentrionale si sviluppò un sistema di grandi aziende estensive legate all'allevamento transumante, che comportò un intenso sfruttamento della biomassa per il pascolo invernale, alterazioni strutturali del suolo causate dal calpestio del bestiame, e un uso massiccio di risorse idriche e fondiarie.

A partire dal Settecento, "la circostanza che i prodotti cerealicoli andavano acquistando maggior valore indusse i maggiori allevatori di bestiame della Murgia settentrionale a convertire le proprie terre alla cerealicoltura" (Di Ciommo, 1984, pp. 16-17). Le aree destinate al pascolo furono così trasformate in terreni agricoli tramite tecniche di spietramento, livellamento del suolo, drenaggio, disboscamento e aratura profonda. Questi interventi resero il suolo più lavorabile e inizialmente più idrofilo grazie all'accumulo di particelle fini, ma ne ridussero la coesione e la capacità di trattenere l'acqua, compromettendo la fertilità del terreno nel lungo periodo.

La diffusione delle colture cerealicole, che offrivano copertura vegetale per soli due mesi all'anno, espose il suolo nudo all'erosione superficiale e al ruscellamento durante i fenomeni meteorici più intensi.

3.4 Normative idrauliche e disattenzione amministrativa

La gestione urbanistica delle lame è storicamente fondata su un fraintendimento strutturale della morfologia del territorio e del comportamento intermittente dei reticoli fluviali, considerati

erroneamente inattivi – come già osservava Valente. Di conseguenza, tali solchi naturali furono trascurati sia nell’espansione urbanistica sia nella regolamentazione edilizia, segnata da condoni sistematici che incentivarono pratiche speculative e poco lungimiranti (Bonelli *et al.*, 2010).

Anche le opere idrauliche realizzate nel primo Novecento, pur tecnicamente corrette – comprese quelle realizzate negli anni Trenta in seguito al R.D. 27 ottobre 1927, n. 2312 (*Norme per assicurare il migliore funzionamento dei consorzi idraulici e di bonifica*) –, riflettevano una visione semplificata e disattenta del contesto idrogeomorfologico. Tali interventi miravano infatti a incanalare il deflusso, deviandolo o contenendolo rigidamente, e risultano oggi lontani dalle odierne *Nature-Based Solutions*.¹¹

Eppure, dal punto di vista normativo, già il R.D. 20 marzo 1865, n. 2248 – in particolare dall’Allegato F (*Legge sulle opere pubbliche*), Capo VII – e, successivamente, il R.D. 27 luglio 1904, n. 523 (*Testo Unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche*) stabilirono che anche i corsi d’acqua non perenni, che “in alcuni tempi dell’anno rimangano asciutti” (Art. 165, R.D. 1865/2248; Art. 93, R.D. 1904/523), andassero considerati alvei pubblici soggetti a controllo e vigilanza da parte dell’autorità amministrativa. Date le disposizioni, quindi, anche le lame erano sottoposte a polizia idraulica, la quale autorizzava qualsiasi intervento a garanzia del “buon regime delle acque pubbliche” (Art. 2, R.D. 1904/523).

Il riconoscimento giuridico delle lame rende del tutto ingiustificato l’atteggiamento di cautela e deresponsabilizzazione espresso da Valente. L’ambivalenza tra la loro rilevanza giuridica e l’invisibilità amministrativa riflette non solo una lunga storia di incuria, ma anche un’incapacità di riconoscere l’ineluttabilità dell’interferenza ambientale, la cui azione è sempre multisettoriale e non lineare. Infatti, la somma di più trasformazioni non produce mai un semplice accumulo di eventi, ma può innescare cambiamenti sistemici irreversibili, talvolta inattesi e distanti nello spazio e nel tempo.

3.5 Retroazioni e fragilità urbana

In questo quadro, la vicenda delle lame di Bari può essere interpretata attraverso il concetto di feedback positivo (Padoa-Schioppa, 2023, p. 52): un meccanismo di retroazione che amplifica un cambiamento iniziale, rinforzando la deviazione dal sistema in equilibrio anziché correggerla.

Come mostrato, le lame – in quanto incisioni prodotte dall’azione delle precipitazioni – sono l’esito di una suscettibilità intrinseca delle terre pugliesi. Le pratiche di miglioramento fondiario e la progressiva urbanizzazione, comprese operazioni come la basolatura stradale,¹² hanno reso nel corso dei secoli il suolo sempre meno permeabile, accrescendo la vulnerabilità del territorio alle alluvioni e amplificandone frequenza e intensità (Moretti, 2005; Senes *et al.*, 2021).

Ogni tentativo di controllo tecnico sui deflussi, sorretto anche da strategie retoriche di minimizzazione della responsabilità – come quella dell’ing. Valente, che trasformò la mancata gestione del rischio in una fatalità mnemonica – ha finito per rafforzare ulteriormente la fragilità idraulica dell’area urbana.

¹¹ A questa impostazione si accompagnava il mancato riconoscimento del valore paesaggistico e ambientale delle lame, la cui funzione ecologica e il cui equilibrio idrogeologico non furono mai interpretati come elementi da preservare, neanche nelle pianificazioni urbanistiche successive (Tateo & Masella, 1997; Pace & Chieco, 2010).

¹² I lavori di pavimentazione stradale divennero indispensabili in una città cresciuta così rapidamente e furono avviati nel 1920 grazie ai prestiti del d.l. 19 ottobre 1919, erogati anche per la realizzazione delle fognature. Il basolato, tipicamente costituito da pietre o ciottoli, è impermeabile: ciò provoca il deflusso superficiale dell’acqua piovana, con conseguenti ristagni e allagamenti. Inoltre, la minore infiltrazione nel terreno riduce il processo di ricarica delle falde acquifere.

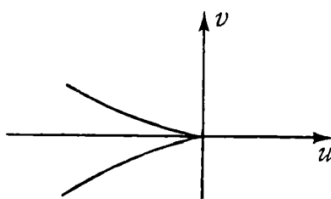


Fig. 6. Sezione piana generica di una cuspidale (Thom, 1985, p. 104)

4. Le lame come soglie: discontinuità, catastrofi e vulnerabilità

4.1 Vulnerabilità: concetto e genealogia

Con *vulnerabilità* si intende la condizione di suscettibilità intrinseca, multifattoriale e dinamica di un sistema – mereologicamente e gerarchicamente strutturato (comunità, regione, Stato, infrastruttura, ambiente, ecc.) – a danni, perdite e catastrofi (Gaglione, 2022). Sebbene il termine abbia origini radicate in ambiti medici, filosofici ed economici, è a partire dagli anni Settanta e Ottanta del Novecento che trova una formalizzazione sistematica all'interno dei *disaster studies*.¹³ In particolare, esso si consolidò come critica alla visione naturalistica dei disastri, secondo la quale i fenomeni catastrofici sarebbero eventi eccezionali, estremi e imprevedibili, interamente esterni e separati dai processi sociali e politici ordinari.

Il punto cruciale per comprendere perché si verificano i disastri è che essi non sono causati unicamente da eventi naturali. Sono anche il prodotto di contesti sociali, politici ed economici (distinti da quello naturale), in quanto questi determinano profondamente le condizioni di vita dei diversi gruppi sociali. [...] I disastri sono un fenomeno complesso che nasce dall'interazione tra pericoli naturali e azione umana (Wisner *et al.*, 1994, pp. 4-5).

La vulnerabilità può essere intesa come un indicatore della gravità potenziale di un evento, in quanto direttamente proporzionale al rischio e inversamente proporzionale alla resilienza di un sistema, ossia la sua capacità di adattarsi, rispondere e riorganizzarsi a seguito di una crisi. I disastri, pertanto, non sono mai il semplice risultato dell'azione delle forze naturali, bensì l'esito dell'interazione tra queste e un contesto sociale, economico e istituzionale fragile, storicamente determinato.

4.2 La soglia come valore critico e punto di biforcazione

La vulnerabilità urbana è stata definita come “una funzione del comportamento umano [...] continuamente modificata dalle azioni umane e pertanto essa varia nello spazio e nel tempo” (Rashed & Weeks, 2003, pp. 1-6). Fattori fisici (fragilità ambientale, posizione geografica, urbanizzazione), sociali (disuguaglianze, povertà, salute, istruzione, discriminazione), economici (mancanza di risorse, precarietà dei mezzi di sussistenza) e politici (governance debole, assenza di pianificazione e di strumenti di protezione) concorrono nella produzione di uno stato di vulnerabilità, che deve essere letto come una categoria sistemica e multidimensionale centrale nell'analisi del rischio.

Questa vulnerabilità, tuttavia, non dipende soltanto dalle condizioni materiali, ma nasce spesso dalla mancata consapevolezza della presenza e del funzionamento delle soglie, cioè di quei valori critici oltre i quali il comportamento di un sistema strutturalmente stabile – capace cioè di resistere a piccole perturbazioni iniziali – cambia qualitativamente in maniera improvvisa, inaspettata e irreversibile (Padoa-Schioppa, 2023, p. 52). Per chiarire: in prossimità della soglia, il sistema risponde ancora in modo graduale; mentre andando oltre la soglia, il sistema si ristrutturava, ridefinendo pattern,

¹³ Fondamentali a tal proposito furono i lavori di O'Keefe *et al.* (1976), Hewitt (1983) e Blaikie *et al.* (1994).

relazioni e processi interni, lasciando così emergere un nuovo stato di equilibrio. In breve, si configurano come interruzioni di continuità, concettualmente simili ai modelli di transizione non lineare descritti dalla *Teoria delle Catastrofi* di René Thom.

Nel caso barese, sono proprio le lame a fungere da soglie – nello specifico, come osserverebbero i geologi, da soglie pluviometriche e idrogeologiche. Il loro superamento quantitativo segna il passaggio qualitativo da una condizione urbana ordinaria – magari persino affetta dai consueti problemi di scarsità idrica – a una condizione catastrofica (la città allagata). I modelli della cuspidi elaborati da Thom (1985) risultano efficaci. Partendo dalla semplice funzione esponenziale $f(x) = x^4/4$, che presenta un punto critico degenerato nel minimo piatto $x = 0$, e dal suo dispiegamento universale $g(x; u; v) = x^4/4 + (ux^2)/2 + vx$, è possibile descrivere matematicamente transizioni rapide da uno stato di equilibrio a uno di collasso.

Ne conseguono evidenze fisico-matematico quali isteresi (ritardo nella risposta alle perturbazioni), bistabilità (coesistenza di due stati diversi al variare degli stessi parametri) e la necessità di analizzare le condizioni iniziali e i valori di soglia del sistema. Ignorare questi meccanismi di trasformazione non lineare, cui le lame sono particolarmente sensibili, equivale a esporre l'intero ecosistema barese a catastrofi prevedibili e strutturalmente indotte.

4.3 Le lame come soglie spaziali e sociali

Le lame, oltre ad essere elementi idrogeologici, agiscono anche come dispositivi morfologici che attraversano e segmentano il territorio, interrompendone la continuità spaziale e strutturandolo o destrutturandolo nel tempo. In tal senso, esse sono delle soglie spaziali-urbanistiche che, nel loro continuo seppur intermittente ridefinire la città, le conferiscono una storia, creano barriere fisiche e sociali e influenzano profondamente il modo in cui gli abitanti percepiscono e abitano gli spazi. Tuttavia, quartieri situati in prossimità o separati da queste soglie – soprattutto se mal gestiti – risultano statisticamente più esposti a eventi calamitosi. Questo è il caso proprio del rione Libertà.

Situato oltre piazza Garibaldi, il Libertà sorse negli anni Ottanta dell'Ottocento e si sviluppò in prossimità del gasometro, del cimitero, della palude di Marisabella e della lama Picone. L'assenza di viabilità, igiene, sicurezza e bellezza, unita alla convinzione dell'insalubrità dell'area, scoraggiarono l'edilizia residenziale di qualità, inducendo gli strati più umili della popolazione – in larga parte immigrati rurali – a insediarsi.

Seppur contiguo al rione murattiano, il Libertà fu qualificato sin dal principio come periferico, transitorio e degradato, come attestano riviste settimanali come *Spartaco* e *Il Popolo*, nonché il censimento del 1881, secondo cui vi abitavano in media 2,3 persone per stanza (Di Ciommo, 1984, pp. 153-161, 213-215) – una densità destinata a crescere nel Novecento. Questo dato risulta ancora più significativo se rapportato all'aumento demografico complessivo della città: la popolazione passò da 18.283 abitanti nel 1808 a 60.575 nel 1881 (+231%), e poi a 171.810 nel 1931 (+184%). Un trend che, secondo Tateo e Masella (1997, p. 244), fu secondo solo a quello di Roma e Milano, e che determinò una crescente pressione urbanistica sulle aree marginali e idraulicamente fragili.¹⁴

In risposta agli effetti devastanti dell'alluvione del 1926, che lasciò centinaia di famiglie senza casa, furono realizzati due gruppi di case popolari in via Nicolai e in via Libertà, a ridosso dell'ex Manifattura dei Tabacchi. Se da un lato queste abitazioni rispondevano a un'esigenza immediata di emergenza (Di Ciommo, 1984, p. 470), dall'altro costituì una forma di speculazione “sul dolore altrui trasformandolo nel proprio piacere” (Tortoli, 2021, p. 264).

¹⁴ Dopo una crescita moderata tra il 1808 (18.283 abitanti) e il 1861 (34.063), l'incremento divenne via via più marcato: 50.524 abitanti nel 1871, 60.575 nel 1881, 78.341 nel 1901, 103.670 nel 1911, 114.754 nel 1921, fino a raggiungere i 171.810 abitanti nel 1931.

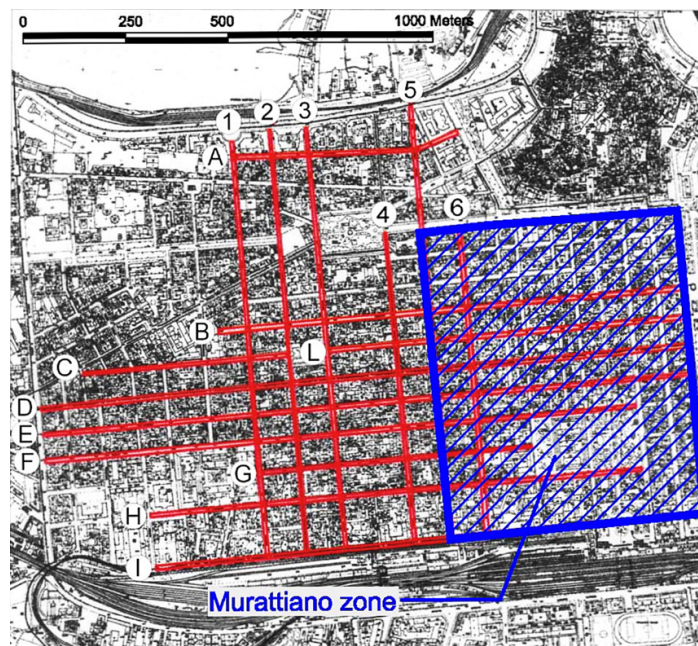


Fig. 7. Veduta dall'alto della città di Bari oggi. L'area murattiana è quella evidenziata in blu. In corrispondenza del lato nord dell'area si intravede la penisola di Bari Vecchia. A sinistra dell'area è osservabile, invece, l'odierna espansione del rione Libertà. Seguendo le linee indicate in rosso da Mossa (2007, p. 13) si distinguono in orizzontale: **A.** via G. Murat; **B.** via A. Calefati; **C.** via G. Bovio; **D.** via Principe Amedeo; **E.** via D. Alighieri; **F.** via D. Nicolai; **G.** via M. Garruba; **H.** via S. Crisanzio; **I.** Corso Italia; **L.** via N. Putignani. In verticale, invece, sono segnalate: **1.** via P. Ravanasi; **2.** via G. Trevisani; **3.** via N. Pizzoli/via A. Manzoni; **4.** via S. Visconti; **5.** via G. Carducci/Q. Sella; **6.** via De Rossi.

Il caso del rione Libertà corrobora, infine, la tesi di Bolin e Stanford (1998): i soggetti che tendono a subire le conseguenze più gravi e durature delle catastrofi sono coloro che dispongono di minori possibilità di scelta, date le loro condizioni di vita segnate da “pratiche di dominazione e marginalizzazione storicamente consolidate” (pp. 9-10).

5. Il disboscamento dell'Alta Murgia: l'Uso di Puglia come miccia dell'alluvione

5.1 Oltre la “Puglia stiticolosa”

Lo stato di calamità, dichiarato più volte negli anni fra il 1905 e il 1926, si comprende appieno solo se si tiene conto del progressivo e sistematico disboscamento dell'Alta Murgia. Contrariamente alla tesi di Nenchia, che ne minimizzava la portata, tale processo fu l'esito diretto di una lunga politica di land use – nota come *uso di Puglia* (Salvemini, 2006, p. 535) – che, a partire dal Basso Medioevo, trasformò in modo “irreversibile, illogico e irresponsabile” (Padoa-Schioppa, 2023, p. 56) l'assetto ecologico e insediativo dell'entroterra pugliese.

La celebre espressione oraziana *Puglia stiticolosa* (*Epod.*, III, 16), spesso letta come denuncia della condizione climatica di aridità del territorio, offre una rappresentazione fuorviante. Come osserva Sirago (1993), fonti archeologiche e letterarie attestano che, almeno in età romana, la situazione idrica della Puglia fosse nettamente migliore rispetto ai secoli successivi,¹⁵ grazie anche alla presenza di

¹⁵ “Il canale di Salapia era ancora in funzione, l'Ofanto era ancora vorticoso, con straripamenti paurosi ricordati dallo stesso Orazio, il *Pactius* esisteva come esisteva l'*Iapyx* ed esisteva il Galaesus. Esistevano ancora gl'invasi d'acqua piovana, qua e

sclerofille – le tipiche foreste mediterranee – che garantivano elevati livelli di umidità e fungevano da veri e propri serbatoi naturali di acqua piovana (Bevilacqua, 2008).

Secondo la *Biotic Pump Theory* (Makarieva & Gorshkov, 2007), le coperture vegetali contribuiscono all’evapotraspirazione, all’assorbimento idrico dal sottosuolo, alla mitigazione dell’effetto “isola di calore” e al richiamo di masse d’aria umida oceanica (Gaglione, 2022; Bunyard *et al.*, 2024). Il problema, dunque, non risiedeva nell’assenza d’acqua, ma nella sua cattiva distribuzione, peggiorata da eventi bellici e problemi sanitari che falciarono la popolazione e resero la regione inospitale (Sirago, 1993, p. 5).¹⁶

5.2 Monocoltura, privatizzazione e irreversibilità ecologica

Fu solo con la crisi del Trecento che si diffusero le pratiche agricole dell’*extirpatio*, ovvero tecniche di debbio e disboscamento (Agnoletti, 2018, p. 14). La combinazione di lunghi periodi siccitosi, eventi atmosferici estremi, carestie, crisi alimentari e diffusione della peste (Feniello, 2021, p. 40) portò a una crescente valorizzazione della pastorizia, in particolare nelle aree dell’Alta Murgia. Tali territori, gestiti da poteri plurimi – feudali, ecclesiastici e universitari, spesso non locali –, furono convertiti in riserve energetiche per l’approvvigionamento di legname e in aree di transumanza ovina, istituzionalizzata con la creazione della Dogana della Mena delle Pecore da parte di Alfonso V nel 1447 (Di Tullio & Fagnani, 2024; Campopiano, 2025).



Fig. 8, sinistra. La Casa degli Alluvionati: fabbricato realizzato dall'Istituto Autonomo per le Case Popolari (IACF) e destinato a coloro i quali erano rimasti senza alloggio a seguito dell'alluvione del 6 novembre 1926.

Fig 8, destra. Portale d'ingresso della “Casa degli alluvionati” riportante l'iscrizione “ALLUVIONE VI NOVEMBRE MCMXXVI” sul sovrastante architrave (Gentile *et al.*, 2018, p. 20).

Tra i secoli XV e XVII, l’espansione sull’incolto e l’aggressione al bosco accelerarono sensibilmente, mentre la Puglia assunse il ruolo di granaio del Regno di Napoli. Le aree un tempo dedite alla pastorizia furono gradualmente disboscate e riconvertite in campi cerealicoli, generando una

là all’interno, come mostra la toponomastica: es. il caso del Palombaio, in lat. *palumbarium*, invaso d’acqua che dissetava volatili ed altri animali. Molti di tali invasi naturali sono ricordati un po’ dappertutto, oggi definitivamente scomparsi, come il Lago della Selvella e il Lagopetto a Grumo o la località Lago alle porte di Palo, oggi giardino attorno alla chiesa di San Giuseppe” (Sirago, 2008, p. 4).

¹⁶ Sirago fa riferimento in particolare al *bellum sallentinum* (267-266 a.C.), alla seconda guerra punica (217-207 a.C.) e all’endemia malarica.

trasformazione irreversibile della struttura insediativa. A differenza della Bassa Murgia, densamente abitata e caratterizzata da un modello policulturale, l'Alta Murgia si configurò come area a bassa densità insediativa, contraddistinta dalla presenza di *agrotowns*: borghi urbani popolosi che vivevano dello scambio di merci, servizi e manodopera, ma circondati da vasti demani monoculturali privi di copertura arborea (Massafra, 1990; Salvemini, 2006; Russo, 2021).

A partire dagli anni Trenta del Settecento, la diffusione dell'agricoltura estensiva, la specializzazione monoculturale e la mercantilizzazione di olio e grano a lunghissimo raggio incentivarono la quotizzazione dei demani comunali, l'affermazione di un individualismo agrario protocapitalista e processi sistematici di privatizzazione delle terre.

Alle soglie dell'Ottocento, le conseguenze ecologiche di questa trasformazione apparvero oramai evidenti: i francesi trovarono un territorio denudato, irrigidito e pericoloso (Massafra, 1984; Masella & Salvemini, 1989; Salvemini, 2006).¹⁷ Il disboscamento proseguì a ritmi sostenuti anche nei decenni successivi, tanto che nella rilevazione statistica del 1913, alla voce "Boschi e castagneti", non fu registrato alcun dato per la superficie forestale (Di Ciommo, 1984, p. 107).

5.3 Dal disboscamento alla vulnerabilità idrogeologica

I continui disboscamenti sostituirono le coperture vegetali naturali con quelle artificiali, avviando una forma di consumo irreversibile che "trasforma quei suoli, li modifica per sempre e interrompe ogni funzione ecosistemica senza possibilità di ripresa" (Pileri, 2024, p. 6). La compromissione del suolo comportò una drastica riduzione della sua permeabilità, una diffusa erosione, un minore assorbimento dell'acqua, l'aumento del deflusso superficiale, l'innalzamento delle temperature locali, la diminuzione dell'umidità atmosferica e una crescente esposizione a eventi estremi, come piogge torrenziali alternate a lunghi periodi siccitosi.

Questa ricostruzione storica consente di far emergere una linea interpretativa assente sia nelle fonti coeve sia nella storiografia successiva sulla storia di Bari: ovvero che il tentativo di "inglobare il 'comune' all'interno della logica dicotomica privato/pubblico, mercato/stato [...] e la soppressione di una concezione 'comune' dei possessi agrari [...] soprattutto nelle aree montane e boschive" fu una delle cause strutturali dei "drammatici fenomeni di dissesto idrogeologico con il consueto corredo di alluvioni, frane, erosioni" (Corona, 2013, pp. 181-182), come nel caso dell'alluvione barese del 1926.

6. L'etica perduta: il *bonum commune* al suo epilogo

6.1 La consapevolezza normativa del rischio

Dall'analisi storica condotta nel presente articolo emerge con chiarezza come le pratiche di land use non siano state adeguatamente considerate, né nelle fonti coeve né nella storiografia successiva, tra le cause dirette delle alluvioni baresi. Ciò risulta ancor più sorprendente se si considera che, già a partire dall'Ottocento, esisteva una certa consapevolezza in materia di rischio idrogeologico. Ne è prova la promulgazione del R.D. 20 giugno 1877, n. 3917 (*Legge forestale*),¹⁸ il cui articolo 1 stabiliva che:

¹⁷ L'inchiesta agraria degli anni Ottanta dell'Ottocento constatò che, a partire dall'Unità d'Italia, erano stati sottratti al pascolo e al bosco ben 90.000 ettari per metterli a coltura, di cui il 33,3% destinati alle colture legnose e il 42,8% ai seminativi (Di Ciommo, 1984, p. 101).

¹⁸ Già prima del 1877 s'era tentato di disciplinare il disboscamento intensivo dell'area murgiana, che determinò la scomparsa di molti ettari di bosco e delle macchie pugliesi. Si ricordano: la legge forestale del 20 gennaio 1811 di Gioacchino Murat, che istituì l'Amministrazione generale delle acque e foreste; quella del 17 ottobre 1813 di Carolina Bonaparte; quella del 18 ottobre 1819 da Ferdinando I di Borbone, re delle Due Sicilie; e infine, la legge promulgata da Francesco I di Borbone il 1° agosto 1826, estesa alla Sicilia il 26 marzo 1827 (Gualdi & Tartarino, 2006a; Gualdi & Tartarino, 2006b; Borghetti, 2022).

Sono sottoposti al vincolo forestale, a norma delle disposizioni della presente legge, i boschi e le terre spogliate di piante legnose sulle cime e pendici dei monti fino al limite superiore della zona del castagno; e quelli che, per la loro specie e situazione, possono, disboscandosi o dissodandosi, dar luogo a scoscendimenti, smottamenti, interramenti, frane, valanghe, e, con danno pubblico, disordinare il corso delle acque, o alterare la consistenza del suolo, oppure danneggiare le condizioni igieniche locali.

Risulta dunque infondata la lettura proposta da Nenchia e Valente, secondo cui il disboscamento dell'Alta Murgia fosse un fenomeno naturale e accidentale. Al contrario, esso fu il risultato di una scelta politica e sistematica, e va perciò annoverato – al pari della caotica urbanizzazione – tra le cause strutturali che contribuirono ad alimentare il legame storico tra la città di Bari e il rischio idraulico. Un legame che invalida qualsiasi atteggiamento di cautela e deresponsabilizzazione.

Tuttavia, oltre a costituire l'esito di decisioni economiche e territoriali, le pratiche di disboscamento e le alluvioni che ne derivarono furono anche sintomo di un turbamento più profondo, di natura culturale: la crisi dell'etica dei beni comuni.

6.2 L'Alta Murgia e la dissoluzione dei commons

Gli otto principi elaborati da Elinor Ostrom (1990) per la gestione sostenibile dei beni comuni locali – quali la chiara definizione dei confini d'uso, la congruenza tra regole di appropriazione e condizioni locali, i metodi di decisione collettiva, i meccanismi di controllo, la sanzione e la risoluzione dei conflitti, il riconoscimento delle organizzazioni degli utenti da parte delle autorità esterne e l'articolazione multilivello delle organizzazioni – offrono un quadro utile per leggere in negativo quanto accaduto nell'Alta Murgia a partire dal Basso Medioevo.

Fino ad allora, infatti, era diffusa la concezione dei demani collettivi, in particolare delle aree boschive murgiane, come beni comuni locali gestiti dalle comunità secondo regole consuetudinarie.¹⁹ Osserva Corona (2013) come gli usi civici esercitati sui demani comunali dell'Italia meridionale fossero considerati diritti primitivi, comuni e inviolabili, spettanti agli abitanti in quanto esseri umani, più che come cittadini. Vincolati all'inalienabilità, tali diritti potevano essere esercitati solo tramite concessioni gratuite, affidamenti, contratti di enfiteusi o affitti.

A partire dal Basso Medioevo, tuttavia, s'affermarono tre processi profondamente interconnessi: la centralizzazione del potere, che sottraeva autonomia gestionale alle comunità; la privatizzazione e patrimonializzazione dei beni, che ne mutò la natura giuridica; e la marginalizzazione politica delle popolazioni locali, escluse dai processi decisionali.

Tali trasformazioni riflettono una più ampia condizione di *indigentia urbanitatis*, ossia una carenza di senso civico partecipativo e condiviso. A venir meno non fu solo la disponibilità materiale del bene comune, quanto soprattutto l'etica che lo sorreggeva, fondata su giustizia, condivisione e interdipendenza. Radicata nella tradizione filosofica aristotelica, per cui il bene della comunità era “migliore e più divino” di quello del singolo (*Etica Nicomachea*, 1094b), fu però proprio nel Basso Medioevo che essa tornò con forza al centro della riflessione filosofica, morale, politica e giuridica della prima Scolastica.

Riconoscendo nella *communicatio* dei beni “il principio del *ius*, ovvero della giustizia” (Kempshall, 1999) e sostenendo che la legge fosse un “comando della ragione ordinato al bene comune” (*Summa Theologiae*, I-II, q. 90), Alberto Magno e Tommaso d'Aquino posero il principio etico del *bonum commune* – al tempo stesso trascendente e inscritto nella natura umana – a fondamento della

¹⁹ Scrive Zorzi (2023) a proposito delle città meridionali: “Consuetudini, norme locali, privilegi, fiscalità locale, istituzioni elettive costituirono il nucleo identitario di comunità urbane che divennero uno degli assi portanti dell'organizzazione del regno, garanti dell'imposizione fiscale e del consenso politico, e riserve di personale di governo capace di servire la monarchia ma anche di condizionarne le scelte” (pp. 362-363).

legittimità politica della comunità. Lungi dall'essere, dunque, un mero concetto astratto, tale etica garantiva non solo l'ordine e la cooperazione sociale, ma anche e soprattutto un'amministrazione giusta e condivisa dei beni comuni. Una gestione che proprio con la fine del Medioevo iniziò a scomparire e che vide i beni comuni divenir preda dei processi di privatizzazione, sfruttamento e incuria.

6.3 Satira e coscienza sociale: verso una nuova vulnerabilità?

La rivista umoristica barese *L'Asso di Bastone* denunciò più volte, con tagliente ironia, la progressiva erosione del legame civico. Emblematico, in tal senso, è il caso della vignetta pubblicata in seguito all'alluvione del 1926, intitolata *Le strabilianti gesta di un seguace di ... San Francesco d'Assisi!*. Protagonista e bersaglio fu Vito Alberotanza, multimilionario barese ritratto nell'atto "generoso" di donare 500 lire ai profughi dell'alluvione: una cifra del tutto irrisoria rispetto alla gravità della catastrofe e alle possibilità economiche dell'individuo.

Il tono caricaturale e sprezzante della vignetta riflette un malessere più profondo: la crescente frattura tra cittadino e città, tra individualismo borghese e solidarietà sociale, tra ricchezza privata e bene comune.

Tuttavia, la crisi dell'etica dei beni comuni non s'esaurisce sul piano morale. Essa genera una maggiore vulnerabilità urbana e ambientale, che si traduce nell'abbandono o nel degrado degli spazi naturali, nell'incapacità di interpretare i "segni" lasciati dal divenire della natura, nell'urbanizzazione incontrollata, nel consumo irresponsabile delle risorse, e nella diffusione di egoismi territoriali. Fenomeni che – come mostra il caso barese – contribuiscono a trasformare lo stato di calamità in una nuova normalità, in cui la vulnerabilità diventa una condizione permanente.



Fig. 9. Vignetta tratta dalla prima pagina della rivista *L'Asso di Bastone* (*Il nuovo corriere*): giornale non adatto per le teste fragili, n. 44, 13 novembre

7. Conclusioni: storia ed etica ambientale per ripensare Bari

L'alluvione del novembre 1926 non fu né un evento isolato né una tragica fatalità. Al contrario, rappresentò l'ultimo episodio di una costellazione di eventi drammatici che colpirono la città di Bari, causati da trasformazioni ambientali e culturali sedimentate nel tempo, le quali ignorarono – talvolta consapevolmente – la natura sistemica del rischio idraulico.

L'approccio storico-ambientale adottato in questo contributo ha permesso di ricostruire una genealogia ecologica dell'alluvione: oltre alla caotica espansione edilizia e alla deresponsabilizzazione politica, furono soprattutto la gestione impropria delle lame, la sistematica trasformazione dei paesaggi agrari dell'Alta Murgia e la diffusione di logiche di privatizzazione, individualismo e speculazione a esporre progressivamente la città al rischio idraulico.

L'analisi ha condotto a tre considerazioni principali. In primo luogo, la storiografia tradizionale ha descritto Bari principalmente come un comune marittimo dall'"anima indigena", incentrato sulla figura del negoziante-marinaio e sulla valorizzazione della sua vocazione commerciale e plurietnicità (Tateo & Masella, 1997; Salvemini, 2006; Zorzi, 2023). Di contro, questo studio propone di leggere Bari come *città di fiumi effimeri e trascurati* – le lame –, soglie idrogeologiche invisibili ma minacciose che solcano il paesaggio murgiano e sono in grado di generare vulnerabilità sistemica e ansia urbana.

In secondo luogo, le attività di disboscamento sono rimaste marginali nella storiografia barese, forse proprio per la centralità data al rapporto con il mare. Sino ad ora non è stato riscontrato uno studio che indagasse la correlazione tra le politiche di land use nell'Alta Murgia e l'incremento della suscettibilità della città a eventi estremi. Tale silenzio storiografico potrebbe aver contribuito nel mancato riconoscimento della responsabilità dell'impatto antropico nella compromissione dell'equilibrio tra società e ambiente. Il presente contributo mostra inoltre come, contrariamente alla tesi sostenuta da Nench, i tempi della geologia e della natura non coincidano con quelli delle trasformazioni antropiche: ciò che appare remoto e reversibile può, in realtà, produrre nel tempo effetti cumulativi e sistemici.

In terzo luogo, l'alluvione non scaturì solo da una pianificazione negligente e imprevedibile – come spesso suggerito nella letteratura storica e scientifica – ma anche dal tentativo di inglobare i beni comuni nella logica binaria privato/pubblico e mercato/Stato. Ciò produsse la soppressione della concezione "comune" dei possessi agrari, la marginalizzazione politica delle comunità locali e la dissoluzione di un'etica fondata sui valori di giustizia, condivisione e interdipendenza. La vulnerabilità della città fu il risultato di una stratificazione storica di disattenzioni, fratture e delegittimazioni.

È significativa, in tal senso, la presenza di una normativa – sin dalla legge forestale del 1877 – che riconosceva le lame come oggetti giuridici sottoposti a polizia idraulica. Ciò rende inaccettabile tanto l'atteggiamento deresponsabilizzante di Valente (il cui discorso sembra evocare una rimozione freudiana), quanto la reiterata dichiarazione di stati di emergenza, che mascheravano come eccezionalità ciò che era oramai una nuova normalità.

Il contributo conferma, dunque, che la vulnerabilità non costituisce un'anomalia transitoria, bensì una condizione permanente, integrata nei processi sociali ed ecosistemici. In tal senso, il caso barese s'inserisce nel più ampio dibattito sulla natura dei disastri e sulla critica al *neocatastrofismo ambientale*. Quest'ultimo ha avuto il merito di evidenziare la discontinuità e la non linearità dei cambiamenti ecologici, restituendo centralità agli eventi estremi e irreversibili. Tuttavia, come evidenziano gli studi dell'adattamento socio-ecologico, un approccio eccessivamente catastrofista può oscurare o paralizzare le capacità di apprendimento e riorganizzazione dei sistemi socio-ecologici.²⁰ È

²⁰ Si ricorda, a tal proposito, il personaggio di Candide nell'omonimo romanzo di Voltaire, il quale – spaventato da una nuova scossa del terremoto di Lisbona – rimase "interdetto, smarrito, tutto sporco di sangue, tutto palpitante", finché un'anziana signora gli si avvicinò e gli disse: "Figliuolo, fatti coraggio e seguimi" (Voltaire, 1993, pp. 59-60).

invece necessario interpretare i fenomeni di crisi o collasso di un sistema come fasi all'interno di cicli di adattamento.

In linea con questo assunto, l'articolo si è proposto di *de-naturalizzare* l'alluvione del 1926. Adottando un'analisi sistemica e interdisciplinare – che connette la dimensione fisico-ambientale del territorio con quella giuridica, sociale ed etica –, si è tentato di dimostrare come l'evento fosse invece emerso da una complessa rete di interazioni fra processi economici, assetti istituzionali, visioni culturali e sostrato geologico del capoluogo e della regione pugliese.

Ringraziamenti

Se il presente contributo trova ora posto qui, lo devo innanzitutto al prof. Francesco Gentile e ai dott. Giovanni Francesco Ricci e Sergio Chiaffarata, che mi hanno illustrato con competenza e chiarezza le criticità idrogeologiche croniche del territorio barese. Fondamentali sono stati anche il prof. Pietro Maria Silanos, per il supporto nello studio delle peculiarità urbane dell'Italia meridionale nel Basso Medioevo, e il prof. Pasquale Porro, per gli approfondimenti sul concetto di *bonum commune* nella tradizione filosofica medievale.

Ringrazio inoltre la Società Meteorologica Italiana per aver messo a disposizione i dati meteorologici e climatici utilizzati in questa ricerca. Desidero esprimere la mia gratitudine anche al dott. Roberto Rizzi, per avermi gentilmente fornito i suoi scatti fotografici relativi alle targhe delle alluvioni baresi, e al dott. Stefano Daniele per i suoi suggerimenti e la sua sempre dimostrata pazienza.

Un ringraziamento particolare va infine ai miei tutor di dottorato, i professori Francesco Paolo de Ceglia e Luca Maria Scarantino, per i loro preziosi consigli e per avermi accompagnato con costante attenzione nel mio percorso di ricerca.

Bibliografia

- Agnoletti, M. (2018). *Storia del bosco. Il paesaggio forestale italiano*. Roma-Bari: Laterza.
- Aristotele. (1999). *Etica Nicomachea*. Bari: Laterza.
- Balacco, G., Totaro, V., Gioia, A. & Piccinini, A.F. (2019). "Evaluation of geomorphic descriptors thresholds for flood prone areas detection on ephemeral streams in the metropolitan area of Bari (Italy)", in Misra, S. *et al.* (eds.), *Computational science and its applications – ICCSA 2019*, vol. 11622. Cham: Springer, pp. 261–273.
- Baldacci, O. (1962). "Puglia", in *Le regioni d'Italia*, vol. 14. Torino: UTET.
- Bevilacqua, P. (2008). *La Terra è finita. Breve storia dell'ambiente*. Bari: Laterza.
- Bisantino, T., Pizzo, V., Polemio, M. & Gentile, F. (2016). "Analysis of the flooding event of October 22-23, 2005 in a small basin in the province of Bari (Southern Italy)", *Journal of Agricultural Engineering*, 47(4), pp. 197-204. doi: 10.4081/jae.2016.531.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I. & Wisner, B. (1994). *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. London: Routledge.
- Bolin, R. & Stanford, L. (1998). *The Northridge earthquake: Vulnerability and disaster*. New York: Routledge.
- Bonelli, R., Fratino, U. & Romano, L. (2010). "Il complesso rapporto tra la città di Bari e le lame, uno sguardo al passato per un diverso futuro", in *SIGEA Bari, Atti del Convegno "Geologia Urbana di Bari ed Area Metropolitana"*, Bari, 25 novembre 2009. Alatri: Tipolitografia Acropoli, pp. 26-32.
- Borghetti, M. (2022). "Tutta colpa dei Borboni? Il caso della legge forestale del 1826", *Forest@*, 19, pp. 82-84. doi: 10.3832/efor0047-019.
- Braudel, F., de Ayala, R. & Braudel, P. (eds.) (1998). *Memorie del Mediterraneo: preistoria e antichità*. Milano: Bompiani.

- Brunetti, M., Maugeri, M., Monti, F. & Nanni, T. (2006). "Temperature and precipitation variability in Italy in the last two centuries from homogenised instrumental time series", *International Journal of Climatology*, 26(3), pp. 345-381. doi:10.1002/joc.1251.
- Bunyard, P.P., *et al.* (2024). "Restoring the earth's damaged temperature regulation is the fastest way out of the climate crisis. Cooling the planet with plants", *International Journal of Biosensors & Bioelectronics*, 9(1), pp. 7-15. doi: 10.15406/ijbsbe.2024.09.00237.
- Campopiano, M. (2025). *Storia dell'ambiente nel Medioevo. Natura, società, cultura*. Roma: Carocci.
- CNR-ISAC. (s.d.). *Temperature medie annuali in Italia – Anomalie rispetto alla media 1991-2020*. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima. Disponibile su: https://www.isac.cnr.it/climstor/climate/mean_yr_ita_TMM.html (Consultato: 26 luglio 2025).
- Corona, G. (2013). "La questione dei beni comuni in Italia", *Proposte e Ricerche*, 36(71), pp. 168-183.
- Di Ciommo, E. (1984). *Bari 1806–1940: Evoluzione del territorio e sviluppo urbanistico*. Milano: FrancoAngeli.
- Di Tullio, M. & Fagnani, M.L. (2024). *Una storia ambientale dell'età moderna. Società, saperi, economie*. Roma: Carocci.
- Feniello, A. (2021). *Demoni, venti e draghi. Come l'uomo ha imparato a vincere catastrofi e cataclismi*. Roma-Bari: Laterza.
- Gaglione, F. (2022). *Città e climate change. La vulnerabilità delle aree urbane alle isole di calore*. Napoli: FedOAPress.
- Gentile, F., Spano, M. & Ricci, G. (2018). "Il reticolo effimero delle lame e il rischio idraulico della città di Bari", *Geologia dell'Ambiente*, Supplemento al n. 2/2018, pp. 18-25.
- Gualdi, V., Tartarino, P. (2006a). "Alcune riflessioni sulla gestione su basi assestamentali della foresta mediterranea europea. Le fonti delle procedure assestamentali presenti nella legislazione forestale prodotta dal Regno di Napoli e di Sicilia nella seconda metà del XVIII secolo e da quello di Napoli all'inizio del XIX", *L'Italia Forestale e Montana*, 61(4), pp. 241-250.
- Gualdi, V., Tartarino, P. (2006b). "Alcune riflessioni sulla gestione su basi assestamentali della foresta mediterranea europea. Le fonti delle procedure assestamentali presenti nella legislazione forestale prodotta dal Regno delle due Sicilie nel XIX secolo", *L'Italia Forestale e Montana*, 61(6), pp. 477-488.
- Hewitt, K. (ed.) (1983). *Interpretations of calamity: From the viewpoint of human ecology*. Boston: Allen & Unwin.
- Kempshall, M.S. (1999). *The common good in late medieval political thought*. Oxford: Oxford University Press.
- La Sorsa, S. (1928). *La Puglia e la guerra mondiale*. Bari: Casini & Figlio.
- Lambertini, R. & Sileo, L. (eds.) (2010). *I beni di questo mondo: Teorie etico-economiche nel laboratorio dell'Europa medievale*. Turnhout: Brepols.
- Makarieva, A.M. & Gorshkov, V. G. (2007). "Biotic pump of atmospheric moisture as driver of the hydrological cycle on land", *Hydrology and Earth Systems Sciences*, 11(2), pp. 1013-1033. doi: 10.5194/hess-11-1013-2007.
- Masella, L. & Salvemini, B. (eds.) (1989). "La Puglia", in *Storie d'Italia. Le regioni dall'Unità a oggi*. Torino: Einaudi.
- Massafra, A. (1984). *Campagne e territorio nel Mezzogiorno fra Settecento e Ottocento*. Bari: Dedalo.
- Massafra, A. (1990). "Terra di Bari dal Settecento all'Unità", in *Regioni e province nell'unità d'Italia*. Roma: Laterza, pp. 551-606.
- Melchiorre, V.A. (1982). *Bari nel tempo*. Bari: Adda.
- Melchiorre, V.A. (2000). *Bari fra le due guerre mondiali*. Bari: Adda Editore.
- Melchiorre, V.A. (2002). *Bari nella storia*. Bari: Adda Editore.

- Mercalli, L. (2025). *Breve storia del clima in Italia. Dall'ultima glaciazione al riscaldamento globale*. Torino: Einaudi.
- Moretti, M. (2005). "Le alluvioni nel settore adriatico delle Murge (Terra di Bari): Cause geologiche e ruolo dell'azione antropica", *Geologi e territorio*, 3, pp. 11-22.
- Mossa, M. (2007). "The floods in Bari: What history should have taught", *Journal of Hydraulic Research*, 45(5), pp. 579-594. doi:10.1080/00221686.2007.9521795.
- Nencha, P.A. (1905). "Il torrente Picone ed il Piano Regolatore della città di Bari", *Rassegna tecnica pugliese: periodico mensile del Collegio degli ingegneri e degli architetti pugliesi*, 4(5), pp. 77-83.
- O'Keefe, P., Westgate, K. & Wisner, B. (1976). "Taking the naturalness out of natural disasters", *Nature*, 260, pp. 566-567. doi: 10.1038/260566a0.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pace, F. & Chieco, M. (2010). "Sviluppo urbano e protezione della natura. biodiversità, geodiversità e qualità della vita", in *SIGEA Bari, Atti del Convegno "Geologia Urbana di Bari ed Area Metropolitana"*, Bari, 25 novembre 2009. Alatri: Tipolitografia Acropoli, pp. 15-25.
- Padoa-Schioppa, E. (2023). *Storia ecologica dell'Europa. Un continente nell'Antropocene*. Bologna: Il Mulino.
- Pileri, P. (2024). *Dalla parte del suolo. L'ecosistema invisibile*. Bari: Laterza.
- Rashed, T. & Weeks, J. (2003). "Assessing vulnerability to earthquake hazards through spatial multicriteria analysis of urban areas", *International Journal of Geographical Information Science*, 17(6), pp. 547-576. doi:10.1080/1365881031000114071.
- Russo, S. (2021). "La campagna in città. Le agrotowns dell'Italia meridionale", in Bonini, G. & Pazzagli, R. (eds.) *Il paesaggio nel rapporto città-campagna. Lezioni e pratiche della scuola di paesaggio Emilio Sereni*. Gattatico: Istituto Alcide Cervi, pp. 105-116.
- Sabato, L., Tropeano, M., Spalluto, L. & Pieri, P. (2010). "Il nuovo Foglio geologico 483 'Bari' in scala 1: 50.000: un importante contributo per la conoscenza geologica dell'area metropolitana di Bari", in *SIGEA Bari, Atti del Convegno "Geologia Urbana di Bari ed Area Metropolitana"*, Bari, 25 novembre 2009. Alatri: Tipolitografia Acropoli, pp. 4-14.
- Salvemini, B. (2006). *Il territorio sghembo: Forme e dinamiche degli spazi umani in età moderna: Sondaggi e letture*. Bari: Edipuglia.
- Senes, G., Ferrario, P.S., Cirone, G., Fumagalli, N., Frattini, P., Sacchi, G. & Valè, G. (2021). "Nature-Based Solutions for Storm Water Management—Creation of a Green Infrastructure Suitability Map as a Tool for Land-Use Planning at the Municipal Level in the Province of Monza-Brianza (Italy)", *Sustainability*, 13(11), 6124. doi: 10.3390/su13116124.
- Sirago, V.A. (1993). "La sete in Puglia da Orazio al 1914", in *Atti del Convegno "La Siticulosa Apulia da Orazio al 2000"*, Venosa, 1992. Bari: Ente Autonomo Acquedotto Pugliese.
- Spilotro, G. & Leandro, G. (2010). "Compatibilità geologico ambientale delle grandi opere e infrastrutture", in *SIGEA Bari, Atti del Convegno "Geologia Urbana di Bari ed Area Metropolitana"*, Bari, 25 novembre 2009. Alatri: Tipolitografia Acropoli, pp. 15-25.
- Tateo, F. & Masella, L. (eds.) (1997). *Storia di Bari. Il Novecento*. Roma-Bari: Laterza.
- Tescari, O. (ed.) (1957). *Quinto Orazio Flacco. I Carmi e gli Epodi*. Torino: SEI.
- Thom, R. (1985). *Modelli matematici della morfogenesi*. Torino: Einaudi.
- Todisco, L. (ed.) (2017). *Bari romana*. Roma: "L'Erma" di Bretschneider.
- Tommaso d'Aquino (1948). *Summa Theologiae* (T. 2: *Pars Prima Secundae*). Torino-Roma: Marietti.
- Tortoli, C. (2021). "I Miserabili e il trionfo delle opposizioni. Il mostro inaspettato", *Studi di estetica "Sensibilia. Cose mostruose"*, 4(2), pp. 261-275. doi: 10.7413/18258646171.
- Valente, G. (1905). "Il torrente Picone ed il Piano Regolatore della città di Bari", *Rassegna tecnica pugliese: periodico mensile del Collegio degli ingegneri e degli architetti pugliesi*, 4(4), pp. 49-61.

Voltaire (1993). “Candido, ovvero l’ottimismo”, in *Opere*. Milano: Sansoni Editori.

Zorzi, A. (2023). “Autonomie cittadine e spazi monarchici: una prospettiva di ricerca”, in Faini E., Terenzi, P. & Zorzi, A. (eds.) *Reti italiche. Spazi e relazioni politiche da Roma alle Alpi nei tempi di Dante (1260–1330)*. Roma: Viella, pp. 351-372.

Luca de Samuele Cagnazzi e gli Osservatori meteorologici del XVII e XVIII secolo

Barbara Raucci¹

¹ ricercatrice indipendente, barbara.raucci@inwind.it

Abstract: Nella seconda metà del Settecento in Italia iniziarono ad essere istituiti osservatori meteorologici per raccogliere dati utili a comprendere l'incidenza dei fenomeni atmosferici sull'agricoltura e sulla salute degli esseri viventi. Per ottenere sufficienti dati da analizzare e confrontare furono invitati a partecipare a questo studio astronomi, botanici, medici, diversi chierici e qualche nobile donna. Armati di barometri, termometri, pluviometri, gli studiosi compilavano quotidianamente dei diari. La distribuzione delle loro postazioni non fu omogenea nella penisola. Questo studio propone una mappatura delle istituzioni coinvolte fino al 1830. Analizzando alcune figure attive nel Regno di Napoli, evidenzia il ruolo svolto dalle riviste scientifiche-letterarie per la diffusione dei dati e mostra la difficoltà incontrate nel creare una rete istituzionale di osservatori in questa area del Paese.

Keywords: Osservatori meteorologici, Luca de Samuele Cagnazzi

1. Esordi

Nell'autunno del 1791, un giovane professore dell'università di Altamura, Luca de Samuele Cagnazzi, decise di iniziare a raccogliere dati meteorologici e a condurre osservazioni sugli effetti che i cambiamenti atmosferici avevano "sull'economia de' corpi organici" presenti in città e nella campagna circostante. Per svolgere le indagini istituì due postazioni, una sul terrazzo del palazzo di famiglia nel centro storico murgiano e una nella casa di campagna sulla strada di S. Tommaso, ed attrezzò entrambe con i necessari strumenti di rilevamento (Cagnazzi, 1794).

L'iniziativa del giovane professore si inseriva in un periodo di particolare fermento per questi studi grazie all'impulso dato ad essi in Italia da Giuseppe Toaldo, professore di Astronomia e meteore presso l'università di Padova (Pigatto, 2000). Nel 1766 Toaldo aveva iniziato a condurre osservazioni meteorologiche giornaliere, annotando in registri a pie' di pagina per ciascun mese gli eventi atmosferici ordinari e straordinari; nel 1770 aveva dato alle stampe *Della vera influenza degli astri, delle stagioni, e mutazioni di tempo, saggio meteorologico fondato sopra lunghe osservazioni, ed applicato agli usi dell'agricoltura, medicina, nautica, ec.*, un'opera che aveva avuto il merito di compiere un "primo passo con metodo legittimo" nella meteorologia per cercare di comprendere l'incidenza dei fenomeni atmosferici sull'agricoltura, sulla salute degli uomini. Egli aveva elaborato un sistema di previsioni del tempo basato sulla relazione fra osservazioni e statistica, strettamente connesso all'idea di ciclicità che, anche nella "totale ignoranza delle cause", forniva delle indicazioni funzionali allo svolgimento delle principali attività umane (Toaldo, 1797, p. 5). Nel 1773 aveva poi fondato il *Giornale Astrometeorologico* per fornire "avvertimenti utili per quelli, che possono giovare delle Osservazioni Meteorologiche, e massimamente per gli Agricoltori" e informazioni sui fenomeni osservati nell'anno precedente, nonché per divulgare articoli scientifici relativi alla meteorologia e istruzioni su come effettuare le osservazioni meteorologiche (Toaldo, 1802, p. XIX).



Fig. 1. Osservatori meteorologici attivi dal 1770 al 1830.

Nel 1785 era riuscito a costruire una rete di trentatré stazioni meteorologiche distribuite in tutta la penisola italiana, una rete che si ampliò all'inizio del secolo successivo fino a veder coinvolte nella raccolta dei dati un centinaio di persone nei vari stati che componevano l'Italia dell'epoca (nell'arco cronologico che va dal 1770 al 1830, Tab. 1), tra cui figurano naturalisti, botanici, astronomi, medici, farmacisti, diversi nobili possidenti motivati dall'interesse per le ricadute economiche di questi studi, e due donne, la signora T. Casarotti di Schio e la nobile donna Angela Borgo.

I collaboratori di Toaldo partecipavano come volontari seguendo precise indicazioni su come registrare i dati meteorologici:

sarà bene farsi un Libro più ampio, dando una facciata, o due, ad ogni Mese, e dividendo ciascuna facciata in Colonne, notando prima a sinistra i giorni del Mese, separati con riga fatta col Lapis. La Prima Colonna servirà per il Barometro, la seconda per il Termometro, la terza per il Vento, la quarta più ampia per lo Stato del Cielo, e per le Meteore, l'ultima per la misura della Pioggia [...]. Prima di tutto una serie d'osservazioni regolari vuol esser fatta ad un'ora fissa del giorno, specialmente quanto al *Barometro*, ed al *Termometro*; meglio se fossero due ore fisse, o tre, come Mattina, Mezzodì, e Sera (Toaldo, 1802, p.13).

Tabella 1: Osservatori meteorologici attivi dal 1770 al 1830²¹

Luogo	Anni d'osservazione	Osservatore
Alba, Monferrato	1784-1786	Abate Core
Altamura	1789-1796, 1811	Prof. Luca de Samuele Cagnazzi
Anguillara, Polesine di Rovigo	1780-1785	Abate Luigi Cittadini
Ariano Irpino	1792-1797, 1800-1801	Abate Giovanni Zerella
Bari		Prof. Emanuele Mola
Belluno	1784, 1786 (con alcune lacune, mancano gennaio e febbraio), 1787, 1788	Abate Giovan Battista Gualandris
Bergamo	1783-1785	Abate Lorenzo Mascheroni
San Bernardo ai Monti in provincia di Sondrio	1814-1831	
Bologna	1782-1790	Conte Prospero Ferdinando Ranuzzi Cospi, presso il suo palazzo
	1782-1792, 1789, 1800	Petrantonio Matteucci, presso la Specola di Bologna
	1798-1814	Jacopo Bartolomeo Beccari e Paolo Veratti (1804-1814)
	1811-1828	Prof. Pietro Caturegli e Dottor Girolamo Moratti
Brescia	1782-1793	Abate Gian Battista Rodella
	1818-1819, 1821-1824	Commentari dell'Ateneo di Brescia
	1826-1829	
Cagliari	1822-1825	Cavaliere Alberto della Marmora
Camaione, Lucca	1777-1826	Canonico Pietro Antonio Butori
Casale (Monferrato)	1784-1786	Conte (Francesco Ottavio?) Magnacavallo
Cascina	1806, 1822-1829	Dottor Vincenzo Carmignani
Castelfranco	1782-1786, 1788-1790	Dottor Francesco Trevisan
Catania	1824-1826	Carlo Gemmellaro

²¹ Questa tabella è frutto di una prima mappatura degli osservatori presenti in Italia che serviva a visualizzare la distribuzione degli osservatori nella penisola. Essa sarà integrata con ulteriori dati, cronologie e bibliografie.

Tabella 1: Osservatori meteorologici attivi dal 1770 al 1830²¹

Ceneda	1785-1788	Canonico Giusto Borsotti e Antonio Battistruzzi
Cercivento	1784-1787	Canonico ed Arciprete Nicolò Grassi
	1790-1796, 1802-1808	Leonardo Marassi Jano
Chioggia	1779, 1780, 1782-1783, 1785-1796, 1800-1809, 1811	Abate Girolamo Ravagnan, i fratelli Renier (l'abate Giuseppe Maria e Felice Vincenzo), il dottor Giuseppe Vianelli
Chioggia, con latitudine diversa dalla precedente postazione	1783-1784	Il dottor Giuseppe Vianelli
Coccaglio	1784-1785	Vincenzo Rosa
Conegliano	1783-1796, 1800-1802	Nobile Giovan Battista Graziani
Conversano		Filippo Carelli
Crespano, Bassano	1777, 1780, 1782	n.n.
Este	1784	Abate Domenico de Bin
Feltre	1784-1791, 1794-1795	Conti Francesco e Giacomo Zambaldi
Ferrara	1791-1793	Antonio Prieto
Firenze	1783-1788	Dott. Jacopo Antonio Tartini
Firenze presso l'Osservatorio del Museo	1800-1809	Dal 1800 al 1806 Giuseppe Raddi, da luglio 1807 a dicembre 1809 Cosimo del Nacca, aiuto del prof. di Astronomia
	1821-ottobre 1830	Osservatorio Ximenesiano dei padri scolopi
Fondi		Francesco Antonio Notarianni
Fossano	1786	
Fossombrone	1783-1787, 1789-1792	
Garfagnana	1791	
Genova	1783-1785	D ... F... , Marchese Senatore
Gorizia	1782-1787	Giuseppe Barsellini
	1782-1806	Antonio Capellaris
San Gottardo	Giugno-dicembre 1781, 1783-1788	
Lecce	1819, 1821-1834	Orazio Gabriele Costa

Tabella 1: Osservatori meteorologici attivi dal 1770 al 1830²¹

Lenole	1796	Francesco Antonio Notarianni sulle montagne nei pressi di Fondi
Lucca	1745-1791	Giovan Stefano Conti
Macerata	1807-1810	Prof. Di Fisica Giuseppe Montechiari
Mantova	1766-1773	
Marostica	1782-1785, 1800	Vincenzo Chiminello
Martano		Cosimo Moschettini
Martellago	1806-1809	
Messina	1808-1813	Prof. (Francesco) Arrosto
Milano	1764-1831	Osservatorio di Brera, Angelo Cesaris
Molfetta	1789-1796, 1802-1804, 1806, 1809	Giuseppe Maria Giovene
Montebelluna, Treviso		Abate Antonio Michelin
Napoli	1796, 1800, 1803, 1804	Giuseppe Cassella, astronomo della Marina
	1815, 1816	Ernesto Capocci (assistente di Giuseppe Piazzi, direttore dell'Osservatorio astronomico di Napoli), durante il primo periodo si occupò di osservazioni meteorologiche
	gennaio-settembre 1827	Orazio Gabriele Costa
Nizza	1806-1825	Antonio Giuseppe Risso
Nicolosi	1810-1814, 1819-1820, 1828	Mario Gemellaro
Novara	1791	Carlo Domenico Longarelli
Otranto		Giovan Battista Gagliardo
Padova	1773-1796	Padre Giuseppe Toaldo
	1797-1804	Vincenzo Chiminello
	1804-1830	
Palermo	1791-1825	Real Specola di Palermo
	gennaio 1806-settembre 1829	Osservatorio di Palermo, Nicolò Cacciatore
Parma	1783, 1787-1802	Ubaldo Bianchi Teodolfi

Tabella 1: Osservatori meteorologici attivi dal 1770 al 1830²¹

Pavia	1808-1844	Prof. Pietro Configliachi
	1830	Gabinetto di Fisica
Pirano d'Istria	1785-1793, 1802-1808	Canonico Marquado Schiauzzi
Pisa	1775-1780	Gian Lorenzo Tilli presso il giardino botanico
	1801, 1803, 1806, 1807	Dottor Giuseppe Brachi e Prof. Gaetano Savi probabilmente presso il giardino botanico
	novembre 1814-ottobre 1817	Prof. Giuseppe Piazzini presso l'osservatorio astronomico
Roma	1782-1801, 1803, 1811-1829	Osservatorio del Collegio Romano
Sacile	1785-1794, 1802-1804	Mademoiselle Angela Borgo
San Severo		Gaetano de Lucretiis
Riviera di Salò, Lago di Garda	1783-1785	Conte Carlo Bottoni e abate Giuseppe Avanzini
Schio	1785-1794, 1800-1809	Madame T. Casarotti
Siena	1755-1765	Giuseppe Maria Asclepi, Ansano Luti, Candido Pistoij
	1786-1791	L'inglese Greefield nella sua villa chiamata Belvedere nei pressi di Siena
Spilimbergo	1790-1796	Giovanni Daniele Marsoni
Teramo	1793-1794	Orazio Delfico
Tolmezzo	1783-1810	Abate Francesco Spangaro e Lorenzo Luigi Linussio
Trento	1783-1788	Abate Simone Eberle
Trieste	1787-1791, 1793, 1796, 1800-1807	protomedico Leandro Vordoni
	1802-1816	Prof. Stadtler von Breitweg
Torino	1757-1817	Abate Antonio Maria Vassalli Eandi
	1782, 1784-1786	Giovanni Domenico Beraudo, pensionario di S. M. in Torino
Udine	1777-1788	Conte Fabio Asquini (con i figli Giulio e Girolamo)
	1803-1842	Girolamo Venereo

Tabella 1: Osservatori meteorologici attivi dal 1770 al 1830²¹

Valdobbiadene	1783-1796, 1801-1809	Francesco Arrigoni e suo figlio Giovanni Aurelio
Venezia	1782	Abate Lodovico Zuzzoni
	1811-1829	Dottore Antonio Maria Traversi
Verona	1788-1796	Abate Antonio Cagnoli
	1798-1816	Giuseppe Tomaselli
	1822-1829	Gio. Federico Mayer
Vicenza	1782-1792	Padre Giovanni Battista da S. Martino
	1807-1811	Giacomo Silvestri
	1827, 1828	Girolamo Stacchi

A piè di pagina, a questi dati potevano essere aggiunte osservazioni particolari, come le piogge eccessive di certi giorni, oppure le giornate di caldo o freddo eccezionali e altri insoliti fenomeni, come terremoti o inondazioni; su un'altra pagina informazioni ricavate dai contadini per quanto concerneva le coltivazioni e dai medici per l'incidenza delle malattie e loro evoluzione con dati sull'età dei malati; dai parroci sulla mortalità di uomini con età e causa del decesso (Chiminello, 1807). Ognuno doveva istituire una postazione dotata di adeguati strumenti meteorologici (termometri e barometri che andavano controllati tre volte al giorno, pluviometri per misurare la quantità di pioggia caduta), in maniera tale che i dati potessero essere confrontati con quelli raccolti negli altri osservatori meteorologici. Non tutti probabilmente riuscivano a portare a termine il compito con la stessa precisione, diligenza ed intelligenza di Angela Borgo che, “munita di tutto l'apparato d'istrumenti Meteorologici” composto da un barometro e un termometro, registrava pressione atmosferica e temperatura tre volte al giorno ad ore fisse e misurava la pioggia con un “un vaso quadrato d'un giusto piè di Parigi, notante la quantità dell'acqua in tanti pollici cubici (144), de' quali danno nel detto vaso un pollice di altezza, o sia 12 linee, e 12 una linea, sicché facilmente quando un vuole esprime l'altezza dell'acqua” (Dolet, 2023a, p. 24). I collaboratori di Toaldo costituivano una “comunità entraînent une sociabilité particulière, se rassemblant autour de l'organisateur par le ‘pouvoir de l'amitié’ et non seulement pour la coopération scientifique” (Dolet 2023b, p. 386).

Sicuramente dati precisi venivano forniti dalle postazioni meteorologiche istituite negli osservatori astronomici che, avendo l'esigenza di disporre dei dati meteorologici per i propri studi, spesso assumevano un addetto a leggere la temperatura, pressione atmosferica, direzione del vento, quantità di pioggia (Casanovas, 2000). A Roma, l'Osservatorio astronomico, istituito nella Torre dei Venti nel 1780, venne adibito anche ad osservatorio meteorologico nel 1789 da Filippo Luigi Gilli e svolse entrambe le funzioni fino al 1821, anno in cui venne abbandonato. Nel 1782 anche nell'Osservatorio del Collegio Romano iniziarono ad essere eseguite rilevazioni, annotando i dati in maniera sistematica in diari e cronache (Calisi, 2000). A Palermo la situazione fu inizialmente diversa, le osservazioni furono condotte fin dall'istituzione della Specola, ma il direttore Giuseppe Palizzi, seppur consapevole dell'importanza dei dati raccolti per la conoscenza del clima, non si curò mai della loro pubblicazione, tranne nel 1792 e nel 1794, poiché essi assumevano valore solo quale strumento a supporto dell'astronomia, per correggere il calcolo dell'indice di rifrazione (Granata, 2000).

Molti collaboratori di Toaldo vivevano nelle regioni del nord Italia (Fig. 1). Tra gli studiosi a cui il docente padovano aveva rivolto personalmente l'invito al sud figura il canonico e naturalista Giuseppe Maria Giovene, con il quale era entrato in contatto in occasione della scoperta del nitro nel Pulo di Molfetta. Il naturalista pugliese aveva accolto con entusiasmo l'invito e a sua volta aveva coinvolto nella raccolta dei dati per i suoi *Discorsi meteorologico-campestri* collaboratori residenti in varie zone del Regno: Cagnazzi ad Altamura, Filippo Carelli a Conversano, Giuseppe Cassella a Napoli; Giannattasio Cassitto a Bonito, Orazio Delfico a Teramo, Gaetano de Lucretiis a San Severo, Pasquale di Vona a San Giovanni Incarico, Emanuele Mola da Bari, Cosimo Moschettini a Martano, Francesco Antonio Notarianni da Fondi; Giuseppe Zerella da Ariano Irpino (De Frenza, 2025).

Dopo aver raccolto dati per alcuni anni, condiviso prassi e indirizzi di ricerca con una rete di studiosi che andava man mano allargandosi, tra il 1790 e il 1791 Giovene propose a Cassella, docente di astronomia nel Collegio della Marina, di istituire una Società meteorologica del Regno di Napoli e di scrivere un progetto da sottoporre alle autorità. Seppur spronato dal comune amico Melchiorre Delfico a redigere almeno un piccolo piano per la Società Meteorologica, che potesse “servire nel tempo stesso d'eccitamento e d'istruzione”, l'astronomo tardava alquanto nel compito. Nell'aprile del 1791 aveva di fatto solo anticipato l'idea ad un generale, da identificarsi verosimilmente in Francesco Pignatelli (Lettera di Melchiorre Delfico a Giovene, Napoli 30 Aprile 1791). La scarsa solerzia di Cassella era forse dovuta alla nuova impresa che lo attendeva: nel mese di marzo era finalmente riuscito ad ottenere dal ministro Acton l'autorizzazione ad allestire un osservatorio astronomico in un'ala della Real biblioteca, l'odierno Museo archeologico di Napoli (Tripepi, 1904). Nel dispaccio del 28 marzo 1791 in cui si autorizzava che “si facciano la meridiana, e l'osservatorio proposto dal Cassella” si chiariva però che la spesa non doveva comportare costi aggiuntivi a quelli previsti per la fabbrica del Museo (Capaccioli, Longo & Olostro, 2009, p. 106). In una lettera scritta a maggio all'amico molfettese, Cassella dichiarava i suoi dubbi sull'opportunità di istituire la Società meteorologica in quel frangente. Pur consapevole dell'importanza delle osservazioni meteorologiche per la fisica, per l'astronomia, ma soprattutto per l'agricoltura, settore portante dell'economia del regno, Cassella faceva notare a Giovene che l'iniziativa aveva dei costi. Servivano dei locali adeguati da destinare all'impresa, strumenti di rilevazione che, per quanto fossero abbastanza economici, erano particolarmente fragili per cui occorreva sostituirli di frequente, infine occorreva considerare le spese e il tempo per la compilazione dei registri e la loro condivisione con gli altri studiosi. Per questi motivi consigliava di rimandarne l'istituzione, in attesa di trovare i mezzi opportuni a sostenerla. Non sappiamo quando effettivamente la società venne costituita, ma quei problemi economici messi in luce continuarono a gravare sul progetto. In una lettera scritta nel settembre del 1794 Cassella sottolineava a Giovene la necessità di essere estremamente rigorosi nella gestione di ogni aspetto, proponeva di obbligare ogni socio ad una collaborazione di almeno cinque anni e suggeriva di pubblicare le osservazioni non nella loro interezza ma in un sunto corredato di qualche riflessione per contenere le spese di stampa (De Frenza, 2025).

Se poche sono le informazioni su questo ente che avrebbe dovuto fare da *trait d'union* tra gli studiosi di meteorologia del Regno, molte sono invece quelle che possiamo desumere dal più importante strumento di comunicazione usato dagli studiosi dell'epoca: la stampa periodica. Articoli sulla meteorologia apparvero sugli *Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti* di Milano (i primi nove *Discorsi meteorologico-campestri* di Giovene), poi sull'*Analisi ragionata de' libri nuovi* (sei *Osservazioni meteorologiche* di Cagnazzi), in seguito, alla chiusura di questo periodico, su *Il Giornale letterario di Napoli* (due *Discorsi meteorologico-campestri*, una *Memoria* e un *Discorso Meteorologico astronomico* di Giovene, ventisei *Osservazioni meteorologiche*, quattro *Discorsi Meteorologici* e altri quattro articoli di Cagnazzi) e sulle *Effemeridi enciclopediche* (su quest'ultimo nel febbraio 1795 iniziò a pubblicare le osservazioni meteorologiche fatte a Napoli nel Real Museo Giuseppe Cassella).

Questi periodici divennero lo strumento principale di divulgazione dei risultati degli studi promossi da quella rete associativa dei riformatori meridionali contraddistinta da un forte vena pragmatica, tecnica e descrittiva nata sulla scorta degli insegnamenti di Antonio Genovesi. Essi offrivano al lettore un quadro del dibattito culturale che animava la vita letteraria e scientifica, ma soprattutto si proponevano di essere uno strumento per le province “nelle quali, siccome non si trovano che piccole città, i dotti e gli amatori, che vi sono isolatissimi, non possono comunicare col rimanente non diremo dell’Europa, non dell’Italia, ma del regno istesso, se non per mezzo di un giornale”: dovevano “servir di mezzo da trasmettere lo straniero ai nostri, il nostro ai nostri stessi, ed agli stranieri” (*Analisi ragionata dei libri nuovi*, 1793).

2. Gli studi meteorologici ad Altamura

Sostenitore e fecondo compilatore dell’*Analisi ragionata* prima, del *Giornale letterario* poi, fu Cagnazzi. Sulle pagine di questi periodici il docente divulgò i risultati delle sue osservazioni meteorologiche condotte ad Altamura “per autorità ed impresa di Monsignor D. Gioacchino de Gemmis, degno Prelato di quella città” e rettore dell’università di Altamura, supportato da diversi collaboratori o corrispondenti, Emanuele Mola da Bari, Gennaro e Filippo Carelli da Conversano; Carlo Berarducci da Bisceglia; Graziano Giovane, l’abate Tripaldi, Mauro Luigi Rotondo, Natale Pinto, i medici Andrea Selvaggi e Carlo Romano da Molfetta, nonché da alcuni studenti e qualche collega. Nel 1791 le osservazioni meteorologiche divennero parte dell’offerta formativa dell’università, tanto da figurare nel Calendario e notiziario di Corte (Fig. 2) tra le attività svolte dai docenti ed essere argomento di studio nel suo manuale, rimasto inedito (Fig. 3).

Nel capitolo *Della meteorologia*, Cagnazzi spiegava che tutte le teorie e gli studi relativi alla fisica, chimica e botanica avevano un ruolo fondamentale per avvicinarsi allo studio della meteorologia e consentivano di comprendere quanti e quali contributi potevano essere apportati al miglioramento delle condizioni e degli stili di vita delle persone, nonché all’economia in genere del paese. Si soffermava ad esempio sull’elettricità atmosferica che gli studenti potevano misurare con gli strumenti del gabinetto di scienze costruiti dal docente stesso, come l’elettroscopio di Volta, e che potevano osservare “alle volte sulle croci de’campanili, sulle punte degli alberi, sulla testa degli uomini, sulle orecchie de’cavalli, muli, ec. Giacché essendo queste punte veicolo dell’elettricismo, si manifesta come vidimmo coll’elettricismo artificiale” (Cagnazzi, s.d., c.e3). Proseguiva indicando corretti comportamenti da adottare per mitigare il rischio.

Il ricoverarsi sotto degli alberi ne’temporali è molto pericoloso, dunque gli edifici più alti poi sono più atti ad attirare i fulmini, come vel dimostrano i fatti: onde molto meglio è in questi casi di abitare le grotti. Molto più pericoloso sono gli edifizii che hanno sulle cime punte metalliche, come sono i nostri campanili, cupole, per cui i fulmini attaccandosi a tali punte metalliche, ed incontrando poi le fabbriche sotto formano de’guasti grandissimi. Il Dottor Franklin ritrovò il metodo come garantire gli edifizii da fulmini, scortato dalle dette teorie, con fare i parafulmini, i quali per la loro grandissima e sicura efficacia sono stati adottati in varj luoghi con felice successo. [...]. Tale grande invenzione di disarmare l’atmosfera da sì terribile flagello merita qui che sia soprattutto adottata per essere questa città nell’alto circondata da pochi alberi, ed altre circostanze che la rendono pericolosa, vero è che non sempre produce la morte il fulmine, anzi alle volte è successo che ha guarito de’ mali, ma tali casi sono rarissimi in riguardo alle tante funestissime straggi, e tali avvenimenti sono come varj altri che confonde la mente del fisico (Cagnazzi, s.d., c.c4 e b3).

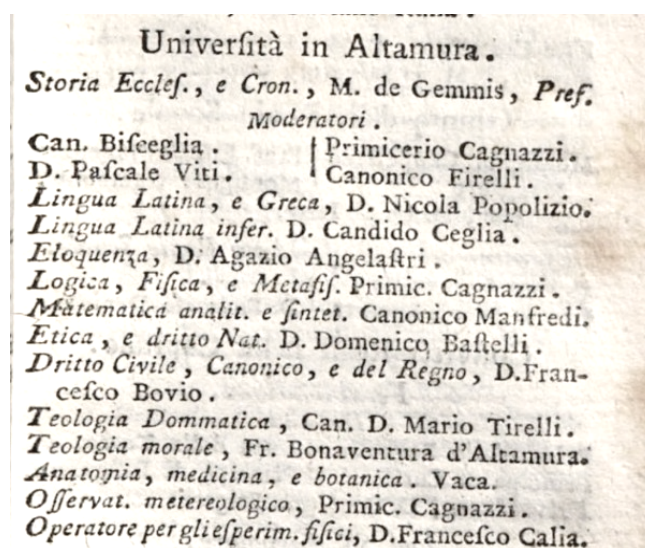


Fig. 2. Calendario e notiziario di corte dell'a.a. 1791-92, Napoli: Stamperia Reale, p. 158.

Nel capitolo sull'agricoltura sottolineava nuovamente l'importanza dello studio delle variabili meteorologiche, congiunto alle conoscenze botaniche, per una buona produzione agraria. L'arte dell'agricoltura consisteva nel saper distinguere non solo quali piante erano adatte ad un determinato terreno, ma anche nel conoscere “la varietà della vegetazione nella giornata, che nell'anno [sono] dipendenti dalle stagioni, le quali essendo regolate sono acconcie alla vigorosa vegetazione, ma se sono sregolate sono dannose” (Cagnazzi, s.d., c.3).

Per le sue osservazioni Cagnazzi attrezzò due postazioni con strumenti costruiti e/o modificati nella maggior parte dei casi da lui stesso. A differenza di quanto accadeva per gli strumenti di astronomia e di geodesia, oggetti di costruzione complessa e costosa, la cui fabbricazione era riservata quasi esclusivamente ad artigiani specializzati, per gli strumenti di misura, gli studiosi provvedevano, nella maggior parte dei casi, personalmente alla loro costruzione, anche per la facilità tecnica di realizzazione. Erano inoltre strumenti di fattura particolarmente delicata che spesso non conveniva, data la fragilità, ordinare ad artigiani specializzati poiché si correva il rischio che giungessero a destinazione rotti o guasti. Cagnazzi realizzò degli igrometri e soprattutto apportò delle modifiche per migliorarli (Cagnazzi, 1801; Cagnazzi, 1819). Probabilmente costruì anche altri strumenti di misura, come pluviometri e barometri, ma non avendo adoperato particolari tecniche ed essendo all'epoca una pratica abbastanza diffusa tra gli studiosi la costruzione di strumenti, non scrisse nulla su di essi.

La prima pubblicazione dei Cagnazzi sulla meteorologia risale al gennaio del 1792 ed era una tabella o diario meteorologico con i dati relativi al mese precedente. Nella tabella, ripartita in sette colonne (giorno, stato del cielo, venti, misure barometriche, termometriche, igrometriche, quantità di pioggia), erano segnalati i modelli degli strumenti impiegati, un'indicazione importante perché permetteva di comparare le misure della stazione meteorologica di Altamura con quelle degli altri osservatori. Ugualmente utile alla comparazione era l'adozione della tabella, nella quale erano registrati il giorno dell'osservazione, lo stato del cielo e i tipi di precipitazione, la direzione del vento (e la forza stimata), la pressione, la temperatura, l'umidità, la quantità di pioggia (come da indicazioni di Toaldo). Modelli di riferimento erano la rubrica della celebre Académie Royal des Sciences di Parigi, in cui erano riportate le osservazioni meteorologiche sistematiche e continue di studiosi francesi, come Du Hamel e Malovin e altri che “credendo di rendere il più grande utile all'umanità si applicarono a tale lavoro per molti anni”, note a Cagnazzi attraverso i *Mémoires* dell'Accademia, e le *Ephemerides Societas Meteorologicae Palatinae*.

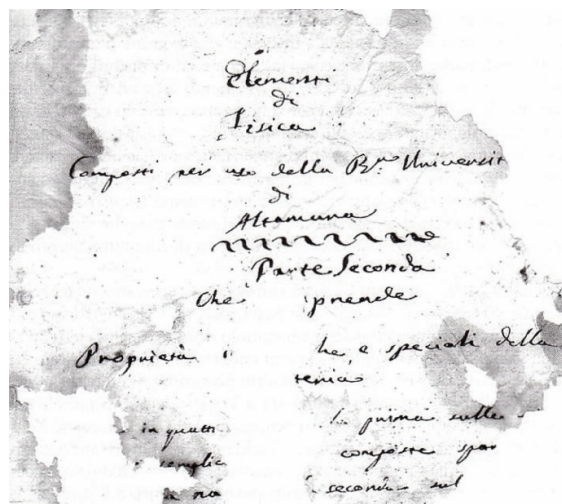


Fig 3. L. Cagnazzi, *Elementi di Fisica*, manuale per gli studenti dell'università di Altamura. Crediti: Archivio Biblioteca Museo Civico di Altamura, Cagnazzi, III D 9.

Le tabelle con le *Osservazioni meteorologiche* di Cagnazzi apparvero con cadenza mensile sulle pagine dell'*Analisi ragionata* (tutte pubblicate il mese successivo a quello del rilevamento) fino al giugno del 1793, poi, dall'agosto di quello stesso anno, sul *Giornale letterario*. Senza alcuna modifica alla struttura della tabella, la loro pubblicazione riprese con le osservazioni relative al mese precedente e fu regolare fino al maggio 1794, in seguito fu posticipata (maggio ad agosto, luglio a settembre, e così fino all'osservazione del marzo 1795). Il ritardo non fu mai recuperato neppure con la trasformazione, nel gennaio 1795, del periodico da mensile a quindicinale, anzi nel corso del tempo aumentò: le tabelle di luglio e agosto furono pubblicate dopo cinque mesi; quelle di settembre, ottobre, novembre dopo quattro mesi; quella di dicembre dopo tre mesi; quelle di gennaio e marzo del 1796 dopo quattro mesi (la tabella di febbraio non fu pubblicata); quella di aprile e maggio dopo sei mesi; quella di giugno dopo sette mesi; quelle di luglio, agosto, settembre dopo otto mesi; quelle di ottobre e novembre dopo nove mesi; quella di dicembre dopo dieci mesi; l'ultima, quella del gennaio 1797, nel primo numero di dicembre, con un ritardo di undici mesi.

Dopo un "cumulo" di "assidue" osservazioni, nell'agosto del 1794, Cagnazzi pubblicò sul *Giornale letterario* il primo *Discorso meteorologico*, nel quale analizzava l'andamento delle stagioni degli ultimi due anni con gli esiti dei raccolti agricoli e del benessere della popolazione. Per la raccolta dei dati sull'incidenza delle malattie nelle varie stagioni era stato aiutato dal medico Grazio Battista. In realtà Cagnazzi sperava in una più allargata partecipazione dei medici locali, ma questi non vollero partecipare alla compilazione di un giornale delle malattie che curavano periodicamente. La situazione cambierà negli anni successivi e Cagnazzi troverà altri collaboratori non solo ad Altamura, ma anche nei centri abitati vicini (Cagnazzi, 1795). Nella prime pagine del *Discorso*, spiegava che il suo interesse per la meteorologia era determinato dalla consapevolezza che questa scienza avrebbe potuto offrire informazioni utili per l'agricoltura, la pastorizia, nonché per la veterinaria e la medicina. Fin dall'antichità era stata riconosciuta un'influenza dell'ambiente sulla salute dell'uomo e, "benché ignota fosse la varietà della pressione, e densità dell'aria", era stata rilevata una variazione nell'incidenza delle malattie in rapporto alle stagioni e ai cambiamenti climatici (Cagnazzi, 1794).

Il professore altamurano iniziava il suo *Discorso meteorologico degli anni 1792, 1793* con una breve descrizione della posizione della città e delle caratteristiche del territorio circostante, informazioni fondamentali per la comparazione dei dati, non forniva invece indicazioni precise sull'ubicazione delle stazioni meteorologiche, sulla posizione degli strumenti (non si evince se le apparecchiature fossero poste all'interno o all'esterno e/o venissero spostate da un luogo all'altro),

sull'orario e la frequenza dei rilevamenti (solo nell'ultimo *Discorso meteorologico*, indicava i "tre punti della giornata, cioè della nascita, e tramontare del Sole, e del mezzodì" delle osservazioni, tuttavia non chiariva se le misure anche in passato erano raccolte seguendo queste cadenze orarie). Proseguiva con la descrizione dei cambiamenti atmosferici registrati nei diversi mesi soffermandosi sugli eventi più significativi e sui loro effetti sulla vegetazione, sull'agricoltura, limitata essenzialmente alla semina dei cereali, di alcuni legumi e ai vigneti, e sulla pastorizia (Cagnazzi, 1797, p. 9). Nei due anni la raccolta del frumento era stata "del sei per uno [...], che suol chiamarsi *mezza raccolta*, essendo il dodici per uno l'*intera*", solo in un caso i contadini avevano deciso di non raccogliarlo perché le spighe di grano erano vuote; la raccolta dei legumi era stata limitata alle fave a causa di una brinata a giugno; la pastorizia aveva risentito invece della morte del bestiame a causa della *sporchia*, una malattia infiammatoria dell'apparato urinario che poteva portare alla morte, del *lupiello*, una patologia che si manifestava con apoplezie di varia natura che veniva curata con salassi ai bovini e agli equini, e di infezioni causate dall'acqua contaminata (Cagnazzi, 1797, p. 23). Nella seconda parte del *Discorso* confrontava gli andamenti meteorologici con l'insorgenza delle malattie, basandosi sul giornale compilato dal medico Grazio Battista e sulle tavole necrologiche ricavate dai libri parrocchiali. Queste tavole erano compilate dallo stesso Cagnazzi e riportavano il censimento dei morti della città di Altamura, che all'epoca aveva circa 18 mila abitanti. Erano ripartite su tre colonne e dodici righe, corrispondenti ai mesi. Le prime due colonne riportavano il censimento dei morti adulti divisi per sesso, la terza quello dei fanciulli morti prima del compimento del settimo anno. L'autore ripercorreva mese per mese i due anni segnalando i periodi di maggiore e minore incidenza delle malattie e della mortalità, la differente insorgenza delle patologie negli uomini, nelle donne e nei bambini. Indicava i fattori ambientali, ma anche le abitudini di vita e di lavoro che influenzavano l'andamento e la distribuzione delle malattie: "ai mali di petto sogliono essere esposti quelli che soffrono più le intemperie dell'aria, come sono i maschi tra noi, che dimorano in campagna, che le donne, ed i fanciulli che sono per lo più rinchiusi nelle case"; in estate uomini e donne soffrivano delle malattie di "mutazione", ma l'"infermità, e la morte" attaccavano più le donne che erano abituate a dimorare in città per tutto l'anno e che conducevano una vita "molle", poco attiva. Quando queste donne si spostavano in campagna spesso si ammalavano a causa dell'acqua "poco buona che bevono, dell'aria campestre forse più cattiva di quella dell'abitato, per le acque stagnanti, ed altri motivi, le insolazioni" (Cagnazzi 1797, pp. 30-34). I dati relativi all'estate del 1793 risentivano invece dei decessi per vaiolo che aveva portato alla morte molti fanciulli.

Non andavano sottovalutati i danni causati dalla "poca nettezza delle strade, gl'innumerabili letami che circondano immediatamente l'abitato, ed i sepolcreti poco ben cautelati formano un aria micidialissima"; Cagnazzi aveva rilevato dopo "un corso di osservazioni eudiometriche fatte in tempo di estate [...] una quantità considerabile di aria irrespirabile in esso abitato più ne'giorni di calma, che ne'giorni ventosi" che causava un'accelerazione della respirazione e della circolazione del sangue (Cagnazzi, 1794, p. 35). Era noto infatti che "ciascuno ha bisogno secondo le ultime scoperte di una data dose di ossigeno in ciascuna respirazione per mantenersi la vita in buono stato" e che "facendosi più leggera l'aria si guasta quel contrasto di azione, e reazione tra il suo peso, e l'irritabilità pulmonare nell'ispirazione, ed espirazione di un dato volume d'aria, oltre all'azione che vi bisogna per reprimere la dilatazione dell'aria compressa negli altri vasi" (Cagnazzi, 1794, pp. 38-39).

Dopo aver riepilogato l'incidenza delle malattie nei due anni, Cagnazzi concludeva con alcune proposte. Invitava a migliorare le condizioni igieniche della città partendo dalla pulizia delle strade con la rimozione del letame e dislocando i sepolcri fuori dalla cinta muraria, suggeriva inoltre di piantare alberi nelle zone circostanti la città per migliorare la qualità dell'aria, offrire ombra agli animali in estate e, non ultimo, ridurre l'elettricità atmosferica nel centro abitato. Gli alberi, agendo da parafulmini naturali, avrebbero attirato l'elettricità e diminuito una causa dei terremoti locali. Su questo argomento, il professore si era già soffermato nel *Ragguaglio del terremoto avvenuto in*

Altamura il 3 giugno 1792, pubblicato sull'*Analisi ragionata*, nel quale aveva ipotizzato che il sisma era stato prodotto da uno squilibrio di carica elettrica tra il cielo e la terra. Prima dell'evento sismico il docente aveva osservato che nel cielo le nubi erano "sfioccate nel giorno avanti [...] segno di mancanza di equilibrio elettrico tra l'atmosfera, ed il suolo; le nuvolette stazionarie sullo Zenit, avanti la scossa; il moto della banderuola senza vento che l'agitasse, ed il giro e mezzo fatto di poi; il temporale sopraggiunto" e ipotizzava che il fluido elettrico fosse penetrato nel sottosuolo attraverso i "finimenti aguzzi, ed angolosi" degli edifici causando delle scosse "a tremolio" (Cagnazzi, 1792b, pp. 89-91). Sull'argomento tornò nel *Discorso meteorologico del 1794*. Una seconda scossa di terremoto aveva colpito Altamura a luglio e, come aveva osservato in passato, era stata "prodotta da elettricismo, in fatti lo squilibrio di esso fluido tra la terra, e l'atmosfera fu grande" durante quel mese (Cagnazzi, 1795, p. 9).

La struttura di questo e degli altri due *Discorsi meteorologici* era identica al primo, Cagnazzi iniziava con la descrizione degli andamenti meteorologici, proseguiva con alcune considerazioni sul loro influsso sulla flora e la fauna locali e concludeva valutando la loro incidenza sulla salute dell'uomo (Cagnazzi, 1797). Alcuni cambiamenti furono invece apportati all'organizzazione del lavoro di raccolta dei dati. A partire dal 1794, la rete dei collaboratori si allargò e si estese anche ai centri vicini di Ruvo e San Severo. Iniziarono a informarlo dei mali che affliggevano la popolazione altri medici di Altamura, come il dottor fisico Paolo Nuzzolesi, che riportava anche dati sull'efficacia delle terapie; l'avvocato Michele Buccomini di Ruvo, "uomo pieno di ogni buon senso, e di filosofiche cognizioni", che in occasione di una epidemia "formò de precisi dettagli degli andamenti", "con delle viste molto delicate; e nello stesso modo che si rendevano interessanti per un agronomo" (Cagnazzi, 1798, p. 19); l'arciprete Vincenzo Maria Santoli di Rocca San Felice, un paese in provincia di Avellino; l'arcidiacono Gaetano de Lucretiis e Giambattista Giaquinto di San Severo, autore di un breve articolo sulla possibilità di ricavare farina dalla zucca locale, detta "Cucuzza pazza" (Giaquinto, 1797). Unica aggiunta di rilievo è la tavola con la "temperatura media mensile", pubblicata nell'ultimo *Discorso*. La tavola fu realizzata da Cagnazzi dopo aver letto il *Saggio meteorologico contenente una valutazione della temperatura* di Kirwan. In quest'opera, il professore irlandese aveva calcolato la temperatura media annuale e mensile per ciascuna latitudine e aveva descritto le differenze riscontrate tra queste misure-modello e quelle realizzate nelle diverse stazioni meteorologiche poste nei due continenti alla stessa latitudine. Poiché per l'Italia, Kirwan aveva confrontato le sue misure-modello solo con quelle di Padova, Cagnazzi realizzò una tavola con le temperature medie di Altamura e di Padova, sia reali, sia calcolate con le formule di Kirwan, per permettere il loro confronto (Cagnazzi, 1797).²²

La tavola era suddivisa in sei colonne, nella prima era indicato il mese, nella seconda e nella terza la temperatura media reale in gradi Reaumur e in gradi Fahrenheit, nella quarta le temperature medie di modello corrispondenti alla latitudine di Altamura, latitudine stimata da Cagnazzi al grado 40.49; nella quinta le temperature medie in gradi Fahrenheit di Padova, nella sesta le temperature corrispondenti alla sua latitudine. I dati riportati, precisava il professore altamurano, non consentivano tuttavia un esatto confronto perché si riferivano ad anni diversi, quelli di Altamura al 1796, quelli di Padova al 1781. Si augurava quindi che lo studio fosse continuato ed esteso ad altri luoghi al fine di stabilire anche le cause delle differenze meteorologiche tra località site alla stessa latitudine, così come auspicava confronti con altri studiosi. Intanto confidava sull'astronomo Cassella e su Giovane impegnati a rilevare i dati sui due "lidi opposti" (Cagnazzi, 1797).

²² Per calcolare la temperatura media mensile di Altamura, Cagnazzi aveva misurato ogni giorno per tre volte, all'alba, a mezzogiorno e al tramonto, la temperatura e di quindi calcolato prima la media giornaliera e poi quella mensile, infine quella annua.

Il *Discorso meteorologico del 1796* fu pubblicato nel marzo del 1798 e fu l'ultimo inviato da Altamura; l'anno dopo, nel 1799 Cagnazzi abbandonò la cattedra e la città natale per evitare le truppe del cardinale Ruffo. Nelle ultime pagine di questo discorso, Cagnazzi cercava di fare una sintesi di quanto osservato fino ad allora sul rapporto tra andamenti atmosferici e salute umana, e si riservava di riaffrontare l'argomento una volta raccolti i dati per un decennio. Dalle prime osservazioni, settembre e dicembre risultavano i mesi con il più alto tasso di mortalità, mentre maggio il mese meno funesto, l'estate era stata la stagione più nociva per le donne, per le contadine perché andavano a raccogliere nei campi le ultime spighe di grano sotto un sole cocente, per le nobildonne per le passeggiate serali che le esponevano a continui sbalzi di temperatura. Ribadiva inoltre l'importanza delle osservazioni per l'agricoltura perché grazie ad esse può "l'Agricoltore con sicurezza avvalersi de' convenienti modi di coltivazione da altri proposti, o pure modificarli opportunamente, e saper distinguere i prodotti da adattare al suolo" (Cagnazzi, 1798, p. 29).

Le osservazioni degli anni successivi, 1797 e 1798, rimasero "inedite e furono distrutte nella funerea catastrofe della mia patria", ossia nell'assalto alla casa dei sanfedisti che fecero a pezzi le macchine fisiche e incendiarono una gran quantità di libri (Carabellese, 1900).

Il 26 febbraio 1807 in un'adunanza del Real Istituto d'Incoraggiamento presentò il discorso *Del vantaggio che si può ricavare delle osservazioni meteorologiche per l'avanzamento delle scienze utili*, un'analisi delle ricadute positive che potevano avere gli studi meteorologici sulla pianificazione delle attività agricole (tipologie delle colture in base alla frequenza e alla copiosità delle piogge), sulla pastorizia, sulla cura di alcune infermità che potevano essere collegate alle condizioni atmosferiche. La questione dell'influenza dei cambiamenti meteorologici era stata posta nel 1774 dalla Real Società di Montpellier, ma per quanti sforzi si fossero fatti, grazie in particolare a Toaldo, in Italia mancavano

degli esatti giornali degli andamenti campestri, essendo ovunque l'agricoltura non nelle mani de' filosofi, ma de' rozzi coloni, e de' proprietari intenti solamente all'immediato guadagno. [...] Un periodico registro poi delle malattie correnti non solo nella campagna per gli uomini e per il bestiame, ma nelle città e specialmente negli ospedali con delle loro osservazioni ben intese su delle loro qualità, e portamenti, e con le tavole necrologiche paragonate con le mosse atmosferiche, sarebbe un'ampia messe per il medico filosofo (Cagnazzi, 1811a, p. 17).

Nel giugno del 1808 Cagnazzi lesse un nuovo discorso: *Della valutazione delle temperature di Altamura* in cui illustrava i fattori che influenzano la temperatura dell'Italia basati sulle osservazioni altrui (venti, vicinanza dal mare e/o presenza di bacini lacustri, presenza di catene montuose, latitudine, altitudine, la presenza di vegetazione) che, analizzati nella loro specificità, permettevano di spiegare la differenza di temperatura dell'Italia rispetto alle temperature modello indicate nel *Saggio meteorologico, contenete una valutazione della temperatura di differenti latitudini* di Kirwan. Proseguiva confrontando le temperature di Altamura mensili riportate nei suoi diari meteorologici con quelle di Padova di Giovanni Antonio Rizzi Zannoni. Chiudeva il discorso con l'invito ad istituire una rete di osservatori meteorologici in tutto il Regno (Cagnazzi, 1811b).

Nel 1819 pubblicò un nuovo contributo con i dati relativi al 1811. In questo articolo ancora una volta Cagnazzi poneva l'attenzione sulla necessità di poter contare sul supporto dei medici: "sarebbe stato utile se si fossero notati da' Medici gli effetti sulle infermità, specialmente di petto, in tali giorni della massima e minima pressione dell'atmosfera" (Cagnazzi, 1819, p. 274).

3. Per una rete di Osservatori meteorologici del Regno

Erede della tradizione di studi portata avanti in Puglia da Giovane e Cagnazzi fu Oronzo Gabriele Costa che nel 1812 iniziò le sue osservazioni pubblicate nel *Giornale meteorologico, campestre ed economico della provincia di Lecce* e nel 1822 istituì un osservatorio astronomico meteorologico

presso la Società economica di Lecce. Giunto a Napoli, Costa diede compimento al progetto mai realmente attuato: costituire una rete di osservatori meteorologici estesa a tutto il Regno. Il progetto prevedeva che la raccolta dei dati venisse potenziata con la registrazione simultanea, fosse basata su criteri di uniformità e fosse realizzata da privati. Il primo esperimento coinvolse alcuni farmacisti napoletani, appositamente formati e messi nelle condizioni di rilevare con precisione i parametri da riportare nei diari meteorologici fornendo loro gli adeguati strumenti. L'esito positivo dell'esperimento portò a ipotizzare in un'ordinanza della Real Marina di Napoli del 1818 la sua estensione, ma "assegnando" il compito "ai posti della telegrafia visuale che già redigevano un registro con gli accidenti del tempo e di tutte le altre novità rimarchevoli" (Attanasio, 1858, p. 167).

La sperimentazione fu condotta per circa due anni (1847-primi mesi del 1849) da Andrea Jaccarino, responsabile del posto telegrafico dei Camaldoli, a Napoli. La meticolosità nel raccogliere quotidianamente i dati e nel redigere il giornale meteorologico valsero a Jaccarino due medaglie, una di bronzo e l'altra d'argento. Nel comunicare la notizia a Raffaele Traversa, Direttore del Corpo Telegrafico, Costa ricordava che:

è già da lungo tempo che i dotti fisici del Regno fan voti perché in più luoghi di esso si stabiliscano osservatori meteorologici, il richiede la vastità del reame, la svariata condizione del suo paese, e la diversissima posizione topografica delle diverse sue parti. Ostacoli non piccoli ne hanno paralizzato per fino il desiderio, Io però, dal 1812 mi sono costantemente occupato di questo ramo della fisica celeste, e non ho mai desistito dal secondarlo (Costa, 1849).

La scelta era ricaduta sui posti telegrafici per la loro posizione, la presenza costante di un addetto, lo scarso impegno che richiedeva l'osservazione degli strumenti e l'annotazione dei dati sui registri meteorologici: "non toglie alcun tempo sensibile, né distrae dal suo ufficio l'osservatore [...]. Non richiede che pochi minuti al giorno per registrarvi le osservazioni" (Costa, 1849). Ma soprattutto il risibile impegno economico per istituire osservatori meteorologici in diversi posti telegrafici, ascrivibile a circa due tre ducati a postazione, poiché sarebbe bastato acquistare un termometro e un pluviometro. Costa chiariva che sarebbe stato sufficiente che all'impresa partecipassero "coscienziosamente" un gran numero di posti telegrafici, "tutti sarebbe stato superfluo", ne sarebbe bastato uno per provincia. Qualora il progetto avesse trovato un riscontro positivo, Costa si proponeva di collaborare nella loro individuazione e per tutto quel che concerneva la parte istitutiva del progetto, che affermava non sarebbe stata né lunga né difficile.

Il 22 febbraio 1849 Traversa si dichiarava persuaso dell'utilità del progetto "cioè che i segnalatori addetti in taluni posti telegrafici facciano da osservatori meteorologici" e si riservava di ottenere le autorizzazioni del ministero una volta ottenuto l'elenco dei posti telegrafici che nelle diverse province sarebbero stati scelti per le osservazioni e un regolamento istruttivo sul metodo da tenersi dai segnalatori nel fare le loro osservazioni. Il 16 marzo 1849 il Direttore del Real Corpo Telegrafico ricevette l'elenco dei posti telegrafici ritenuti idonei alle rilevazioni meteorologiche. Il progetto sembrava finalmente giungere ad una felice conclusione, ma gli eventi politici del 1848 bloccarono tutto. Accusato di aver partecipato ai disordini, insieme a tanti illustri colleghi, Costa fu rimosso dall'incarico universitario e l'Accademia degli Aspiranti Naturalisti di cui era Direttore fu chiusa. Le osservazioni proseguirono in altre istituzioni del Regno, negli Osservatori astronomici di Capodimonte, di Palermo, di Catania, nella Specola del Real Ufficio Topografico, nell'Osservatorio della Real Marina, nel Real Osservatorio Vesuviano, nel Real Osservatorio delle Scuole Pie, nelle Scuole Nautiche di Napoli, Meta, Gaeta, Palermo, Riposto; a questi osservatori si aggiunsero quelli delle Reali Società Economiche.

Bibliografia

- Attanasio, N. (1858). “Le Osservazioni meteorologiche nelle Officine telegrafiche”, in *Museo di Letteratura e Filosofia*, vol. III. Napoli: Stabilimento tipografico P. Ambrosio, pp. 204-213.
- Cagnazzi, L. (1792a). “Osservazioni Meteorologiche fatte in Altamura [...] per Dicembre 1791”, *Analisi Ragionata de’ Libri Nuovi*, vol. I, Gennaio, pp. 99-102.
- Cagnazzi, L. (1792b). “Ragguaglio del tremuoto avvenuto in Altamura nel giorno 3 del prossimo scorso Giugno”, *Analisi Ragionata de’ Libri Nuovi*, Luglio, pp. 88-93.
- Cagnazzi, L. (1794). “Discorso Meteorologico degli anni 1792, e 1793”, *Giornale Letterario di Napoli*, vol. XIII, Agosto, pp. 3-46.
- Cagnazzi, L. (1795). “Discorso Meteorologico dell’anno 1794”, *Giornale Letterario di Napoli*, vol. XXX, Luglio, pp. 3-29.
- Cagnazzi, L. (1797). “Discorso Meteorologico dell’anno 1795”, *Giornale Letterario di Napoli*, vol. LXXXIV, I Maggio, pp. 3-32;
- Cagnazzi, L. (1798). “Discorso Meteorologico dell’anno 1796”, *Giornale Letterario di Napoli*, vol. LXCIV, I Marzo, pp. 3-45.
- Cagnazzi, L. (1810). “Discorso sulle cause della sospensione delle terre nell’atmosfera”, in *Memorie della Società Pontaniana*. Napoli: Nella Stamperia Reale, pp. 172-173.
- Cagnazzi, L. (1811a). “Del vantaggio che si può ricavare dalle osservazioni meteorologiche per l’avanzamento delle scienze utili”, in *Atti del Real Istituto di Incoraggiamento*. Napoli: Dalla tipografia di Angelo Trani, pp. 1-18.
- Cagnazzi, L. (1811b). “Della valutazione delle temperature di Altamura”, in *Atti del R. Istituto d’Incoraggiamento*, vol. I. Napoli: Dalla tipografia di Angelo Trani, pp. 134-152.
- Cagnazzi, L. (1819). “Risultamenti delle osservazioni meteorologiche fatte nell’anno 1811”, in *Atti della Real Accademia delle Scienze*, vol. 1. Napoli: Nella Stamperia Reale, pp. 271-280,
- Cagnazzi, L. (1944). *La mia vita*. Milano: Hoepli.
- Calisi, M. (2000). “Le specole romane del Settecento”, in Pigatto, L. (ed.), *Giuseppe Toaldo e il suo tempo, Atti del Convegno*, Padova, 10-13 novembre 1997. Cittadella (PD): Bertoncetto, pp. 423-446.
- Capaccioli, M., Longo, G. & Olostro Cirella, E. (2009). *L’astronomia a Napoli dal Settecento ai giorni nostri*. Napoli: Guida.
- Carabellese, F. (1900). *Dal 1799 al 1806 (dalla rivoluzione repubblicana allo stabilirsi della monarchia), Ricerche e Documenti in Terra di Bari*, vol. IV. Trani: Vecchi.
- Casanovas, J. (2000). “L’insegnamento dell’astronomia nei collegi dei Gesuiti”, in Pigatto, L. (ed.), *Giuseppe Toaldo e il suo tempo, Atti del Convegno*, Padova, 10-13 novembre 1997. Cittadella (PD): Bertoncetto pp. 411-422.
- Casati, S. (2000). “La meteorologia lunare di Toaldo”, in Pigatto, L. (ed.), *Giuseppe Toaldo e il suo tempo, Atti del Convegno*, Padova, 10-13 novembre 1997. Cittadella (PD): Bertoncetto, pp. 697-719.
- Chiminello, V. (1806). *Giornale astrometeorologico per l’anno 1807*. Venezia: Andreola.
- Cittadella, A. (2019). *Breve storia della Alpi tra clima e meteorologia*. Milano: Franco Angeli.
- Costa, O.C. (1849). “Lettera di Orazio Gabriele Costa a Raffaele Traversa, Direttore del Corpo telegrafico”, Napoli 5 febbraio 1849. Disponibile su: <https://www.telegrafiduesicilie.it/i-semaforie-osservazioni-meteorologiche.-.html> (Consultato: 7 Gennaio 2026).
- De Frenza, L. (2024). “L’elettricismo naturale nelle ricerche di Giuseppe Maria Giovane”, in Di Mauro, M., Romano, L. & Zanini, V. (eds.), *Atti del XLIII Convegno annuale SISFA*, Padova, 5-8 settembre 2023. Napoli: Federico II University Press, pp. 167-175.

- De Frenza, L. (2025). "The first meteorological series of southern Italy. Report on a rediscovered archive", in Gargano, M., Gasperini, A. & Straulino, S. (eds.), *Atti del XLIV Congresso Nazionale SISFA*, Firenze, 17-20 settembre 2024. Napoli: Federico II University Press, pp. 105–114.
- De Lucretiis, G. (1791). "Delle piantagioni delle viti", *Analisi Ragionata de' Libri Nuovi*, Ottobre, pp. 79-84.
- Demarée, G.R. (2000). "Giuseppe Toaldo and his contributions to 18th century meteorology", in Pigatto, L. (ed.), *Giuseppe Toaldo e il suo tempo, Atti del Convegno*, Padova, 10-13 novembre 1997. Cittadella (PD): Bertoncetto, pp. 645-654.
- Dolet, S. (2023a). "La météorologie, un nouvel accès à la médecine pour les femmes?", *Italies. Littérature - Civilisation - Société*, n. 27 (12 dicembre), pp. 5-48. doi: 10.4000/12a47.
- Dolet, S. (2023b). "Le pouvoir de l'amitié pour saisir un phénomène 'météorologique' exceptionnel. Informateurs et observateurs des globes de feu de 1676 et 1784", *Dix-huitième siècle*, 55, pp. 385-402.
- Giaquinto, G. (1797). "Lettera [...] al Signor Arciprete D. Luca Cagnazzi (Sansevero, 4 Marzo 1797)", *Giornale Letterario di Napoli*, vol. LXXIV, 1 Maggio, pp. 83-87.
- Giovene, G.M. (1798). "Discorso Memoria per l'anno 1788 [...]", *Giornale Letterario di Napoli*, vol. CII, 1 Luglio, pp. 81-102.
- Granata, L. (2000). "Le serie meteorologiche dell'Osservatorio di Palermo", in Pigatto, L. (ed.), *Giuseppe Toaldo e il suo tempo, Atti del Convegno*, Padova, 10-13 novembre 1997. Cittadella (PD): Bertoncetto, pp. 813-840.
- Rapetti, F. (2022). "Le misure della pioggia di Giovan Stefano Conti a Lucca (Toscana, Italia) (23 settembre 1744 - 21 luglio 1794)", *Bollettino della Società Geografica Italiana*, serie 14, 5(1), pp. 101-122. doi: 10.36253/bsgi-1526.
- Rauci, B. (2022). *Chierici, sperimentatori, rivoluzionari. Storia dell'Università di Altamura*. Roma: Aracne.
- Rauci, B. (2025). "L'Università di Altamura: un luogo per l'alta formazione dei giovani della Puglia e della Basilica nel Settecento", *Agora*, 2, pp. 54-64. Disponibile su: <https://corsi-di-preparazione-studenti-e-di-formazione-docenti.webnode.it/agora-n-2-2025/> (Consultato: 7 Gennaio 2026).
- Schouw, J.F. (1839). *Tableau du climat de l'Italie, vol. I, Tableau de la température et des pluies de l'Italie*. Copenhague: Librarie Gyldendal.
- Toaldo, G. (1797). *Della vera influenza degli astri, delle stagioni e mutazioni di tempo, Saggio meteorologico fondato sopra lunghe osservazioni, ed applicato agli usi dell'agricoltura, medicina, nautica, ec.* Padova: Nel Seminario.
- Toaldo, G. (1802). *Completa raccolta di opuscoli osservazioni e notizie diverse contenute nei giornali astro-meteorologici*, vol. I. Venezia: Francesco Andreola.
- Tripepi, A. (1904). *Melchiorre Delfico e Giuseppe Maria Giovene, Lettere inedite di Melchiorre Delfico*. Disponibile su: http://www.defilippis-delfico.it/Melchiorre_Delfico_e_Giuseppe-Maria_Giovene.htm (Consultato: 7 Gennaio 2026).
- Zaccaria, G. (1972). "Clero e popolo per la proclamazione di Santa Irene a Patrona della Città", *Altamura*, n. 14, pp. 39-53.
- Zanteschi, F. (1860). "Della distribuzione delle piogge in Italia nelle varie stagioni dell'anno", in *Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, lettere e arti*. Venezia: Presso la Segreteria dell'Istituto del Palazzo Ducale.

Fonti d'archivio

Cagnazzi, L. (1801). Considerazioni sugl'igrometri colla miglioramento di quello di Saussure, 25 febbraio. Accademia dei Georgofili, Firenze, busta 60, f. 248.

Cagnazzi, L. (s.d.). Elementi di fisica. Archivio Biblioteca Museo Civico di Altamura, *Cagnazzi*, III D 9, f. li 4-7.

RISCHIO AMBIENTALE

Catastrofe ambientale tra guerra e industrializzazione.

Aspetti della contaminazione chimica del Basso Adriatico

Vito Antonio Leuzzi¹

¹ Istituto pugliese per la storia dell'antifascismo e dell'Italia contemporanea,
antifascismo.biblioteca@consiglio.puglia.it

Abstract: Il contributo ricostruisce due momenti cruciali della storia del rischio nel Basso Adriatico: il naufragio della motonave *Cavtat* (1974), che trasportava composti organici del piombo, e le estese operazioni di smaltimento in mare di ordigni convenzionali e chimici effettuate dagli Alleati nel secondo dopoguerra. Attraverso fonti archivistiche, civili e militari, si mostrerà come gli episodi di contaminazione registrati lungo le coste pugliesi derivino da una stratificazione di pratiche belliche e postbelliche, solo tardivamente riconosciute. L'analisi vuole illuminare le radici storiche di vulnerabilità ambientale persistenti e il ruolo delle conoscenze tecniche nella definizione delle politiche di tutela del Mediterraneo.

Keywords: Catastrofe ambientale, Contaminazione chimica, Iprite

1. Introduzione

Le acque del Basso Adriatico e i porti pugliesi sono stati, nel corso del Novecento, teatro di una lunga e poco visibile storia di contaminazioni chimiche legate alla guerra, alla smobilitazione bellica e alle pratiche di smaltimento dei residui militari. A partire dal bombardamento del porto di Bari del 2 dicembre 1943 e fino agli anni Cinquanta, il mare è stato utilizzato come spazio di occultamento e di rimozione del rischio, attraverso l'affondamento sistematico di armi chimiche e materiali altamente tossici.

Questo contributo ricostruisce, sulla base di fonti archivistiche, testimonianze e letteratura scientifica, la genealogia di tali pratiche e le loro conseguenze ambientali e sanitarie, mettendo in discussione una narrazione riduttiva che attribuisce la contaminazione esclusivamente all'evento bellico del 1943. L'analisi si estende fino agli anni Settanta, con il caso del piroscafo *Cavtat*, mostrando come il rischio chimico nel Basso Adriatico sia il prodotto di decisioni politiche, militari e industriali stratificate nel tempo, e come il mare abbia funzionato da dispositivo di rimozione, silenzio e invisibilizzazione del pericolo.

2. L'affondamento della *Cavtat* e l'emersione del rischio chimico nel Basso Adriatico

Poco più di cinquant'anni fa, il 14 luglio del 1974, dopo uno speronamento con una motonave battente bandiera panamense, la "Cavtat", piroscafo iugoslavo, affondava a circa tre miglia da Otranto. La "Cavtat" trasportava un ingente quantitativo di prodotti chimici letali, in particolare piombo tetraetile e tetraetile, prodotti altamente tossici per l'uomo e per l'ambiente, contenuti in poco più di 900 bidoni (270 tonnellate). La nave era carica di centinaia di fusti di piombo tetraetile, una sostanza pericolosissima per gli umani e per l'ambiente. Finì a cento metri di profondità. La collisione alle prime luci dell'alba e dopo alcune ore l'inabissamento della nave (decisione adottata in modo unilaterale dal comandante senza verificare altre soluzioni) destò una immediata preoccupazione nella

comunità dei pescatori e non sfuggì, in particolare, ad un giovanissimo magistrato, Alberto Maritati, allora pretore ad Otranto che, sulla base di una relazione della Capitaneria di porto di Brindisi e di informazioni dell'Istituto centrale di Idrobiologia marina, iniziò ad adottare rigorose misure di prevenzione – divieto della pesca nel giro di due miglia, posizionamento di una boa luminosa – avviando un contenzioso con la società armatrice per il recupero dei bidoni (Maritati, 2021).

Tra mobilitazioni di cittadini, coinvolgimento di amministrazioni locali, inchieste giornalistiche non solo nazionali e ambigue scelte governative, il giovane magistrato continuò imperterrito l'indagine e individuò nella Saipem del gruppo ENI, la struttura tecnica per la rimozione dei fusti. Alle difficili operazioni di recupero, a circa cento metri di profondità, si arrivò a distanza di circa quattro anni dal disastro. I mezzi navali del gruppo Eni, sotto la direzione dell'ingegner Francesco Losavio (ex ufficiale del genio navale) condussero a termine la difficile operazione per le forti correnti di quel tratto di mare e per l'estrema pericolosità nel “maneggiare” i contenitori del veleno altamente tossico e letale. Nei fondali di quel tratto di mare restò il relitto con una cinquantina di fusti che non si riuscì a recuperare, imprigionati nel groviglio di rottami, assieme ad alcuni pesanti interrogativi sul restante carico della nave iugoslava.

3. Denuncia scientifica e memoria rimossa: da Nebbia al bombardamento del porto di Bari

L'eco della “Cavtat” attirò l'attenzione di alcuni scienziati, in particolare di Giorgio Nebbia, uno dei più tenaci assertori delle conseguenze nocive sull'ambiente connesse ai processi di “industrializzazione selvaggia”. Nebbia, sin dagli inizi degli anni Settanta, aveva iniziato a svolgere una radicale opera di denuncia delle conseguenze nocive degli inquinanti in diversi settori dell'industria non solo civile, ma militare (Nebbia, 1970).

Per quest'ultimo aspetto, nella seconda metà degli anni Settanta, la pubblicazione del volume di G. B. Infield, *Disastro a Bari*, tradotto in italiano dalla Casa editrice Adda, metteva in luce uno degli episodi, più eclatanti del secondo conflitto mondiale nell'area mediterranea, in conseguenza del bombardamento effettuato dai tedeschi del porto di Bari il 2 dicembre del 1943 (Ferrari & Leuzzi, 1994; Infield, 2003).

Fu centrato dalle bombe un intero convoglio di circa venti navi anglo-americane che trasportavano i rifornimenti per l'VIII armata inglese. L'incendio di una petroliera e la nafta che fuoriuscì provocò, tra l'altro, l'esplosione del piroscampo “John Harwey”, carico di ordigni contenenti un gas letale, l'iprite. Un ufficiale medico inviato dagli Stati Uniti, Alexander, nella sua relazione descrisse le conseguenze della contaminazione da aggressivi chimici sugli equipaggi dei piroscampi affondati ed affermò che i militari colpiti erano di 12 nazionalità diverse.

Nel capoluogo pugliese si verificò l'unico caso di morte chimica di tutto il secondo conflitto mondiale. La rigidissima censura imposta dal primo ministro inglese Winston Churchill – il porto di Bari era sotto controllo britannico – ebbe l'effetto di nascondere all'opinione pubblica tutte le conseguenze dell'immane disastro che provocò la contaminazione di tutta l'area portuale.point.

4. Produzione, accumulo e smaltimento delle armi chimiche in Puglia (1943-1946)

La vicenda della contaminazione chimica del basso adriatico fu oggetto solo negli anni Novanta del secolo scorso di una più estesa indagine conoscitiva, in coincidenza con il cinquantesimo anniversario del bombardamento del 2 dicembre (Leuzzi, 1994). Balzarono all'attenzione nuovi dati sulla radicalizzazione della guerra ed il ricorso massiccio alla produzione di armi chimiche e di bombe ad alto potenziale incendiario da parte di tutti i paesi coinvolti.

A Foggia, era stata costruita in gran segreto, tra il '41 ed il '42, una fabbrica di aggressivi chimici sotto il controllo tedesco (la fabbrica venne minata e fatta saltare dai nazisti in ritirata) (Massignani,

1993; Guerrieri, 1996).²³ Gli alleati anglo americani, dopo lo sbarco in Puglia nel settembre '43, nell'eventualità di un uso dei gas da parte della Wehrmacht, decisero di trasportare anche grandi quantitativi di armi chimiche per il rifornimento degli aeroporti pugliesi a ridosso dei porti di Manfredonia e Molfetta. Tra il 1943 ed il 1945 furono accumulati ingenti quantitativi di ordigni di ogni tipo, tra cui gli aggressivi chimici. Ancor prima della fine della guerra, sin dal marzo 1944, con il graduale spostamento delle operazioni militari nel Centro e nel Nord-Italia, gli alleati iniziarono le operazioni di smaltimento a mare dell'ingente materiale bellico trasferito in Puglia.

In quest'ambito assume rilievo una relazione dei carabinieri del marzo 1944 relative ad un grave incidente mortale conseguente ad una operazione da parte degli inglesi di trasporto su uno zatterone di diverso materiale bellico per essere affondato (nell'incidente morirono quattro militari inglesi, un militare italiano e si ebbero decine di feriti) a largo di Molfetta.²⁴

Inoltre, in un rapporto della Questura di Bari del 7 gennaio 1944, si fa riferimento all'"Avvelenamento di due ragazzi di 16 anni" che lavoravano nel porto di Bari come scaricatori di munizioni "investiti da una fuoriuscita di liquido che produceva loro lesioni".²⁵ (Notizie analoghe possono essere rintracciate nei mattinali della questura e nelle relazioni giornaliere dei carabinieri del periodo 1944-1946).

5. Bonifiche, affondamenti e la lunga durata della contaminazione (1946-anni Sessanta)

Infine, in un documento dell'U.L.M.E.R di Molfetta del 26 agosto del 1946, il direttore tecnico del Cantiere informa il prefetto e il Comando Artiglieria territoriale, che, sulla vecchia strada Giovinazzo Molfetta, denominata "Burma Road", erano stati individuati circa cento capannoni, tutti manomessi e saccheggiati, molte dei quali contenevano materiale bellico pericoloso. "Tale materiale – si legge nella relazione – come tutto il munizionamento per armi portatili, «caricato a fosforo o con sostanza illuminante e gli esplosivi plastici è stato dagli inglesi demolito mediante affondamento in mare o per brillamento». "Il fatto che, parte di tali materiali siano rimasti nei depositi, è dovuto all'affrettata partenza delle ultime aliquote di militari inglesi avvenuta nei primi di agosto".²⁶

L'operazione di affondamento a mare da parte degli inglesi tra il 1945 ed il 1946 è attestata da altre testimonianze in particolare da uno degli operai della I.O.O. di Bitonto addetto al carico e scarico delle munizioni.

Ulteriore conferma dell'operazione di smaltimento in mare dei grandi depositi di armi della zona Bitonto-Bari scaturisce dalla testimonianza di un medico militare Dott. Adamo Mastroianni (intervista non registrata del 29.11 1994) che nel 1946 prestava servizio come allievo interno nell'Ospedale di Molfetta. Il 2 agosto 1946 si verificò il primo incidente mortale da ustione di iprite che provocò la morte di 5 marittimi. Mastroianni sostenne nell'intervista che "gli inglesi e gli americani avevano scaricato nella zona di Torre Gavetone (tratto di costa tra Giovinazzo-Molfetta) materiale bellico di tutti i tipi: ci fu un accordo tra la ditta Stacchini di Frosinone ed i fratelli Gambardella di Molfetta. Presero dei Pescherecci che dragavano quasi sotto costa (4-5 miglia). Gli americani avevano buttato

²³ Nel saggio si documentano tutte le distruzioni effettuate nel Sud Italia dai reparti speciali della Wehrmacht e si afferma: "tra le distruzioni industriali effettuate meritano menzione quelle degli impianti chimici dott. Saronio a Foggia, compito non semplice perché dal rapporto tedesco si evince che si trattava di aggressivi chimici prodotti tra il 1940 ed il 1943. I tedeschi temevano che nel corso della distruzione il vento potesse trasportare verso le linee alleate residui interpretabili dall'avversario come un inizio di guerra con gas da parte tedesca".

²⁴ Archivio di Stato di Bari (ASBA), Prefettura, *Gabinetto III vers.*, Mattinali della Questura e Relazioni dei carabinieri, 1944-1946.

²⁵ ASBA, Prefettura, *Gabinetto III vers.*, Mattinali della Questura e Relazioni dei carabinieri, 1944-1946.

²⁶ ASBA, Genio Civile, *Opere Marittime*, B. 641.

cassette di materiale sanitario conservati in maniera perfetta”. In effetti la ditta Stacchini rilevò il materiale dell’U.L.M.E.R.

Appare dunque in tutta evidenza che i numerosi casi di contaminazione da aggressivi chimici riscontrata nella marineria di Molfetta in tutto il secondo dopoguerra non è legata alla vicenda del bombardamento di Bari del 2 dicembre ed alle operazioni di bonifica, di rimozione e di affondamento in mare dell’ingente quantitativo di armi chimiche custodito dalle navi americane colpite dall’incursione aerea germanica.

Ulteriori e complesse operazioni di smaltimento a partire 1946 furono effettuate in conseguenza dello sconfezionamento di ordigni di ogni tipo, provenienti da numerosi depositi, non solo alleati, ma italiani, sul litorale della costa tra Molfetta e Giovinazzo.

Dall’insieme dell’indagine, dunque, emerge una situazione diversa da quella comunemente considerata e connessa esclusivamente alle conseguenze del bombardamento tedesco del 2 dicembre 1943. La contaminazione dei porti e di alcune aree del Basso Adriatico, in particolar modo il tratto di mare tra Manfredonia e Molfetta, ed il rinvenimento periodico di residui bellici a ridosso dell’area portuale molfettese è strettamente correlato a tutte le complesse operazioni di smobilitazione bellica e alla bonifica, confezionamento, eliminazione, dell’ingente materiale bellico accumulato soprattutto negli ultimi due anni del conflitto.

L’Ipsa ha ricostruito alcuni aspetti delle complesse operazioni di bonifiche e dello smaltimento dei residui bellici che ebbero come punto di riferimento centrale il porto di Bari. Nello stesso periodo di tempo si effettuarono le operazioni di bonifica degli altri porti pugliesi (Leuzzi, 1994).

Le operazioni di avvio dei lavori iniziarono il 25 marzo 1947 con il piroscafo C. Henderson. Il primo rapporto di fine lavori del 19 giugno 1948 indicava che l’opera del servizio anti-aggressivi chimici, organizzata presso il N.S.P. Bari, fu richiesta dietro ordine di Maristaat, non solo per diversi porti pugliesi ma anche per alcune località dell’Alto Adriatico (Ancona, Rimini, Cattolica).

Nei rapporti periodici del Nucleo sminamento porti del Basso Adriatico rinvenuti presso l’Archivio di Stato di Bari si possono individuare, tra l’altro, dati quantitativi relativi al materiale bellico recuperato sui fondali dei porti o nelle immediate vicinanze della costa e successivamente affondato a largo (Leuzzi, 1994).

In questa prima fase il gruppo sminamento porti (gli interventi furono effettuati anche a Barletta, Molfetta, Manfredonia, Margherita di Savoia) si occupò prevalentemente del recupero della nave statunitense Henderson. Complessivamente, furono recuperati e affondati in alti fondali (20 e 40 miglia da Bari) diverse centinaia di bombe e contenitori di iprite. Nelle operazioni relative a Molfetta si afferma che le bombette ed aggressivi chimici avevano l’identico involucro degli spezzoni incendiari e dirompenti (nelle relazioni precedenti erano stati indicati come spezzoni incendiari spezzoni carichi di aggressivi chimici).²⁷ Nel rapporto (marzo 1948) si legge che gli ordigni a iprite e aggressivi chimici di Bari e Molfetta “verranno affondati a 1000 metri con la MS 75”.²⁸

Ed ancora In un rapporto immediatamente successivo del 2 aprile 1948 si legge: “È stato caricato con rimorchiatore “Porto Fossone” e affondato nei fondali prescritti di 400 metri a venti miglia dalla costa il seguente materiale: 202 bombe a mano, 220 farfalle della morte (30 di Molfetta), 658 spolette (300 di Molfetta), 500 cariche di lancio (87 di Molfetta), 48 proiettili di razzo. Sono state rimosse e trasportate 182 bombe d’areo e 367 mine”.

Nel periodo 1947-1948 furono rinvenute due bombe d’iprite a Trani che dopo “averle tamponate con cemento” furono trasportate a Bari.

Sempre nello stesso periodo nel rapporto dell’11 febbraio 1948 si legge:

²⁷ ASBA, Genio Civile, *Opere Marittime*, B. 641.

²⁸ ASBA, Genio Civile, *Opere Marittime*, B. 641.

Le bombette di aggressivi chimici hanno l'identico involucro degli spezzoni incendiari e dirompenti. Gran parte degli ordigni segnalati nei diari precedenti come spezzoni incendiari e dirompenti sono invece spezzoni carichi di aggressivi chimici.²⁹

Nel corso delle operazioni alcuni operatori riportarono lievi ustioni.

Nella seconda e più importante fase (aprile 1949- gennaio 1954) l'operazione di sminamento del porto di Bari fu estesa alle navi affondate nel corso del bombardamento del 2 dicembre 1943. I piroscafi americani che trasportavano un ingente quantitativo di armi, tra cui gli aggressivi chimici erano tre (Harvey, Motley, Bascom). Furono recuperate ed affondate in "fondali prescritti (oltre mille metri) 15.551 bombe d'areo caricate ad iprite e 2533 cassette munizioni caricate ad iprite".

Nella relazione di fine lavori (4 aprile 1954) si indica anche lo sgombero del deposito subacqueo di Bari: "vengono recuperate circa 70 tonnellate di legname ipritato e 189 bombe ad iprite di grosse capacità. Gran parte del legname viene bruciato (circa 40 t.), il rimanente non potendo venire distrutto con il fuoco a causa della eccessiva umidità, viene legato a fasci, appesantito con massi ed affondato a largo di Bari, in zona di alti fondali".³⁰

Dalla documentazione individuata risulta una ulteriore fase di bonifica avviata tra il 1959 ed il 1962 dal Nucleo SDAI di Taranto nei porti di Barletta, Molfetta, Manfredonia. Per quest'ultimo si indica la data di inizio dei lavori 29 agosto 1960 e la data finale 13 aprile 1961. Si fa riferimento anche ad una bettolina a trasporto per depositare gli ordigni recuperati a largo di questa zona di mare, prescelta in accordo complanare di Manfredonia. Tutto il materiale rinvenuto, si legge nei rapporti, "verrà trasportato a Bari e successivamente affondato in fondali di mille metri".³¹

Gli sviluppi successivi delle operazioni di bonifica con interventi di nuovi soggetti istituzionali tra cui il Ministero dell'Ambiente, vengono ben illustrati in un dibattito parlamentare, in particolare nella risposta ad una interrogazione dell'onorevole Amoruso, da parte del ministro Matteoli contenente aspetti storici, dati tecnici rilevanti e risultati di studi sulle conseguenze ad oltre ottant'anni di distanza di drammatiche vicende relative all'ultimo conflitto.

6. Allegato

Risposta del ministro Matteoli ad una interrogazione dell'onorevole Amoruso. Allegato B, Seduta n. 412 del 26/1/2004:³²

[pag. IV] AMORUSO: Al Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, al Ministro dell'interno, al Ministro della salute, al Ministro degli affari esteri. Per sapere – premesso che bonifica dell'area costiera denunciata in premessa.
(4-06825)

Risposta: *L'interrogante ha sottoposto all'attenzione di questo ministero la situazione relativa alla bonifica dell'area costiera di Bari, nella zona di Molfetta, per la presenza di residui bellici, e per l'affondamento della chimichiera "Alessandro Primo", avvenuto il 1° febbraio 1991.*

In merito, sulla base di quanto comunicato dall'istituto per la ricerca scientifica e tecnologica applicata al mare (ICRAM), si riferisce che l'allora ICRA (istituto centrale per la ricerca scientifica e tecnologica applicata alla pesca) seguì con proprio personale la fase dell'emergenza dalle prime

²⁹ ASBA, Genio Civile, *Opere Marittime*, B. 641.

³⁰ ASBA, Genio Civile, *Opere Marittime*, B. 641.

³¹ ASBA, Genio Civile, *Opere Marittime*, B. 641.

³² https://legislature.camera.it/_dati/leg14/lavori/stenografici/sed412/btris.htm.

ore effettuando rilevamenti, campionamenti e analisi, volte a disporre dati per il comitato incaricato di affrontare l'emergenza. Le attività di controllo e monitoraggio relative al carico di 550 tonnellate di acrilonitrile e 3000 tonnellate di 1,2 dicloroetano, trasportati dalla *Alessandro Primo*, si conclusero con l'avvio delle attività di bonifica del relitto. Sulla base dell'esperienza dell'istituto incaricato, si ritiene che, per la M/C "*Alessandro Primo*", sia ipotizzabile un caso di autoaffondamento.

Relativamente agli ordigni bellici, affondati, l'ICRAM ha pubblicato, su incarico del servizio difesa del mare del ministero dell'ambiente, un manuale illustrativo delle misure precauzionali da adottare in caso di salpamento di tali residui mediante reti da traino, destinato alle marinerie adriatiche, e, nel 1999 ha condotto una campagna di prospezioni subacquee su uno dei siti individuati nell'ambito del programma di ricerca denominato A.C.A.B (*Armi Chimiche Affondate e Benthos*), volto ad acquisire elementi di valutazione in ordine alle conseguenze ambientali della presenza sui fondali marini di residui bellici a caricamento speciale e a caricamento convenzionale. Le ricerche avviate con il progetto ACAB, grazie a finanziamento comunitario (progetto R.E.D. C.O.D. – "*Research on Environmental Damage caused by Chemical Ordnance Dumped at sea*"), sono tuttora in corso per ampliarne valenza e significabilità.

Le attività di ricerca complessivamente svolte hanno interessato, in particolar modo, le acque pugliesi e dalle indagini è emerso un quadro, soprattutto relativo alla presenza di questo ultimo tipo di residui bellici e all'estensione e alla valenza ecologica dell'inquinamento riscontrato, che giustifica le preoccupazioni espresse dall'Onorevole interrogante.

Con il progetto A.C.A.B. sono state redatte le mappe di quattro aree del basso Adriatico, vaste decine di miglia quadrate, dove si ritiene siano presenti almeno ventimila residui bellici a carica chimica.

Gli studi effettuati su un'area estesa dieci miglia nautiche quadrate, impiegando, tra l'altro, strumentazione elettroacustica, magnetometrica robotizzata, ha permesso di individuare centodieci "bersagli", classificati come possibili ordigni; sedici di questi sono stati ispezionati mediante robot filoguidato e undici sono risultati essere ordigni a carica chimica corrosi. I campioni di acqua, il sedimento e i pesci prelevati in prossimità degli ordigni sono stati sottoposti a quattro diverse metodologie di analisi che, nel complesso, indicano la sussistenza di danni e rischi per gli ecosistemi marini riferibili a inquinanti persistenti rilasciati dai residui corrosi.

Le ricerche effettuate soprattutto sui fondali dell'isola di Pianosa (arcipelago delle isole Tremiti), hanno evidenziato che gli ordigni convenzionali affondati, sebbene in misura minore rispetto a quelli "a caricamento speciale", pongono rischi per l'ambiente marino. Sui fondali dell'infralitorale di Pianosa sono dispersi numerosi residui bellici risalenti alla Seconda guerra mondiale, in particolare bombe d'aereo. La metodologia d'indagine multidisciplinare impiegata si è rivelata in grado di evidenziare alterazioni nei valori di alcuni "biomarker" ascrivibili al rilascio di composti inquinanti conseguente la corrosione dei residui bellici.

La consultazione di documentazione reperita presso archivi militari e civili, relativa alle operazioni di bonifica dei porti pugliesi, effettuata al termine del secondo conflitto mondiale dalla marina militare italiana, attesta come, per una decade e con cadenza frequente, convogli carichi di materiale bellico recuperato e obsoleto abbiano scaricato cadenza frequente, convogli carichi di materiale bellico recuperato e obsoleto abbiano scaricato migliaia di tonnellate di residui sui «fondali prescritti». La localizzazione di questi fondali è molto ardua perché le coordinate geografiche dei siti di affondamento sono spesso omesse dai documenti sinora reperiti e molti residui sono stati dislocati dai motopesca con reti al traino. Data la difficoltà tecnologica di individuare i residui dispersi su ampi tratti di fondale, un'eventuale attività di bonifica dovrebbe essere indirizzata ai siti d'intervento localizzati, secondo una scala di priorità che contempli criteri ambientali e di sicurezza.

Per quanto concerne la possibilità di bonifica dei fondali interessati dalla presenza di residuati bellici è utile considerare tre differenti situazioni:

a) residuati bellici giacenti su fondali accessibili da operatori subacquei.

I bassi fondali delle coste adriatiche pugliesi sono particolarmente interessati dalla presenza di residuati bellici scaricati in mare al termine del secondo conflitto mondiale. Operatori ICRAM hanno effettuato immersioni sui fondali dell'avamposto di Molfetta (Bari) ed hanno rilevato, a dieci metri di profondità, ingenti quantità di materiale bellico. Come detto, anche i bassi fondali dell'isola di Pianosa, zona di riserva integrale dell'area naturale marina protetta delle isole Tremiti, sono interessati dalla presenza di residuati bellici.

La bonifica dei bassi fondali del litorale pugliese è affidata principalmente al nucleo S.D.A.I. (Sminamento Difesa Antimezzi Insidiosi) della marina militare con sede a Taranto. Nel solo tratto di mare antistante la località Torre Gavettone (Molfetta, Bari) gli sminatori subacquei hanno recuperato e fatto brillare decine di migliaia di ordigni;

b) Residuati bellici a caricamento speciale giacenti su alti fondali.

I problemi posti dall'affondamento in mare di ingenti quantità di armi chimiche sono rilevanti e l'argomento sempre più, riveste interesse a livello internazionale. La NATO in uno studio del 1996, ha riconosciuto che l'esistenza di ordigni a carica chimica sui fondali dell'Oceano Atlantico e del Mar Baltico, pone un grave pericolo per gli operatori della pesca e che le quantità affondate devono ancora essere determinate.

Nell'aprile 2001, nel corso dell'incontro dei Ministri dell'ambiente "Adriatic-Ionian Initiative: environmental priorities" svoltosi ad Ancona, i Ministri dell'ambiente dei paesi che si affacciano sull'Adriatico e sullo Jonio hanno riconosciuto la rilevanza del problema ed espresso l'interesse a sviluppare iniziative volte a minimizzare le conseguenze determinate dalla presenza di ordigni affondati.

Per quanto concerne l'ipotesi di bonifica dei fondali pugliesi interessati dalla presenza di ordigni a carica chimica, si ritiene necessario, prioritariamente, estendere gli studi effettuati nell'ambito del progetto A.C.A.B. (nel corso del quale sono state individuate le aree di principale accumulo) e sperimentare con un progetto pilota le migliori tecnologie disponibili.

La bonifica da residuati, in particolar modo, per quel che riguarda quelli a carica chimica dispersi su alti fondali, non ha infatti precedenti e comporta implicazioni legate alla sicurezza del personale impiegato e all'utilizzo di strumentazione sofisticata che impongono la sperimentazione attraverso una fase pilota.

Quanto allo scarico in mare di idrocarburi a seguito di attività di lavaggio cisterne, tale fenomeno, purtroppo, non interessa solamente l'Adriatico, ma investe tutto il bacino del Mediterraneo. Esso può essere fronteggiato solo, attraverso un'intensa attività di vigilanza in mare da parte della guardia costiera nazionale, possibilmente in collaborazione con gli stati adriatici frontalieri.

Agli oneri finanziari connessi all'attività di vigilanza antinquinamento in mare del corpo delle capitanerie di porto, il ministero dell'ambiente e della tutela del territorio già contribuisce annualmente per 2.792.0676,74 euro.

Si fa inoltre presente che questo ministero sta predisponendo, insieme agli Stati di Croazia e Slovenia, un piano di cooperazione per la lotta all'inquinamento e [pag. V] prevenzione dello stesso nell'area del medio e alto Adriatico.

Si aggiunge, infine, che il disastro causato dal naufragio della petroliera Prestige al largo delle coste della Galizia, ha reso particolarmente urgente il rafforzamento delle misure di controllo per garantire la sicurezza marittima delle coste europee, segnatamente nella fase di attuazione di tali misure.

Al fine di elevare il livello di protezione delle aree marine e costiere, in occasione del consiglio Unione europea trasporti del 28 marzo 2003, cinque Stati membri (Spagna, Francia, Portogallo,

Regno Unito e Irlanda) hanno presentato un'iniziativa per definire ed individuare «zone marine particolarmente sensibili» da attuare in ambito IMO. Si tratta di localizzare aree le cui caratteristiche giustificano l'adozione di misure particolari per la prevenzione, riduzione e controllo dell'inquinamento da parte delle navi, comprese quelle in transito. L'iniziativa è stata accolta favorevolmente dal nostro Paese che, ha peraltro, auspicato l'avvio in tempi brevi di azioni analoghe in tutte le acque di interesse comunitario, compreso il mare Mediterraneo.

Inoltre, con particolare riferimento proprio al mare Adriatico, l'Italia intende promuovere una attenta riflessione circa la possibilità di procedere alla realizzazione di zone di pesca protette e di altre forme di azione a protezione dell'ambiente marino e delle risorse ittiche, sulla base delle indicazioni contenute nella comunicazione della commissione "Piano d'Azione per il Mediterraneo". In questa prospettiva, la Presidenza italiana dell'Unione europea attribuisce grande rilievo alla Conferenza Euro-Mediterranea sulla Pesca, che si terrà a Venezia alla fine di novembre, quale momento per dare avvio e impulso ad un approccio comune in materia di tutela dell'ambiente e di protezione delle risorse del Mare Mediterraneo che coinvolga, in un ampio confronto, tutti i Paesi rivieraschi direttamente interessati.

Il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio: Altero Matteoli.

Bibliografia

- Ferrari, P. & Leuzzi, V.A. (1994). "Il bombardamento tedesco su Bari", *Storia Militare*, 14, novembre.
- Guerrieri, A (1996). *La città spezzata. Foggia quei giorni del 1943*. Bari: Edipuglia.
- Infield, G.B. (2003). *Disastro a Bari. La storia inedita del più grave episodio di guerra chimica nel secondo conflitto mondiale*. Bari: Adda.
- Leuzzi, V.A. (1994). "Guerra e contaminazione chimica in Puglia", *Italia Contemporanea*, 197, pp. 807-811.
- Maritati, A. (2021). *La nave dei veleni, il caso Cavtat*. Bari: Laterza.
- Massignani, A. (1993). "Il Terzo Reich e l'apporto bellico dell'Italia dopo l'8 settembre 1943", *Rivista di Storia Contemporanea*, 2-3, pp. 245-280.

Fonti d'archivio

- ASBA, Genio Civile, *Opere Marittime*, B. 641.
- ASBA, Prefettura, *Gabinetto III vers.*, Mattinali della Questura e Relazioni dei carabinieri, 1944-1946.
- Nebbia, G. (1970). "La chimica e l'ambiente". Relazione presentata il 9 ottobre 1970 al Convegno *La chimica e l'ambiente*, organizzato dalla sezione pugliese della Società Chimica italiana e Fiera del Levante, Bari, 9-12 ottobre 1970.
- "Risposta del ministro Matteoli a una interrogazione dell'onorevole Amoruso" (2004). Allegato B, Seduta n. 412 del 26/1/2004, pp. IV-V. <https://legislature.camera.it/dati/leg14/lavori/stenografici/sed412/btris.htm> (consultato il 5 gennaio 2026).

Dal disastro di Bari al disastro di Taranto

Giorgio Assennato¹

¹ Medico del lavoro, Bari, assennatogiorgio@gmail.com

Abstract: La Puglia è stata caratterizzata nell'ultimo secolo da due disastri: il disastro causato dall'intossicazione collettiva da iprite a seguito del bombardamento tedesco su Bari del 2 dicembre 1943, e il disastro dovuto agli effetti sanitari e ambientali causati dallo stabilimento siderurgico di Taranto, i cui effetti si manifestarono nel luglio 2012 a seguito del sequestro dell'area a caldo dello stabilimento intimato da un'ordinanza del gip del tribunale di Taranto. Qui di seguito, i due disastri saranno descritti anche sulla base dell'esperienza diretta vissuta dall'autore.

Keywords: Iprite, Stabilimento siderurgico, Bari, Taranto

1. Disastro di Bari

Nella Seconda guerra mondiale non fu fatto uso di armi chimiche. L'unico episodio di intossicazione collettiva da esposizione a iprite avvenne a Bari il 2 dicembre 1943 quando aerei tedeschi bombardarono il porto causando l'affondamento di 18 navi, tra cui la nave liberty americana *John Harvey*, carica di bombe all'iprite: la sua esplosione causò la morte di un migliaio di militari angloamericani e di cittadini baresi, con un numero imprecisato di intossicati sopravvissuti. L'episodio nel corso degli anni fu quasi dimenticato dalla comunità locale allorché improvvisamente nel 1993 si risvegliò l'interesse per l'evento accaduto 50 anni prima. Il motivo di questa tardiva attenzione è legato a cause esterne alla città di Bari.

Proprio nel 1993 comparvero su prestigiose riviste (Editorial, 1993; Pechura, 1993) articoli in cui venivano denunciati gli esperimenti condotti negli USA (ma anche nel Regno Unito) su militari ignari per saggiare l'efficacia di indumenti protettivi e di creme per curare le lesioni cutanee da iprite.

Nello stesso anno fu pubblicato un volume (Rall & Pechura, 1993), una monografia sull'iprite e su altre sostanze vescicanti, nell'ambito di una Commissione d'inchiesta istituita per volontà del governo americano. Tra le raccomandazioni suggerite alla fine del libro vi era quella di valutare lo stato di salute dei sopravvissuti al disastro di Bari del 2 dicembre 1943 (Rall & Pechura, p.225).

Il motivo di questa raccomandazione consiste nel fatto che, mentre l'iprite è un cancerogeno certo nell'uomo (Classe 1 dell'Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro, IARC) nei lavoratori addetti alla produzione e quindi esposti cronicamente all'aggressivo chimico, nulla era noto sui potenziali effetti cancerogeni in caso di esposizioni singole come quelle verificatesi nei militari americani su cui era stata effettuata la sperimentazione. A seguito della raccomandazione del libro, numerosi giornalisti free-lance americani si precipitarono a Bari per intervistare alcuni sopravvissuti e raccogliere informazioni sull'evento.

Nell'estate del 1993 ricevetti una telefonata dal prof. Lorenzo Tomatis, allora direttore della IARC di Lione, nella quale mi chiese cosa sapessi dell'esposizione ad iprite verificatesi a Bari 50 anni prima. Gli risposi che non avevo alcuna informazione, ne ero assolutamente all'oscuro ma gli promisi che mi sarei attivato. Cercai innanzitutto nella letteratura medica locale e trovai due articoli di dermatologi baresi degli anni '50 nei quali erano descritte le lesioni vescicanti causate dall'iprite in alcuni pescatori di Molfetta, a nord di Bari. C'era una relazione tra il disastro di Bari e le lesioni cutanee nei pescatori

di Molfetta? Chiarisco subito che alla fine di una lunga indagine si chiari che non vi era alcuna relazione tra i due eventi, ma sarà spiegato in seguito.

Mi procurai una copia di un volume scritto da un maggiore americano (Infield, 1971a) in cui, in modo alquanto romanzato (ad esempio i nomi riferiti non sono reali) si descrive l'episodio. Il libro fu tradotto nello stesso anno da Vito Manzari e stampato da una casa editrice barese (Infield, 1971b). Cercai fonti dirette negli archivi degli istituti di Medicina Legale e di Anatomia Patologica del Policlinico di Bari ma non trovai alcun riscontro utile, tranne una pubblicazione del tenente Ferri sulla rivista italiana di Medicina militare nella seconda metà degli anni '30 in cui si descriveva una sperimentazione simile a quella effettuata da inglesi e americani su etiopi.

Furono anche rintracciate alcune cartelle cliniche relative a cittadini italiani intossicati durante il raid della Luftwaffe.

Contattai il prof. Vito Antonio Leuzzi, storico locale di fama, e cominciai con lui una intensa attività di ricerca. Riuscimmo a contattare il dottor Piraino, un medico palermitano che aveva partecipato alla bonifica del porto di Bari negli anni successivi alla fine della Seconda guerra mondiale. Ricevemmo una serie di interessanti foto in cui si evidenziava che le bombe ad iprite della John Harvey erano caricate su barche e affondate al largo nel mare a distanza di qualche miglio dalla costa. Nelle foto anche ben documentate le lesioni vescicanti soprattutto sulle mani, dato che i bonificatori non disponevano di alcun mezzo di protezione individuale.

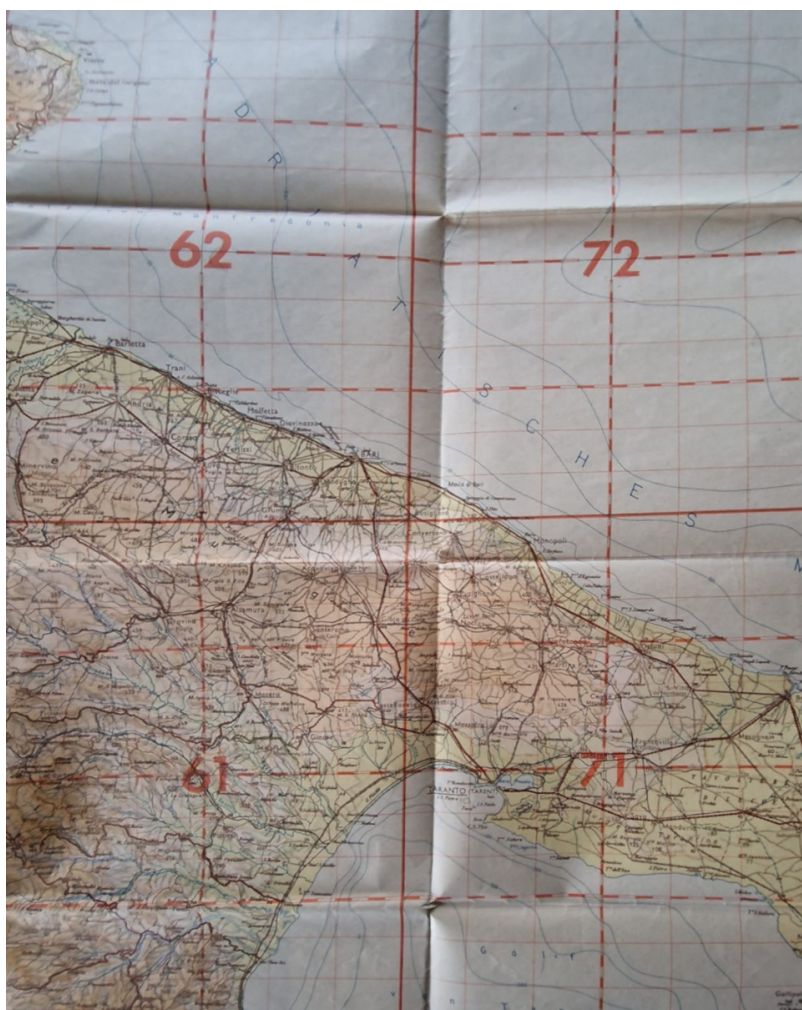


Fig. 1. Mappa della Puglia in dotazione alla Luftwaffe nel 1943. Crediti: collezione fotografica personale.



Fig. 2, sinistra. Bonifica del porto di Bari (1947-1952). Crediti: collezione fotografica personale.

Fig. 2, destra. Lesioni cutanee di tipo bolloso (1947-1952). Crediti: collezione fotografica personale.

Fummo anche informati che l'ammiraglio Straulino, famoso per aver vinto la medaglia d'oro di vela nella classe star alle Olimpiadi di Helsinki del 1952 era stato coinvolto nella bonifica del porto di Bari. Contattai telefonicamente l'ammiraglio che mi comunicò che effettivamente nel corso delle operazioni nel porto di Bari fu esposto a vapori di iprite riportando un'amaurosi transitoria (cecità reversibile).

Il primo problema da affrontare era relativo proprio alla raccomandazione contenuta nel libro "Veterans at risk" di valutare gli effetti a lungo termine dell'iprite sulla popolazione di Bari. Non essendo disponibili informazioni sui casi di intossicazione nei cittadini della città vecchia di Bari, limitrofa all'area portuale, pensai di poter condurre uno studio epidemiologico di mortalità utilizzando i certificati di battesimo disponibili nelle parrocchie della città vecchia. Ritenni che i bambini battezzati nel 1929 e quindi quattordicenni nel 1943 potessero costituire una possibile coorte di esposti. Si riuscì a ricavare i dati anagrafici su quasi un migliaio di bambini su cui effettuare un follow-up per stabilire lo stato in vita nel 1993 con data e causa della eventuale morte. Lo studio non fu poi effettuato per mancanza di fondi e per la estrema difficoltà nel reperire i dati del follow-up.

Il secondo problema da affrontare era verificare se le intossicazioni da iprite riportate dai dermatologi baresi fossero ascrivibili all'iprite del 2 dicembre 1943 od altra sorgente locale. Ci recammo presso la Cassa Marittima di Molfetta e riscontrammo che quasi duecento pescatori molfettesi avevano riportato lesioni cutanee di tipo vescicante a seguito del contatto con iprite nel corso degli anni. Fummo poi ricevuti dal dottor Mastroilli di Molfetta che aveva trattato alcuni casi di intossicazione da iprite in cittadini di Molfetta tra la fine degli anni '40 e i primi anni '50. Ci riferì pure che si erano verificati 4 casi mortali.

L'iprite che interessava i pescatori di Molfetta era di provenienza diversa rispetto a quella presente nel porto di Bari a causa del bombardamento del 2 dicembre 1943. Si trattava di arsenali che gli inglesi avevano localizzato in un'area adiacente al comune di Molfetta e che fu poi smaltito in modo superficiale abbandonando le bombe al largo di Molfetta, anche in aree prossime al porto. Il 2 dicembre 1993, in occasione del cinquantenario del disastro di Bari fu da noi organizzato

un evento molto partecipato nella sala del palazzo della Provincia con ospite d'onore proprio il prof. Lorenzo Tomatis che aveva promosso la nostra attività di ricerca.

Il prof. Leuzzi, dal punto di vista storico, ed io, dal punto di vista sanitario, illustrammo gli eventi, furono mostrate sia le foto inviate dal dr. Piraino, sia le foto di alcuni recenti casi di intossicazione di iprite nei pescatori di Molfetta.

Il prof. Tomatis nel suo intervento sorprese l'uditorio documentando che il disastro di Bari fu determinante nell'accelerare la ricerca medica in tema di chemioterapia dei tumori.

1.1 Il ruolo del disastro di Bari nella nascita della chemioterapia antitumorale

Negli USA nei primi anni 1940 Goodman a Yale stava effettuando studi animali per verificare l'efficacia della mostarda azotata nel trattamento dei linfomi. Si tratta di un composto simile all'iprite, in cui lo zolfo sostituisce l'azoto nella molecola. Subito dopo il disastro del 2 dicembre 1943 gli alleati angloamericani fecero venire a Bari da Algeri uno dei massimi esperti di armi chimiche, il tenente-colonnello medico Stewart Alexander che confermò che le vittime erano state intossicate da iprite. Fu il dr. Alexander ad inviare in America i vetrini degli strisci ematici eseguiti sui pazienti baresi. Il riscontro fu sorprendente: in tutti i vetrini si osservò una evidente leucopenia, cioè una marcata riduzione dei globuli bianchi, in particolare dei linfociti. Questo riscontro accelerò la ricerca sulla mostarda azotata e fu avviata una sperimentazione sull'uomo che diede risultati nettamente positivi.

In riferimento all'importanza del disastro di Bari nella introduzione della chemioterapia nel trattamento dei tumori, occorre precisare che un gruppo di ricercatori americani da tempo studiavano le mostarde: Cornelius Rhoads (detto "Dusty") a New York, Louis Goodman a Yale, Alfred Gilman e Frederick Leon Philips all'Edgewood Arsenal nel Maryland, Maxwell Wintrobe alla University of Utah a Salt Lake City, Leon Jacobson e Charles Spurr alla University of Chicago, Donald Bortz alla Cleveland Clinic, William Dameshek al Boston City Hospital. Erano tutti vincolati all'obbligo della segretezza e al divieto di pubblicare i risultati dei loro lavori prima della fine della Seconda guerra mondiale: in effetti i loro lavori furono tutti pubblicati a partire dal 1946.

La consultazione di Pubmed, la banca dati della letteratura biomedica della National Library of Medicine di Bethesda, illustra bene la situazione: nel quadriennio 1942-1945 ci sono soltanto 14 lavori contenenti la parola "mustard" mentre nel quadriennio successivo sono ben 420. Tra i 14 lavori del primo periodo non figura nessun autore americano, 10 sono gli autori britannici, per i quali evidentemente la censura esercitata dal governo era di intensità minore.

Due articoli sono particolarmente interessanti, entrambi sulla più importante rivista medica britannica, il British Medical Journal: il primo (Hobbs, 1944), di F. Bedo Hobbs, Sovrintendente Medico del Farnham County Hospital, una località nel Surrey ad ovest di Londra, descrive un caso fatale di intossicazione da iprite in un bambino di 8 anni che era entrato in un'area militare e aveva gettato pietre contro alcune bombe di mustard gas, coperte da candeggina in polvere. Una bomba prese fuoco e per alcuni minuti il bambino fu esposto ai vapori di mustard gas. Quando il fuoco si spense, il bambino raccolse la bomba, il cui contenuto contaminò la camicia e il pantalone. Quando tornò a casa, la madre appese il pantalone nella stanza in cui rimasero per qualche ora la madre e altri tre bambini. Tutti mostrarono segni di intossicazione da iprite (tutti ebbero sintomi di congiuntivite acuta, i tre fratelli bolle su una coscia e su un braccio). Il bambino che aveva raccolto la bomba aveva bolle sul pene e su una coscia, e iniziò a sentirsi male. Dopo dodici giorni, il bambino morì per una polmonite associata a grave anemia. I globuli bianchi che subito dopo l'esposizione erano aumentati sino a 13000/mmc, diminuirono progressivamente sino a 200/mmc. La madre e i tre fratelli riuscirono a superare la fase acuta e guarirono entro un mese senza postumi permanenti.

Il secondo lavoro, di J. Grant e T. Ritchie (1942), ufficiali sanitari della Gateshead County Borough (nell'area metropolitana di Newcastle), descrive un caso di intossicazione collettiva a iprite durante

una esercitazione militare. Dieci spettatori riportarono ustioni da iprite al collo e alle mani con lesioni bollose.

A partire dal 1946 i ricercatori statunitensi cominciarono a pubblicare i loro articoli sul mustard gas. Rhoads tenne prima una conferenza nel Memorial Hospital di New York (che sarebbe poi diventato il famoso centro oncologico Sloan-Kettering), poi in un suo articolo del 1946 sul Mount Sinai Medical Journal dal titolo “From the sword to the ploughshare” (Dalla spada al vomere), citando un versetto di Isaia (2:4), per indicare che una tragedia come quella di Bari (la spada) aveva portato a risultati positivi per l’umanità (il vomere). Dal testo si riporta:

L’osservazione clinica delle vittime del disastro di Bari illustra in modo esemplare gli effetti della mostarda sull’ematopoiesi. Le vittime mostravano dapprima un moderato aumento dei leucociti sino a un valore di 10.000-15.000/ mmc seguito in seconda giornata da un brusco calo in particolare dei linfociti sino alla loro totale soppressione, con presenza nel sangue periferico di numerose forme immature con un graduale ritorno ai valori normali dopo tre settimane (Rhoads, 1947).

Nel 1946 Goodman et al. pubblicarono il loro studio che dimostrava l’efficacia della mostarda azotata nel trattamento dei linfomi umani: nasceva così la chemioterapia antitumorale (Goodman *et al.*, 1946). Nel 1984 la stessa rivista medica ripubblicò l’articolo accompagnato da un editoriale di E. Freireich in cui si definiva il lavoro come una pietra miliare nella storia della medicina umana (Goodman *et al.* 1984).

Nel 2006, a distanza di 60 anni dall’articolo di Goodman la stessa rivista pubblicò un articolo di J. Hirsch dal titolo “An Anniversary for Cancer Therapy” (Hirsch, 2006) in cui si ribadisce il ruolo del disastro di Bari nell’accelerare la sperimentazione umana della mostarda azotata nel trattamento di leucemie e linfomi. Ma è bene precisare che nel famoso articolo di Goodman del 1947 non è mai citato il disastro di Bari.

A ridimensionare l’importanza del disastro di Bari nell’avvento della chemioterapia antitumorale fu un articolo di Rose J. Papac dal titolo “Origins of Cancer Therapy” (Papac, 2001) in cui si sottolineava che Goodman aveva già nel 1942 (un anno prima del disastro di Bari) trattato un paziente con una forma avanzata di linfosarcoma con la mostarda azotata, ottenendo una temporanea riduzione dei linfociti.

Nell’articolo l’autrice testualmente riferisce che “Le origini della chemioterapia antitumorale efficace risalgono alla Prima Guerra Mondiale quando fu usata l’iprite. I risultati sul sangue e sul midollo osseo nei casi di intossicazione da iprite furono descritti prima da Krumbhaar e poi da Krumbhaar e Krumbhaar (Krumbhaar, 1919; Krumbhaar & Krumbhaar, 1919)” (Papac, 2001, p. 393). Il secondo articolo di Krumbhaar e Krumbhaar descrive la sequenza temporale della reazione del midollo osseo all’esposizione ad iprite esattamente nello stesso modo riportato 24 anni dopo da Alexander.

In conclusione, I risultati ematologici dei pazienti intossicati a Bari accelerarono certamente il passaggio ad una valida sperimentazione umana sull’efficacia della mostarda azotata ma erano già disponibili dati che avevano già consentito di avviare sia la sperimentazione animale sia il trattamento di un paziente.

Questa conclusione è espressa in modo esplicito nell’articolo pubblicato da Donald Bortz (1947):

Subito dopo la Prima guerra mondiale il valore terapeutico della mostarda azotata fu oggetto di ricerca da parte di numerosi scienziati, sia negli U.S.A. sia in Europa. Negli Stati Uniti Krumbhaar, Pappanheimer e Vance, Wartin e Weller presentarono le loro osservazioni sull’azione della mostarda azotata in specifiche forme tumorali. La professione medica non tenne in alcun conto i risultati di questi studi finché il loro valore fu suggerito dalla catastrofe degli Alleati a Bari

durante l'invasione dell'Italia nel 1943. Fu allora che l'azione dei gas mostarda fu studiata in modo approfondito e furono verificate le loro potenzialità (Bortz & Haden, 1947, p. 218).

1.2 La nascita della mutagenesi chimica

Vittima della censura militare fu anche la genetista Charlotte (Lotte) Auerbach, la cui esperienza lavorativa merita di essere ricordata. Ebrea tedesca, riuscì a fuggire dalla Germania e iniziò a lavorare alla University of Edinburgh. La sua brillante carriera fu rievocata nel 1993 in un articolo di Geoffrey Beale.

La ricercatrice intuì che l'iprite aveva proprietà radiomimetiche, simili cioè agli effetti dei raggi X e inviò due rapporti al Ministero nel 1941 illustrando i suoi esperimenti sulla *Drosophila melanogaster* (il moscerino della frutta) che dimostravano l'azione mutagenica dell'iprite. Soltanto 5 anni dopo, nel 1946, poté pubblicare i suoi risultati in un articolo che è considerato il primo articolo sulla mutagenesi chimica (come l'articolo di Goodman fu precursore della chemioterapia antitumorale).

La dr.ssa Auerbach riuscì ad ottenere la cittadinanza britannica prima dello scoppio della seconda guerra mondiale, riuscendo così ad evitare di essere deportata nell'isola di Man, come purtroppo avvenne per il suo collega a Edimburgo Guido Pontecorvo, anche lui genetista, fratello del fisico Bruno e del regista Gillo, che non poté quindi collaborare alla ricerca, come attestato da una lettera del febbraio 1941 della Auerbach in cui esprime il suo rammarico per non poter contare sulla collaborazione di "Ponte", il nickname di Pontecorvo, lettera citata nell'articolo di Geoffrey Beale (1993).

L'esistenza della censura governativa è provata dal fatto che, non potendo pubblicare i risultati eccezionali che provavano la mutagenesi dell'iprite, la genetista scrisse una lettera a *Nature* dal titolo "Production of mutations by allyl isothiocyanate" (Auerbach & Robson, 1944).

L'isotiocianato di allile è una molecola naturale, che conferisce il sapore pungente alla senape e al rafano. Evidentemente non si poteva citare la parola "mustard gas" o suoi sinonimi perché sarebbe stata una violazione della censura. Nel testo si legge che "nel corso degli ultimi anni abbiamo esaminato una varietà di sostanze in relazione alle proprietà mutageniche. [...] Alcune sostanze chimiche hanno mostrato una capacità mutagenica paragonabile a quella dei raggi X [...]. Questi dati saranno pubblicati in seguito" (Auerbach & Robson, 1944, p. 81).

Riferisce sempre Beale (1993, p. 397) che il 4 gennaio 1944 la dr.ssa Auerbach partecipò a una riunione della British Genetical Society a Londra e presentò un lavoro dal titolo "Gli effetti delle sostanze chimiche sui cromosomi di *Drosophila*". Secondo Beale, è molto probabile che la Auerbach avesse parlato di iprite nella sua relazione perché uno dei presenti (il genetista J. B. S. Haldane) le contestò che non avrebbe dovuto farlo in pubblico.

Finalmente nel 1946 la Auerbach e Robson pubblicarono l'articolo sulla mutagenesi dell'iprite, così realizzando la scoperta della mutagenesi chimica, una pietra miliare nella storia della genetica. Nell'articolo si spiega il motivo del ritardo: "In una precedente lettera (quella del 1944, NdA), sono state citate sostanze chimiche in grado di indurre, come i raggi X, mutazioni e riarrangiamenti cromosomici. La natura chimica della sostanza usata può ora essere rivelata. È il diclorodietilsolfuro o mustard gas (o iprite, NdA)" (Auerbach & Robson, 1946, p. 302).

Recentemente un docente della University of Liverpool, J. Forman (2024), ha definito Charlotte Auerbach "The Mother of Mutagenesis", un importante riconoscimento per la ricercatrice britannica.

1.3 Gli studi sui militari britannici ed americani

Tornando alla mia esperienza personale sul problema dell'iprite a Bari nel 1943, nel 1997 fui ospite di David Rall, l'editor di "Veterans at risk" nella sua casa di Washington: in presenza della coeditor

Constance Pechura confermò che lo studio dei sopravvissuti al disastro di Bari sarebbe stato utile per conoscere gli eventuali effetti a lungo termine di una unica esposizione ad iprite.

Fui anche invitato dalla epidemiologa Kate Venables a tenere una conferenza sul disastro di Bari a Oxford. Il suo interesse era dovuto al suo ruolo di responsabile di uno studio epidemiologico volto ad accertare le conseguenze della esposizione a iprite nei soldati britannici prima dello scoppio della Seconda guerra mondiale.

In seguito, i risultati furono resi noti ed escludono effetti a lungo termine nei soldati britannici (Venables *et al.*, 2009), un risultato simile a quello riscontrato nei soldati americani (Bullman & Kang, 2000). È quindi verosimile che anche le vittime del 2 dicembre 1943 non abbiano manifestato effetti sanitari a lungo termine.

1.4 Il ruolo della censura

Un problema da chiarire è relativo alla segretezza delle informazioni sul disastro di Bari in riferimento all'iprite. Se è vero che per ragioni medico-legali per decenni le informazioni sull'esposizione ad iprite nei militari inglesi intossicati a Bari furono coperte dal segreto militare, non è invece vero che a livello scientifico la notizia dell'esposizione ad iprite a Bari sia stata censurata.

In un articolo dell'ufficiale americano Oscar Bodansky pubblicato sulla rivista Science (Bodansky, 1945) si fa esplicita menzione dell'esposizione ad iprite a Bari del 2 dicembre 1943 e si sottolinea il contributo alla scienza medica della ricerca sulle armi chimiche.

Lo stesso epidemiologo americano, il dr. Stewart Alexander, che era stato chiamato per accertare l'intossicazione collettiva da iprite a Bari nei giorni successivi al 2 dicembre 1943, pubblicò nel 1947 sulla rivista di medicina militare statunitense un articolo in cui analiticamente descriveva gli aspetti clinico-epidemiologici da lui riscontrati tra i casi intossicati a Bari (Alexander, 1947). Ciò dimostra che, almeno nell'ambito scientifico, non ci furono censure di sorta.

È altresì vero che i due rapporti redatti dal dr. Alexander il 27 dicembre 1943 e il 20 giugno 1944 furono oggetto di censura e che gli ufficiali anglo-americani ebbero l'ordine direttamente dai loro governi di mantenere il segreto sul disastro di Bari.

Dopo il libro di Infield (1971) sono stati pubblicati altri libri sul disastro di Bari. Gli autori sono G. Southern (2002), G. Reminick (2001), F. Introna (2023).

Recentemente sono stati pubblicati due libri sul tema della censura sul disastro di Bari: uno della giornalista americana Jennet Conant (2020), in cui si fa riferimento all'importanza dell'evento per la sperimentazione della chemioterapia antitumorale, l'altro del saggista italiano Francesco Morra (2014) che documenta la censura effettuata dagli alleati.

1.5 L'esperienza all'Edgewood Arsenal, Maryland, USA

Nel 1997 fui invitato dall'ufficiale medico dell'esercito americano James Madsen a tenere una lezione nell'Edgewood Arsenal di Aberdeen, nel Maryland. La mia lezione fu trasmessa in diretta a tutte le basi americane nel mondo: un interesse che mi stupì molto. Il dr. Madsen esaminò le foto da me portate degli intossicati da iprite sia durante la bonifica del porto di Bari sia tra i pescatori e confermò che le lesioni vescicanti erano tipiche delle lesioni da iprite, con una ampia lesione necrotica al centro circondata da un alone di piccole bolle periferiche. Mi regalò un CD e due volumi sugli effetti sanitari delle armi chimiche.



Fig. 3. Ultimo pescatore di Molfetta colpito dall'Iprite (1997). Crediti: collezione fotografica personale.

Dopo l'attentato terroristico alle torri gemelle dell'11 settembre 2001 mi capitò di aprire il CD regalatomi dal dr. Madsen e scoprii che tra le varie immagini di lesioni da aggressivi chimici c'era la foto di Osama bin Laden e l'immagine dell'Empire State Building circondato da una nuvola verde: gli USA erano ben consapevoli che sarebbe stato compiuto un atto di terrorismo ma pensavano che sarebbe stato fatto uso di aggressivi chimici.

1.6 Tossicità dell'iprite nei pesci

Un altro interessante argomento è relativo alla tossicità dell'iprite sugli organismi marini. Il problema si pone perché da una indagine effettuata negli anni 90 da ICRAM, l'Istituto di Biologia Marina, confluito poi in ISPRA, l'istituzione scientifica di supporto al Ministero dell'Ambiente, si è stimato che al largo di Molfetta in una zona circoscritta e ben delimitata, sarebbero ancora presenti migliaia di bombe ad iprite; si consideri che, alle basse temperature dei fondali marini dell'Adriatico meridionale, e data la bassissima idrolisi a cui è sottoposta l'iprite, si stima che possa persistere per decenni.

Il problema è legato alla eventuale tossicità dell'iprite per gli organismi marini. Nel 2013 è stato pubblicato uno studio di Della Torre et al. sulla nocività ambientale dell'iprite rilasciata in mare, in particolare sugli effetti tossici subletali nei pesci (Della Torre *et al.*, 2013).

Nello studio si evidenziano, valutando specie marine nei siti sottomarini di discarica dell'iprite, alterazioni di parametri biologici che potrebbero essere legate all'iprite, pur essendo negativa la ricerca dell'iprite nei campioni esaminati.

Per quanto riguarda l'eventuale bonifica si tiene che non sia fattibile, dati gli altissimi costi previsti e i rischi elevati per gli operatori.

1.7 Prime conclusioni

La vicenda del disastro di Bari, unico episodio di danni (ancorché non voluti) da armi chimiche nella Seconda Guerra Mondiale, ha finito quindi con intrecciarsi con l'introduzione della chemioterapia e persino indirettamente col disastro delle Twin Towers dell'11 settembre 2001.

2. Il caso di Taranto

Il 25 luglio 2012 la gip Patrizia Todisco del Tribunale con una ordinanza dispose il sequestro senza facoltà d'uso dell'area a caldo dello stabilimento siderurgico ILVA di Taranto, uno dei più grandi in Europa.

L'obiettivo sarà adesso quello di provare l'ineluttabilità dell'intervento della magistratura penale e l'insipienza della classe dirigente che aveva governato l'Italia per almeno un quarto di secolo.

2.1 La valutazione di impatto ambientale

In Italia l'impatto sanitario delle emissioni industriali è valutato attraverso specifiche Valutazioni d'Impatto Ambientale (VIA), effettuate prima dell'insediamento dell'impianto produttivo.

Ma la normativa della VIA in Italia fu stabilita dal D.P.C.M. del 27 dicembre 1988 e non poteva quindi essere applicata agli impianti attivati negli anni precedenti, come nel caso dello stabilimento siderurgico di Taranto, produttivo a partire dal 1964.

Occorre precisare peraltro che anche per gli impianti sottoposti a VIA dopo il 1988 fu quasi sempre trascurato il problema dell'impatto sanitario delle emissioni.

Nel suo intervento al convegno su ambiente e salute tenuto a Brindisi nei giorni 31-3 e 1-4 2014, il dr. Mario Cirillo, dirigente di ISPRA, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, l'organo tecnico del Ministero per l'ambiente, dichiarò che nel periodo 1988-2013 a fronte di centinaia di casi di Valutazioni d'Impatto Ambientale (VIA) si potevano contare sulle dita di una sola mano le valutazioni sulla salute contenute nelle VIA statali, quelle relative agli impianti più impattanti.

2.2 L'autorizzazione integrata ambientale

Per ILVA il problema non si poneva. Negli impianti già presenti nel 1988 le uniche valutazioni effettuate erano quelle contenute nelle Autorizzazioni ambientali che, a partire dal Decreto Legislativo 59/2005 consistevano nell'Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.), che recepiva, a ben 9 anni di distanza, la direttiva del Consiglio dell'Unione europea 96/61/CE. In precedenza, la normativa prevedeva autorizzazioni per singole matrici ambientali (aria, acqua, rifiuti, etc.). Soltanto sei anni dopo, nell'agosto 2011 la ministra Prestigiacomo rilasciò la prima A.I.A. che avrebbe consentito all'azienda una produzione di acciaio fino alla cifra record di 15 milioni di tonnellate annue (per fortuna mai realizzata).

In Italia nell'attività istruttoria delle AIA il tema salute è ignorato: nelle commissioni istruttoria manca persino la componente specifica.

Eppure, un gruppo di lavoro della rete IMPEL (la rete europea delle autorità ambientali) sin dal 2003 aveva affrontato il tema in un progetto dal titolo "Consideration of Human Health through IPPC" ("La valutazione della salute umana nelle AIA") con un rapporto che illustrava le differenze nei paesi europei sul tema.

La grave lacuna della prassi italiana fu dimostrata in una presentazione del dr. Giovanni Marsili, dirigente dell'Istituto Superiore di Sanità, tenuta nell'aula dell'Ospedale Santissima Annunziata di Taranto il 22 ottobre 2012, dal titolo "Considerazioni sugli aspetti sanitari dell'inquinamento atmosferico" nell'ambito di un convegno introdotto dallo stesso ministro della Sanità Balduzzi alla presenza dei massimi dirigenti del Ministero e dell'Istituto Superiore di Sanità (Il rapporto Ambiente, 2012).

Nel testo il dirigente scriveva: "L'approccio valutativo proposto in questa nota intende inoltre colmare una lacuna metodologica della procedura di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) di cui al D.Lgs. 152/2006 che limita il suo orizzonte prescrittivo alla riduzione delle emissioni finalizzata al miglioramento della qualità ambientale e trascura gli aspetti più specificamente sanitari".

Nelle sue conclusioni, dopo aver presentato gli allarmanti dati sulla crisi sanitaria causata da ILVA nella città, Marsili scriveva: “In questo contesto, la riduzione della capacità produttiva dell’impianto, o la sua delocalizzazione anche scaglionata nel tempo, appaiono al momento come le più efficaci misure di mitigazione del rischio sanitario nell’aria Tamburi (il quartiere di Taranto adiacente allo stabilimento, ndr)”.

Il giorno successivo nella prima pagina di tutti i quotidiani italiani veniva data grande evidenza alla drammatica situazione sanitaria di Taranto causata da ILVA.

Eppure, pochi giorni prima lo stesso ministro Balduzzi aveva firmato la revisione dell’AIA curata dal ministro per l’ambiente Clini che sarebbe stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale quattro giorni dopo il convegno di Taranto, il 26 ottobre 2012, autorizzando la produzione fino a 8 milioni di tonnellate annue di acciaio, che la VDS avrebbe poi dimostrato essere inaccettabile dal punto di vista sanitario.

Il problema è quindi dovuto al fatto che i limiti emissivi fissati dalle AIA non sono “health based”, non sono cioè in grado di escludere effetti sanitari, sia perché, come nel caso delle sostanze cancerogene, non esistono soglie alle quali il rischio sia zero, sia perché il criterio del rispetto dei limiti per singole sostanze non considera il rischio cumulativo dovuto alla esposizione ad una pluralità di sostanze.

Le ragioni della necessità dell’intervento della magistratura penale a Taranto sono ben dimostrate nella sentenza n.127 del 16 marzo 1990 della Corte costituzionale (Relatore il prof. Ettore Gallo):

Si intende che il giudice presume, in linea generale, che i limiti massimi di emissione fissati dalle autorità siano rispettosi della tollerabilità per la salute dell’uomo e dell’ambiente. In ipotesi, però, che seri dubbi sorgano, particolarmente in relazione al verificarsi nella zona di manifestazioni morbose attribuibili all’inquinamento atmosferico, egli ben può disporre indagini scientifiche atte a stabilire la compatibilità del limite massimo delle emissioni con la loro tollerabilità, traendone le conseguenze giuridiche del caso [...].

cioè l’avvio dell’azione penale: esattamente come è avvenuto a Taranto dove il giudice delle indagini preliminari (gip) ha disposto nel corso di un incidente probatorio una perizia epidemiologica che ha accertato gli effetti sanitari causati dalle emissioni di ILVA sulla popolazione residente nei quartieri limitrofi allo stabilimento.

Si ribadisce quindi che Il problema era ed è legato all’assenza di valutazione del rischio sanitario nel corso delle procedure di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA).

2.3 Il dibattito su “Ecoscienza”

Sulla rivista “Ecoscienza” di ARPA Emilia-Romagna furono pubblicati due interventi sul tema: nel primo, di cui sono autore, segnalavo l’urgenza di introdurre già nella fase istruttoria delle AIA e certamente nelle conferenze decisorie conclusive metodologie volte alla valutazione dell’accettabilità del rischio sanitario sulle popolazioni esposte alle emissioni industriali.

Sulla stessa rivista è pubblicata la risposta del dr. Salvatore Lopresti, direttore del Dipartimento Autorizzazioni Ambientali del Ministero dell’Ambiente, in cui si ribadisce che in Italia nella fase istruttoria non si effettua alcuna valutazione del rischio sanitario, ma si ammette che nelle conferenze decisorie delle AIA le autorità sanitarie presenti (per le AIA di interesse nazionali il Ministero della Salute supportato dall’Istituto Superiore di Sanità e i Sindaci dei Comuni interessati) possono richiedere l’abbassamento dei limiti emissivi autorizzati sulla base della evidenza di eventuali rischi sanitari in eccesso da parte delle popolazioni (Lopresti, 2018).

Mancano peraltro regolamenti e criteri in base ai quali le autorità sanitarie sopra indicate possano utilmente svolgere le loro funzioni.

2.4 La valutazione del danno sanitario

Proprio per sopperire a queste carenze della normativa italiana di settore, dopo il sequestro dell'area a caldo dell'impianto siderurgico di Taranto, la Regione Puglia approvò una legge (la Legge regionale n. 21 del 24 luglio 2012) che istituì per le AIA di interesse nazionale presenti nel territorio pugliese la Valutazione del Danno Sanitario (VDS).

Per la prima volta in Italia si prevede una procedura di valutazione degli effetti sanitari delle emissioni industriali, in larga misura basata su quanto effettuato sulle AIA delle cokerie americane (Analysis of Residual Risk, effettuata da Ted Palma nel 2003).

Tale procedura parte dalla stima delle singole emissioni dello stabilimento, e dall'applicazione di un modello diffusionale che consente di stimare le ricadute territoriali dei singoli inquinanti e quindi l'esposizione dei cittadini. Sulla base dei dati tossicologici disponibili, e, sommando il contributo di ciascuna sostanza, si ottiene il rischio sanitario complessivo nelle aree urbane adiacenti allo stabilimento. A questa modalità si aggiunge una valutazione di tipo epidemiologico sulla base dei dati sanitari disponibili.

Se il rischio sanitario è superiore alla soglia di 1/10000 per una esposizione di 70 anni il rischio è considerato eccessivo e si impone una riduzione dei limiti emissivi autorizzati.

Si consideri che ci si aspetta che su 10000 esposti il tumore polmonare si manifesterebbe in oltre 40 casi per cause diverse (fumo di sigaretta, radon, fattori genetici), se un caso soltanto di tumore polmonare causato dalle emissioni industriali di ILVA è considerato inaccettabile ciò sta a dimostrare che la procedura della valutazione del rischio sanitario è certamente protettiva nei confronti della popolazione.

Non si tratta quindi di emergenza sanitaria, che presuppone una criticità sanitaria molto elevata, si tratta di valutare l'esistenza di un rischio non accettabile, ed eventualmente di adottare le misure adeguate alla gestione del rischio.

Nella VDS pugliese si evidenziò che per una produzione pari a 8 milioni di tonnellate annue di acciaio il rischio sanitario era superiore alla soglia di 1/10.000 e conseguentemente la produzione avrebbe dovuto essere ridotta.

La VDS della regione Puglia fu dapprima recepita nella revisione dell'AIA del 26 ottobre 1972, ma fu poi di fatto annullata dal decreto Balduzzi del 2013 che cancellò la procedura prevista dalla legge regionale sostituendola con una nuova VDS formulata dall'Istituto Superiore di Sanità con la quale veniva ripristinata la validità dei limiti emissivi previsti dalla normativa (Il D.Lgs. 152/2006 e smi) ripristinando la situazione precedente.

Per risolvere il problema, il Consiglio federale di ISPRA nel 2015 approvò le linee-guida sulla Valutazione Integrata dell'Impatto Ambientale e Sanitario (VIAS) che però non furono mai recepite dal Ministero dell'Ambiente e quindi non hanno un valore normativo, ma soltanto un riferimento scientifico.

Anzi nelle più recenti norme tecniche del Sistema Nazionale di Protezione Ambientale (SNPA) (Valutazione di Impatto, 2020) sugli studi di impatto ambientali che le aziende devono presentare nell'ambito delle VIA non si fa alcun riferimento agli aspetti sanitari e si ripropone il dogma dei livelli soglia: sarebbe sufficiente il rispetto dei livelli per poter consentire il rilascio dell'autorizzazione ambientale.

Né alcun effetto ha prodotto o può produrre la normativa sulla Valutazione d'Impatto Sanitario, approvata nel 2018 perché essa è limitata ai nuovi impianti di produzione energetica superiori a 300 MW e alle nuove raffinerie.

Il problema è quindi tuttora irrisolto. Nonostante la drammaticità della situazione di Taranto, caratterizzata attualmente da migliaia di operai in cassa integrazione e da una produzione inferiore a 2

milioni di tonnellate annue di acciaio con un solo altoforno funzionante, si rimane sotto la spada di Damocle dei possibili interventi della Magistratura penale.

Bibliografia

- Alexander, S.F. (1947). "Medical report of the Bari harbor mustard casualties", *The Military Surgeon*, 101(1), pp.1-17.
- Assennato, G. (2017). "Autorizzazioni ambientali e aspetti sanitari", *Ecoscienza*, 6, pp. 44-45.
- Auerbach, C. & Robson, J.M. (1944). "Production of mutations by allyl isothiocyanate", *Nature*, 154, p. 81.
- Auerbach, C. & Robson, J.M. (1946). "Chemical production of mutations", *Nature*, 157, p. 302.
- Beale, G. (1993). "The Discovery of Mustard Gas Mutagenesis by Auerbach and Robson in 1941", *Genetics*, 134, pp. 393-399.
- Bodansky, O. (1945). "Contribution of medical research in chemical warfare to medicine", *Science*, 102, pp. 517-521.
- Bortz, D.W. & Haden, R.L. (1947). "Nitrogen Mustard Therapy; Report of 16 Cases Thus Treated", *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 14, pp. 218-229.
- Bullman, T. & Kang, H. (2000). "A Fifty Year Mortality Follow-up Study of Veterans Exposed to Low Level Chemical Warfare Agent, Mustard Gas", *Annals of Epidemiology*, 10, pp. 333-338.
- Conant, J. (2020). *The Great Secret: The Classified World War II Disaster that Launched the War on Cancer*. New York: W.W. Norton & Company.
- Della Torre, C., Petochi, T., Farchi, C., Corsi, I., Dinardo, M.M., Sammarini, V., Alcaro, L., Mechelli, L., Focardi, S., Tursi, A., Marino, G. & Amato, E. (2013). "Environmental hazard of yperite released at sea: sublethal toxic effects on fish", *Journal of Hazardous Materials*, 248-249, pp.246-253.
- Editorial (1993). "Soldiers as experimental animals", *Nature*, 361, p. 479.
- Forman, J. (2024). "Charlotte Auerbach: The Mother of Mutagenesis", *Jnetics*, 25 December. Available at: <https://www.jnetics.org/charlotte-auerbach/> (Accessed: 28 December 2025).
- Freireich, E. (1984). "Landmark perspective: Nitrogen mustard therapy", *JAMA*, 251(17), pp. 2262-2263.
- Goodman, L.S., Wintrobe, M.S., Dameshek, W., Goodman, M.J., Gilman, A. & McLennan, M.T. (1946). "Nitrogen mustard therapy, Use of Methyl-Bis(Beta-Chloroethyl)amine Hydrochloride and Tris(Beta-Chloroethyl)amine Hydrochloride for Hodgkin's Disease, Lymphosarcoma, Leukemia and Certain Allied and Miscellaneous Disorders", *JAMA*, 132, pp. 126-132.
- Goodman, L.S., Wintrobe, M.S., Dameshek, W., Goodman, M.J., Gilman, A. & McLennan, M.T. (1984). "Landmark article Sept. 21, 1946: Nitrogen mustard therapy. Use of Methyl-Bis(BetaChloroethyl)amine Hydrochloride and Tris(BetaChloroethyl)amine Hydrochloride for Hodgkin's Disease, Lymphosarcoma, Leukemia and Certain Allied and Miscellaneous Disorders", *JAMA*, 251(17), pp. 2255-2261.
- Grant, J. & Ritchie, T.F. (1942). "Mustard-gas Burns", *British Medical Journal*, 2(4358), pp. 217-218.
- Hirsch, J. (2006). "An Anniversary for Cancer Chemotherapy", *JAMA*, 296(12), pp. 1518-1520.
- Hobbs, F.B. (1944). "A fatal case of Mustard Gas Poisoning", *British Medical Journal*, 2(4365), pp. 306-307.
- Il rapporto Ambiente e salute a Taranto: evidenze disponibili e indicazioni di sanità pubblica* (2012). Ministero della Salute, Atti del Convegno del 22 ottobre 2012.
- Infield, G.B. (1971a). *Disaster at Bari*. New York: The Macmillan Company.
- Infield, G.B. (1971b). *Disastro a Bari*. Bari: Adda.
- Introna, F. (2023). *Il bombardamento di Bari del 2 dicembre 1943*. Bari: Adda.

- Krumbhaar E. (1919). "Role of the blood and the bone marrow in certain forms of gas poisoning. I. Peripheral blood changes and their significance", *JAMA*, 72, pp. 39-41.
- Krumbhaar, E.B. & Krumbhaar, H.D. (1919). "The Blood and Bone Marrow in Yelloe Cross Gas (Mustard Gas) Poisoning: Changes produced in the Bone Marrow of Fatal Cases", *The Journal of Medical Research*, 40(3), pp. 497-508.
- "Legge Regionale 24 luglio 2012 n. 21" (2012). *Bollettino Ufficiale della Regione Puglia*, n. 109 del 24 Luglio, pp. 26124-26126.
- Lopresti, G. (2018). "Autorizzazioni ambientali. Il ruolo del Ministero". *Ecoscienza*, 1, pp. 68-69.
- Morra F. (2014). *Top Secret. Bari 2 dicembre 1943: la vera storia della Pearl Harbor del Mediterraneo*. Roma: Castelvechi.
- Papac, R.J. (2001). "Origins of Cancer Therapy", *Yale Journal of Biology and Medicine*, 74(6), pp. 391-398.
- Pechura, C.M. (1993). "From the Institute of Medicine", *JAMA*, 269(4), p. 453.
- Rall, D. & Pechura, C.M. (eds.) (1993). *Veterans at Risk: The Health Effects of Mustard Gas and Lewisite*. Washington D.C.: Institute of Medicine.
- Reminick, G. (2001). *Nightmare in Bari*. Palo Alto: The Glencannon Press.
- Rhoads, C.P. (1947). "The Edward Gamaliel Janeway lecture: the sword and the ploughshare (dichloroethyl sulfide poisoning at Bari, 1943 and work of Chemical Warfare Service, especially on nitrogen mustards or chloroethylamines)", *Journal of the Mount Sinai Hospital*, 13, pp. 299-309.
- Southern, G. (2002). *Poisonous Inferno. World War II Tragedy at Bari Harbour*. Shrewsbury: Airlife.
- Valutazione di Impatto Ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale (2020). SNPA - Linee Guida n. 28. Disponibile su: https://www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2020/05/Linee_Guida_SNPA_LLGGVIA_28_2020.pdf (Consultato: 28 Dicembre 2025).
- Venables, K., Brooks, C., Linsell, L., Keegan, T.J., Langdon, T., Fletcher, T., Nieuwenhuijsen, M.J., Maconochie, N.E.S., Doyle, P., Beral, V. & Carpenter, L.M. (2009). "Mortality in British military participants in human experimental research into chemical warfare agents at Porton Down: cohort study", *British Medical Journal*, 338, b613, pp. 1-10.

OSSERVATORI

The 1783 Calabrian earthquake and the first seismoscopes

Salvatore Esposito¹, Adele Naddeo²

¹ Dipartimento di Fisica “Ettore Pancini”, Università di Napoli Federico II & INFN, Sezione di Napoli, Salvatore.Esposito@na.infn.it

² Dipartimento di Fisica “Ettore Pancini”, Università di Napoli Federico II & INFN, Sezione di Napoli, anaddeo@na.infn.it

Abstract: The disruptive earthquake hitting the Calabria region and the eastern side of Sicily in 1783 triggered many investigations on the nature of seismic events and the possible connections with volcanic as well as meteorological phenomena. Systematic studies of earthquakes’ effects were also conducted by a Commission set up in Naples and led by Michele Sarconi, highlighting the possibility to estimate the earthquake intensity in terms of the damage produced. The event spurred a renewed interest in the experimental detection of earthquakes, so that a variety of instruments was proposed and constructed. Among them there were the seismoscopes made by Domenico Salsano, Nicola Zupo and Ascanio Filomarino (Duca della Torre). A historical analysis of these instruments is here carried out starting from the authors’ original writings.

Keywords: Earthquake, Rotational motions, Seismoscope

1. Introduction

The birth of modern seismology can be traced back to the Great Lisbon Earthquake, a disruptive event which took place in 1755, with a huge impact on the subsequent understanding of seismic phenomena (Oldroyd *et al.*, 2007; Coen, 2012).

As a matter of fact, in the middle of the eighteenth century the mechanism underlying earthquakes was generally ascribed to a sort of explosions in cavities within the Earth. Indeed, the earthquake was considered an effect of the wind blowing through a network of internal passages existing underground. A possible relation between seismic phenomena and volcanoes had been put forward as well but a real proof was still lacking. There were also scholars who attempted an explanation of earthquakes in terms of electrical discharges, appearing either within the Earth or in the atmosphere. Among them it is worth to mention Stephen Hales (1677-1761), Andrea Bina (1724-1792) and Giovanni Battista Beccaria (1716-1781). After the Lisbon earthquake, indeed, theories affording an electric explanation of seismic phenomena gained a growing consensus, mainly in Italy (Esposito, 2024). G. B. Beccaria was a Franklinist and carried out an extensive experimental activity on electricism, recognizing, in particular, that both electric discharges and earthquakes share a common feature: the propagation at very high speed. This consideration led him to assume that electric discharges play a role in producing earthquakes (Beccaria, 1758). Electric phenomena had also been observed during volcanic eruptions and strong earthquakes, giving a support to the above thesis. The same vision was shared by Tiberio Cavallo (1749-1809) as well as by the French Franklinist Pierre Bertholon de Saint-Lazare (1742-1800). Furthermore, the 1755 Lisbon seismic event brought to the attention of many scholars the quest for possible mechanisms of earthquakes’ propagation and related issues. Electricity was expected to play a role also in this respect.

In this landscape of hypotheses and interpretations, a disruptive seismic sequence took place in Calabria and in northeast Sicily starting on 5 February 1783 (Placanica, 1985). It marked the beginning of a huge number of studies on the nature of seismic phenomena and brought about significant advances in their knowledge. As a further result, it boosted the development of new instruments and devices for the experimental detection of earthquakes.

The aim of this contribution is to provide a detailed historical analysis of three such instruments, the seismoscopes made by Domenico Salsano, Nicola Zupo and Ascanio Filomarino (Duca della Torre), starting from the authors' original writings. This analysis is given in Section 3, while Section 2 is devoted to highlight the main advancements in seismology prompted by the 1783 Calabrian earthquake. Finally, our concluding remarks are given in Section 4.

2. The 1783 Calabrian earthquake and the interpretation of seismic phenomena

The catastrophic seismic sequence that took place in Calabria and in northeast Sicily starting from 5 February 1783 played a key role in determining significant advancements towards a deeper understanding of earthquakes and their sources. The primary event was followed by a long-lasting series of aftershocks, the strongest ones occurring between 5 February and 28 March 1783 (Guidoboni *et al.*, 2018). The first aftershock was followed by a disruptive tsunami along the Tyrrhenian coast between Scilla and Bagnara Calabria.

The main feature of this seismic sequence was the displacement of epicenters from Messina Strait toward North-North-East, following the axis of the prolonged Calabrian Peninsula. The estimated intensity of the primary event was XI according to the MSK-64 scale (about VII according to the Richter scale), while the intensity of a number of aftershocks being IX-X MSK-64. Furthermore, its focal zone was quite shallow, so that many physical features (large block collapses, massive landslides, wide crack openings and strange liquefaction phenomena) were clearly visible on the Earth's surface. The peculiar characteristics of the Calabrian seismic sequence attracted many Italian as well as European scholars, interested in studying earthquake's effects and identifying their causes. As a further novelty, a seismological commission of five members and some artists was set up in Naples by the *Reale Accademia delle Scienze e Belle Lettere*. Led by Michele Sarconi (1732-1797), the commission was asked by the Bourbon government to carry out systematic observations and investigations of the damage produced, writing then a comprehensive report (Sarconi, 1784). Such a report was accompanied by an atlas of pictures, drawn by the architects Pompeo Schiantarelli (1746-1802) and Ignazio Stile (?): it is an extraordinary and unique document testifying the disruptive effects of the 1783 earthquake on the Calabrian territory.

Further valuable reports were drawn up by the Kingdom's Secretary of War Francesco Antonio Grimaldi (1749-1784) (Grimaldi, 1784) and the physician Giovanni Vivenzio (1737-1819) (Vivenzio, 1788). Vivenzio's report focused on many interesting issues and put forward new proposals. Besides his support to the vision of earthquakes as due to underground electrical discharges and thunderstorms, he classified seismic events according to damages produced. He proposed a seven levels scale ranging from "places entirely destroyed, which should not be rebuilt" (level 1) to "places that were shaken but without damage" (level 7). The percentage of people killed was taken into account as well. Vivenzio's proposal was a first step towards later work by Giuseppe Mercalli (1850-1914), who put forward a twelve-point intensity scale for the qualitative assessment of earthquakes' effects (Mercalli, 1902).

Another interesting issue that attracted the interest of many scholars was the possible existence of rotational motions induced by earthquake's waves, as inferred by a peculiar effect mentioned in Sarconi's report and shown in a drawing of the enclosed atlas: the rotation of two obelisks placed at the extremities of the front of the Charterhouse of Serra San Bruno (Sarconi, 1784). Interestingly, the pedestals remained in their original place while the above stones rotating in opposite directions. The

most widely accepted interpretation pointed to the existence of vortical motions eventually associated with seismic waves. The same intriguing point was addressed by the volcanologist and diplomat William D. Hamilton (1730-1803), who on purpose traveled to the devastated areas. The three-week journey led him to publish a paper in the Philosophical Transactions of the Royal Society (Hamilton, 1783), which contains interesting clues on the nature of seismic events and of the underlying causes. In particular, he identified areas of total and partial devastation, marked by circumferences of given radius, that allowed him to construct for the first time a isoseismal map. He hypothesized a role of volcanoes in the genesis of the earthquake, due to the presence of several volcanoes in Southern Italy. Interestingly, as above mentioned, a close analysis of seismic motion was carried out as well, culminating in the identification of different behaviors: “The motion of the earth had been various, and, according to the Italian denomination, vorticoso, orizzontale, and oscillatorio, either whirling like a vortex horizontal, or by pulsations, or beatings from the bottom upwards” (Hamilton, 1783, p. 170).

Then considerations on the atmospheric conditions promptly followed, hinting to a correlation between seismic events and meteorological conditions: “The rains had been continual and violent, often accompanied with lightning and irregular and furious gusts of wind” (Hamilton, 1783, p. 170).

The French geologist Deodat de Dolomieu (1750-1801) was also among the scholars who visited Calabrian territories to study the effects of the 1783 devastating seismic sequence. He disliked Hamilton’s volcanic hypothesis, as well as the electrical theories widespread in Italy. On the contrary, he supposed the Calabrian lands to be filled with subterranean cavities connected by some passages. Within this picture, earthquakes took place due to a subterranean fire heating air or water, with a subsequent transmission of hot vapors to the Earth surface (Dolomieu, 1784).

In the subsequent years the strange phenomenon of vortical motions was the subject of several investigations. In particular, the geologist Charles Lyell (1797-1875) in his *Principles of Geology* commented:

It appears that the wave-like motions, and those which are called vorticoso or whirling in a vortex, often produced effects of the most capricious kind. [...] Two obelisks placed at the extremities of a magnificent facade in the convent of S. Bruno, in a small town called Stefano del Bosco, were observed to have undergone a movement of a singular kind. The shock which agitated the building is described as having been horizontal and vorticoso (Lyell, 1830, p. 418).

Later a detailed study on earthquakes’ motion was carried out by Robert Mallet (1810-1881), who questioned previous interpretations of the so called *vorticoso* motion and wondered how a seismic wave could twist a stone:

I now proved that no vorticoso motion is requisite to account for the twisting of bodies, as observed in earthquakes; that nothing more than a simple horizontal rectilinear motion is demanded. But it may be asked, if this motion in earthquakes be also an alternate one – if the earth shake both back and forwards – how is it that these and other displaced bodies are not replaced by the reverse motion – by the same sort of motion acting in the contrary direction? (Mallet, 1848, p. 58).

Then he focused on a lower stone, such as for instance the base of an obelisk, moving along a rectilinear direction and recognized the source of the opposite direction of motion of an overlying stone as its inertia. Finally, among all the possible alternate motions, he selected out the only one “that shall move with such an immense velocity as to displace bodies by their inertia” (Mallet, 1848, p. 58), e.g. “the transit of a wave of elastic compression, or of a succession of these, in parallel or intersecting lines, through the solid substance and surface of the disturbed country” (Mallet, 1848, p. 58). In his studies, Mallet focused at length on the main features of earthquake waves (velocity, amplitude and

wavelength), as well as on their reflection and refraction across a boundary between rocks of different density and elasticity properties.

3. Towards the experimental detection of earthquakes: the first seismoscopes

The 1783 Calabrian seismic sequence spurred a huge interest towards the detection of earthquakes, so that several instruments were conceived and developed to satisfy this quest (Baratta, 1897; Ferrari, 1992; Batllò, 2014). The research mainly focused on the development of pendulum devices, whose inspiring sources were two previous proposals: the instrument built by Niccolò Cirillo (1671-1735) on the occasion of the 1731 Apulia earthquake and the similar one devised by Andrea Bina (1724-1792) after the severe earthquake hitting Umbria. Both instruments consisted essentially of a sphere suspended by a rope. Featuring the length of a Neapolitan palm (about 26 cm), Cirillo's pendulum was able to detect the occurrence of a seismic event, as well to estimate its strength by means of a semicircle divided into degrees (Cirillo, 1733; Cirillo, 1747). Instead, Bina's device was characterized by a needle, fixed to the lower part of the sphere and able to penetrate a layer of sand placed in a underlying box (Bina, 1751). In this way a mark traced in the sand would be the signal of a seismic event, giving at the same time the direction and the magnitude of the motion.

Three similar seismoscopes were developed soon after the 1783 Calabrian earthquake and in the subsequent years, devised by Domenico Salsano (?), Nicola Zupo (1752-1806) and Ascanio Filomarino (Duca della Torre) (1751-1799), respectively.

3.1 Domenico Salsano's seismoscope

On the occasion of the first Calabrian seismic event, the Neapolitan clockmaker Salsano built up a pendular seismoscope, able to record the motion of a mass by means of a brush dipped into ink and free to draw lines on an ivory slab (Salsano, 1783). The mass (weight equal to eighteen rolls of lead) was suspended to the pivot by means of an 8.5 Parisian feet long rod. The apparatus should have been able, in principle, to make a bell to ring in correspondence of large oscillations.

Salsano built his first device before hearing news on the seismic event of 5 February 1783, while a third apparatus was completed ten days after the first one, immediately after hearing the early news of the earthquake: "The first model of this machine was very imperfect, the third one, described by us, was completed ten days after the first and after the first reports of the February 5 earthquake." (Salsano, 1783, p. 90). He carried out extensive observations since 16 February, as annotated in his report:

Observations made from February 16th onward, when this machine was perfected – The aforementioned machine [...] was always in constant motion, sometimes more, sometimes less in one direction, sometimes in another one. It was always observed in the month of February that the strongest pulses occurred around 5 p.m. and lasted until about 8 p.m.: but the maximum motion was about 6 p.m. and 7 p.m. [...] But as the day continued to grow in the month of March, the timing of the pulses precessed: the strong ones were felt between 3 p.m. and 5 p.m., sometimes more and sometimes less (Salsano, 1783, p. 90).

Regarding the nature of oscillations of the earthquake he wrote:

Observations on the nature of the oscillations of the current earthquake - The oscillations of the above pendulum were not isochronous like those of pendulums moved by the hand or by another external force, which have some duration. Its motions follow the inclinations of the Earth and stop more or less at the angle of inclination, depending on the duration of the shocks: for example, sometimes three or four seconds, and then the pendulum stopped equally on the side of the

circumference: and when it returned to the center, it did not slide as in ordinary oscillations on the opposite semicycloid (Salsano, 1783, p. 91).

Finally, his conclusion was: “From these observations it must be deduced that earthquakes’ tremors, like all other natural phenomena, have their increases, states, vacillations and decreases” (Salsano, 1783, p. 92). Salsano regularly pursued his observations for several months and his experimental activity continued at least until September 1783 (Torcia, 1784; Baratta, 1897).

3.2 Nicola Zupo’s seismoscope

The 1783 Calabrian earthquake stimulated also the physician, naturalist and mathematics teacher Zupo to propose another pendulum-based seismoscope (Zupo, 1784), able to detect – in principle – both seismic and electric effects. Indeed, Zupo was a strong supporter of the electric theory for the genesis of earthquakes, but he ascribed electricism to the Calabrian air, in his opinion charged of electricity:

It is now time to clarify the true cause of the earthquakes in Calabria. In doing so, I will depart somewhat from the common opinion of physicists by demonstrating that although, according to them, our earthquakes must be attributed to electricity, this however must not be believed to originate from the bowels of the earth, as is taught in schools, but must absolutely be sought in the atmosphere of Calabria itself; so that since our atmosphere was excessively charged with electrical matter this year, according to the known laws of electrical equilibrium it was necessarily forced to discharge onto the earth, which, upon receiving the enormous discharge, was moved to convulse (Zupo, 1784, pp. 9-10).

His device consisted essentially of a three meters long iron rod sharpened at both ends. Two thirds of the rod were introduced into the ground, while the remaining part was bent twice at right angles so that a small piece of it could be kept parallel to the ground. Finally, a small lead ball weighing three pounds was suspended to the above horizontal segment of the rod by a silk thread. Its lower part was equipped with an iron nail able to draw lines on an underlying layer covered by ashes, allowing to record the pendulum oscillations induced by external perturbations, such as seismic shocks, and their direction. Furthermore, the ball was connected via a horsehair to a system of four bells arranged according to the four points of the horizon in order to provide another check of the direction. In author’s intention, the whole rod should have worked as a lightning rod and should produce a flash of electrical fire during an earthquake. Zupo made various observations, claiming the effective detection of electricity related to the Calabrian seismic events. His supposed positive results were further acknowledged by Vivenzio:

F. Nicola Zupo of Cosenza, a physician and a man very well versed in good physics, persuaded that the cause of earthquakes must be electricity, plunged into the earth an iron bar twelve palms long and observed during many shocks that from the pointed end a brush of electric fire emerged from the earth (Vivenzio, 1783, p. 214). 1897).

3.3 Ascanio Filomarino’s seismoscope

Another interesting pendular device was built by Ascanio Filomarino (Duca della Torre), as mentioned by Salsano, when describing his seismoscope: “The Duke Della Torre, Ascanio Filomarino, also made one, which also shows his signs, something I have not seen before” (Salsano, 1783, p. 95). The same circumstance was pointed out later by Luigi Palmieri (1807-1896):

We, the inhabitants of this southern part of Italy, have more than anyone else felt the need for instruments that indicate earthquakes, and therefore we were the first to imagine them. The first

person I know of who created an ingenious seismograph was the Duke Della Torre, a well-deserving figure in Vesuvian studies (Palmieri, 1859. p. 24).

The first description of the seismoscope was made by Filomarino in his 1796 report on the phenomena following the 1794 Vesuvius eruption. The device is similar to Salsano's one, showing a pencil fixed to the pendulum mass and able to write on a sheet of paper. There was a hair linking the pendulum axis to a clock's balance wheel. The motion of the pendulum made the clock to start up, in this way signalling also the time of the earthquake. This is a novel feature, with respect to previous analogous instruments (Filomarino, 1796). In his words:

There has not been any earthquake during this time, as I have been able to reliably detect from a seismograph that I myself designed and built. I think it is appropriate to give a brief but detailed description of it here, as it is a very useful instrument in the case of volcanic eruptions, which are usually preceded and accompanied by earthquakes. It also seems to be the simplest seismograph ever constructed (Filomarino, 1796, p. 50).

Notice that he called seismograph this instrument. Another novelty was the presence of a spiral spring applied to the pendulum mass, devised to minimize detection errors arising from the lengthening or shortening of the pendulum wire due to temperature variations. Interestingly, Filomarino's seismoscope could also discriminate between jolting and wave-like shocks:

Depending on the motion of the building's wall, the pencil will mark a line that is longer, the stronger the shock. By observing the two points corresponding to this line, the direction of the earthquake can be clearly established. This will happen in the case of a wave-like shock; but if the earthquake is a jolt, it will produce dots on the paper (Filomarino, 1796, p. 53).

In his 1796 report, Filomarino gave also some details of observations made with his instrument and probably related to volcanic activity:

The first sign of a small earth tremor I found on the seismograph on October 15, 1795, was a small line for east to west, and I was assured that in the above evening a slight earthquake had also been heard in the towns near the volcano [Vesuvius]. [...] On the night of April 11, 1796, my seismograph showed a small sign along the south and north direction. [...] On the 28th [of March 1796], at 8:30 a.m. Italian time, there were two earthquake shocks [at Vesuvius], the first one very strong, the second one lighter. But neither was felt here in the city, and the seismograph did not indicate any (Filomarino, 1796, pp. 58-63).

Filomarino briefly mentioned other tremors as well, but without specifying whether they were recorded by his seismograph (Filomarino, 1796; Baratta, 1897).

4. Conclusions

In this contribution a brief overview of the hypotheses on the mechanisms underlying earthquakes in the course of eighteenth century has been given, with an emphasis on the 1783 Calabrian seismic crisis and on the instruments developed on the occasion of this event. In particular, a detailed historical analysis has been provided of three such devices – the seismoscopes made by Domenico Salsano, Nicola Zupo and Ascanio Filomarino (Duca della Torre) – starting from authors' original writings. Despite these early instruments could only give a rough and qualitative information on seismic events, they played a significant role towards the development of modern seismographs.

Bibliography

- Batlò, J. (2014). "Historical Seismometer", in *Encyclopedia of Earthquake Engineering*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, pp. 1-31.
- Baratta, M. (1897). "Ricerche storiche sugli apparecchi sismici", in *Annali dell'Ufficio Centrale Meteorologico e Geodinamico Italiano*. Serie Seconda, Vol. XVII, Parte I – 1895. Roma: Tipografia dell'Unione Cooperativa Editrice, pp. 1-37.
- Beccaria, G.B. (1758). *Dell'elettricismo. Lettere di Giambattista Beccaria dirette al chiarissimo Sig. Giacomo Bartolomeo Beccari coll'appendice di un nuovo fosforo descritto*. Bologna: Colle Ameno.
- Bina, A. (1751). *Ragionamento sopra la cagione dei terremoti ed in particolare di quello della Terra di Gualdo Nocera nell'Umbria seguito l'A. 1751*. Perugia: per li Costantini e Maurizj.
- Cirillo, N. (1733). "Historia Terraemotus Apuliam et totum ferè Neapolitanum Regnum, Anno 1731, vexantis", *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 38 (428), pp. 79-84.
- Cirillo, N. (1747). "The History of an Earthquake, which shook Apulia, and the whole Kingdom of Naples, in 1731, by Nicholas Cyrillus, Pr. Prof. Med. In Reg. Universitate Neapol. and F. R. S.", in *The Philosophical Transactions (From the Year 1732, to the Year 1744) Abridged and Disposed under General Heads*. Vol. VIII, Part II. London: W. Innys, C. Hitch, T. Astley, T. Woodward, C. Davis, R. Manby, H. S. Cox, pp. 682-684.
- Coen, D.R. (2012). *The Earthquake Observers: Disaster Science from Lisbon to Richter*. Chicago and London: University of Chicago Press.
- Dolomieu, D. (1784). *Memoire sur les tremblemens de terre de la Calabre pendant l'année 1783*. Rome: Antoine Fulgoni.
- Esposito, S. (2024). "Thunderstorms underground: Giuseppe Saverio Poli and the electric earthquake", *History of Science*, 62, pp. 23-53.
- Ferrari, G. (ed.) (1992). *Two Hundred Years of Seismic Instruments in Italy 1731-1940*. Bologna: SGA.
- Filomarino, A. (1796). *Gabinetto vesuviano del Duca Della Torre*. Napoli: Presso Domenico Sangiacomo.
- Grimaldi, F.A. (1784). *Descrizione de' tremuoti accaduti nelle Calabrie nel 1783*. Napoli: presso Giuseppe Maria Porcelli.
- Guidoboni, E., Ferrari, G., Mariotti, D., Comastri, A., Tarabusi, G., Sgattoni, G. & Valensise G. (2018). "CFTI5Med, Catalogo dei Forti Terremoti in Italia (461 a.C.-1997) e nell'area Mediterranea (760 a.C.-1500) (Version 5)". *Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)*. Available at: <https://doi.org/10.6092/ingv.it-cfti5> (Accessed: 20 December 2025).
- Hamilton, W.D. (1783). "An Account of the Earthquake which happened in Italy, from February to May 1783", *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 73, pp. 169-208.
- Lyell, C. (1830). *Principles of geology, being an attempt to explain the former changes of the Earth's surface, by reference to causes now in operation. Volume 1*. London: John Murray, pp. 412-435.
- Mallet, R. (1848). "On the dynamics of earthquakes; being an attempt to reduce their observed phenomena to the known laws of wave motion in solids and fluids", *The Transactions of the Royal Irish Academy*, 21, pp. 51-105.
- Mercalli, G. (1902). "Sulle modificazioni proposte alla scala sismica De Rossi-Forel", *Bollettino della Società Sismologica Italiana*, 8, pp. 184-191.
- Oldroyd, D., Amador, F., Kozak, J., Carneiro, A. & Pinto, M. (2007). "The study of earthquakes in the hundred years following the Lisbon earthquake of 1755", *Earth Sciences History*, 26, pp. 321-370.
- Palmieri, L. (1859). *Annali del Real Osservatorio meteorologico vesuviano compilati da Luigi Palmieri*, Volume 1. Napoli: A. Detken.

- Placanica, A. (1985). *Il filosofo e la catastrofe: un terremoto del settecento*. Torino: Giulio Einaudi.
- Sarconi, M. (1784). *Istoria de' fenomeni del tremuoto avvenuto nelle Calabrie, e nel Valdemone nell'anno 1783, posta in luce dalla Reale Accademia delle Scienze, e delle Belle Lettere di Napoli + Atlante Iconografico*. Napoli: presso Giuseppe Campo Impressore.
- Salsano, D. (1783). "Descrizione di un geo-sismometro o sia misura-terremoto inventato da D. Domenico Salsano, orologiaio e meccanico nella nostra città di Napoli", in *Nuovo Giornale Enciclopedico*. Novembre 1783. Vicenza, pp. 89-95.
- Torcia, M. (1784). "Descrizione del tremuoto accaduto nella Calabria e a Messina alli 5 febbraio 1783", in *Nuovo Giornale Enciclopedico*. Aprile 1784. Vicenza.
- Vivenzio, G. (1783). *Istoria e teoria de' tremuoti in generale ed in particolare di quelli della Calabria, e di Messina del 1783*. Napoli: nella Stamperia Regale.
- Vivenzio, G. (1788). *Istoria de' tremuoti avvenuti nella Provincia della Calabria Ulteriore, e nella Città di Messina nell'anno 1783, e di quanto nella Calabria fu fatto per lo suo Risorgimento fino al 1787*. 2 Volumi. Napoli: nella Stamperia Regale.
- Zupo, N. (1784). *Riflessioni su le cagioni fisiche dei tremuoti accaduti nelle Calabrie nell'anno 1783*. Napoli: Porcelli.

Il detective del cielo. Cosimo De Giorgi e la pioggia di sangue del 1901

Francesco Paolo de Ceglia¹

¹ Università degli Studi di Bari Aldo Moro, francescopaolo.deceglio@uniba.it

Abstract: Il contributo analizza l'indagine che Cosimo De Giorgi condusse sulla "pioggia di sangue" caduta su Lecce il 10 marzo 1901, proponendola come finestra privilegiata per osservare l'epistemologia della meteorologia ottocentesca. A partire da fonti inedite – manoscritti, corrispondenze scientifiche e campioni di pulviscolo – si mostra come De Giorgi non si limitasse alla mera registrazione dei dati atmosferici, ma articolasse un processo cognitivo fondato su tracce minime: depositi sui marmi, diatomee osservate al microscopio, testimonianze raccolte nel network meteorologico nazionale. Tale logica indiziaria, vicina alla filologia morelliana o alla clinica medica, non costituisce un espediente retorico bensì un dispositivo epistemico tipico di una disciplina centrata su fenomeni irripetibili. Attraverso un confronto serrato tra le ipotesi circolanti (in primis la tradizione sahariana) e le prove materiali, De Giorgi compone un modello di conoscenza che procede per esclusioni, comparazioni e verifiche cooperative, anticipando forme di sorveglianza ambientale novecentesche. La pioggia rossa del 1901 emerge così come un laboratorio meteorologico distribuito, in cui la precisione positivista convive con una razionalità congetturale. In questo scenario, egli non appare una figura minore, ma un attore esemplare di una scienza in transizione, capace di trasformare un evento anomalo in occasione di sapere.

Keywords: Meteorology, Blood Rain, Cosimo De Giorgi

1. Introduzione. La pioggia di sangue del 1901: quantità e qualità

Piovve. Il 10 marzo 1901 piovve su quasi tutta l'Europa centrale. Dalla Germania settentrionale all'Italia centromeridionale: su Roma, su Napoli, sulla Sicilia e sulla Puglia tutta. Nello specifico, piovve su Lecce. Lo attestano le serie dell'Osservatorio meteorologico della città, che coprono il periodo "dal 6 al 12 marzo 1901", pubblicate sulla seconda pagina del "Corriere Meridionale" del 14 marzo 1901, anno XII, num. 10: un foglio a quattro facciate dato alle stampe ogni giovedì, dal costo di 5 centesimi. La breve rubrica – una tabella in cui si riportavano le temperature, i venti, lo stato del cielo e quindi le piogge, con annotazioni varie ed eventuali – portava la firma del prof. Cosimo De Giorgi, direttore dell'Osservatorio meteorologico di Lecce.

Come si può facilmente leggere nella riga corrispondente al 10 marzo (1901), la media della temperatura fu la più alta in settimana (16°, pari al giorno precedente e al successivo). Così come la velocità del vento, che spirava da sud-est, era tra le più alte e raggiungeva i 57 km/h (perdurando in tal modo tutto il giorno successivo). Infine, il livello della pioggia registrato era di 0,3 mm (il 10 marzo), per raggiungere i 27,0 mm, dopo due giorni di precipitazioni quasi mai interrotte, il 12 dello stesso mese.

Che il 10 marzo 1901 avesse piovuto su quasi tutta l'Europa centrale, sulla Germania, sull'Italia e nello specifico su Lecce potrebbe essere un dato di poco momento, almeno a prima vista. L'interesse cambia se a questo primo dato se ne affianca un secondo, relativo alla tipologia di quella pioggia.

Osservatorio Meteorico di Lecce								
dal 6 al 12 marzo 1901								
Giorni	TEMPERATURA			VENTO		PIOGGIA Mill.	STATO DEL CIELO	
	Med.	Mass.	Min.	Dir.	VEL. CHIL.			
6	11,0	11,1	5,3	NW	23	»	3	
7	13,2	16,0	4,9	S	37	»	4	
8	14,9	17,0	10,4	SSE	45	»	10	
9	16,1	19,8	11,7	SE	18	»	2	
10	16,1	17,1	12,9	SE	57	0,3	10	
11	16,0	17,9	14,8	SE	57	1,6	10	
12	14,8	16,9	12,9	SE	24	27,0	10	

Annotazioni:
 Cielo nebbioso nei giorni 8, 9, 10 e 11 —
 Pioggia di sabbia giallo-rossastra nelle ore
 pomeridiane del giorno 10.
Il Direttore
Prof. Cosimo De Giorgi

Fig. 1. Dati meteorologici dal 6 al 12 marzo 1901 pubblicati da Cosimo De Giorgi sul “Corriere Meridionale” del 14 marzo 1901, anno XII, num. 10, p. 2.

Difatti, nelle annotazioni sotto la tabella il Direttore, Cosimo De Giorgi, scriveva: “pioggia di sabbia giallo-rossastra nelle ore pomeridiane del giorno 10”. Dunque, il 10 marzo 1901, piovve sì, ma piovve pioggia rossa o, come le popolane e i popolani, i giornali, persino alcuni meteorologi e chimici del tempo la definirono: una “pioggia di sangue” (de Ceglia, 2026).

Il fenomeno non poté non colpire l’attenzione di De Giorgi. A esso egli dedicò uno scritto *Sul pulviscolo meteorico caduto in Lecce il 10 marzo 1901*, pubblicato in due puntate sullo stesso “Corriere Meridionale”, rispettivamente sul numero 12, anno XII del 28 marzo 1901, e sul numero 4, anno XI, del successivo 4 aprile. La scelta della pubblicazione seriale non era casuale: come in un giallo classico, De Giorgi presentava prima la scena del crimine (le macchie rosse sui marmi), poi raccoglieva gli indizi (testimonianze epistolari, campioni di pulviscolo, osservazioni microscopiche), infine svelava il colpevole (le sabbie trasportate dal vento, ma non quelle che tutti si aspettavano). La struttura in due tempi – osservazione e soluzione – rifletteva la sequenza metodologica dell’analisi meteorologica ottocentesca e, al contempo, imitava la forma narrativa della detective story.

Del testo completo si conserva la bozza di De Giorgi nel *Fondo Manoscritti* (De Giorgi, 1901, pp. 513-517), custodita presso la Biblioteca Bernardini di Lecce. Non solo: l’autore inviò missive a scienziati del tempo e da loro ricevette risposte. Grazie a esse, egli, inserito in un network internazionale, apprese le caratteristiche del fenomeno verificatosi in altre aree geografiche e, mediante i campioni raccolti in altre stazioni meteorologiche (quella di Taranto diretta da Luigi Ferrajolo, per esempio), poté approfondire la composizione chimica di tali piogge.

L’evento in esame, riletto alla luce delle fonti qui ricostruite, permetterà anzitutto di chiarire il ruolo attribuito da De Giorgi alla pratica meteorologica, in particolare in relazione al tema del rischio ambientale; offrirà inoltre l’occasione per mostrare come il Direttore non fosse soltanto – per dirla con Aristofane – un “Socrate osservatore di nubi”, bensì uno scienziato pienamente inserito nel proprio tempo, attivo nella comunità scientifica e impegnato nel rafforzarla e nel promuoverne lo sviluppo. In questo senso, De Giorgi incarnava un modello di scienziato tipico dell’età positivista: un osservatore locale che opera entro reti di cooperazione nazionale e internazionale e per cui la raccolta dei dati ha un valore etico, oltre che conoscitivo.

Vi è un ulteriore aspetto, forse meno appariscente, che merita comunque di essere messo a fuoco: riguarda non tanto *ciò che* De Giorgi scoprì in merito alla pioggia rossa, quanto *come* lo scoprì. Perché, al di là dei dati barometrici, delle osservazioni igrometriche, delle reazioni chimiche, ciò che colpisce nella sua indagine è il peculiare modo di procedere: tracce minime su marmi bianchi, granelli di polvere sotto il microscopio, lettere scambiate come deposizioni testimoniali, ipotesi vagliate ed escluse una ad una. Un metodo che ricorda – più da vicino di quanto si potrebbe pensare – quello dell'investigatore. È possibile che De Giorgi, nel ricostruire la causa remota della pioggia rossa, abbia seguito una logica indiziaria, trattando le tracce meteorologiche come prove materiali di un delitto atmosferico da risolvere? E che questa logica non fosse un'eccentricità personale, ma esprimesse la condizione epistemica della meteorologia di fine Ottocento: una scienza dei fenomeni irripetibili, che operava nel regime della prova debole e produceva conoscenza attraverso reti cooperative, repertori di casi e interpretazioni congetturali?

Nelle pagine che seguono, si rileggerà l'indagine di De Giorgi attraverso il “paradigma indiziario” teorizzato da Carlo Ginzburg, mostrando come il meteorologo incarnasse – da figura minore ma esemplare – un modello di scienziato capace di coniugare precisione positivista e sensibilità ermeneutica.

Un caso specifico, è vero. Ma, partendo da esso, si potranno esplorare come le pratiche meteorologiche del tempo rivelassero un sapere congetturale che faceva riferimento a un orizzonte epistemologico più fluido di quello della scienza classica. Sarà proprio questa ipotesi a guidare il percorso di indagine e a far considerare con rinnovata attenzione non solo il contenuto della spiegazione fornita da De Giorgi, ma la forma stessa della sua ricerca, il metodo attraverso cui egli la costruì e la comunicò. Perché a volte, per comprendere davvero la portata di un fenomeno, bisogna guardare non dove e quanto piove, ma cosa lascia dietro di sé la pioggia.

2. Cosimo De Giorgi: un meteorologo positivista

A questa data, 10 marzo 1901, Cosimo De Giorgi, di strada, nel cammino delle scienze e più in generale della cultura, ne aveva percorsa. “Scrittore poligrafo”, lo definisce Michele Mainardi agli inizi degli anni '90 del secolo scorso (De Giorgi, 1991). Più recentemente, i curatori degli *Atti del Convegno di Studio, Lecce-Lizzanello 1-3 dicembre 2022*, a lui dedicato, hanno intitolato il volume *Un medico e scienziato dagli interessi poliedrici* (Spedicato, 2023). Fu un poligrafo. Basti soffermarsi sul folto *Elenco delle pubblicazioni* che lo stesso accluse ai suoi *Cenni autobiografici* (De Giorgi, 1913), in cui i suoi interessi di ricerca risultano divisi in dieci settori distinti: geologia, idrografia, sismologia, meteorologia, agricoltura, paleontologia, archeologia, medicina e igiene, geografia, viaggio, biografie. O si può guardare nel variegato “Indice delle cose e degli argomenti notevoli” nei *Regesti* delle lettere di Cosimo De Giorgi (De Simone-Ingrosso, 2003): dalle scienze naturali all'archeologia, “dalla medicina alle scienze della terra” (Ruggiero, 2019), nonché alla meteorologia. Le pubblicazioni relative alla quale, nello stesso *Elenco delle pubblicazioni*, l'autore si premurava di dividere in “note e documenti sul clima di Terra d'Otranto” e “fenomeni meteorici straordinari”. Non fu estraneo neanche alla letteratura: il 10 giugno 1885, tale Girolamo Portaccio sfidava la ritrosia del medico di Lizzanello e gli chiedeva di comporre una poesia sulla devastante grandinata del 7 giugno, con l'idea di farla recitare dal figlio durante un saggio scolastico. In tono semiserio, aggiungeva che, qualora avesse rifiutato, avrebbe provveduto a diffondere bollettini meteorologici volutamente inesatti (Portaccio, 1885, p. 623). E ancora: qualche giorno prima, il 2 giugno, Cosimo Bertacchi definiva De Giorgi: “uomo completo come gli italiani del Rinascimento e come pochi lo sono oggi” (Bertacchi, 1885, p. 709).

De Giorgi svolse professione di medico nonché di insegnante di Scienze naturali presso l'Istituto Tecnico di Lecce, che prese il nome, su sua indicazione, di “Oronzo Gabriele Costa”. “Uomo

rinascimentale”, sì, ma pur sempre un “rinascimentale” dell’Otto-Novecento; quindi – facendo appello alle sue parole ne *La previsione del tempo. Conferenza letta nella sala dell’Associazione Giusti in Lecce la sera del 27 gennaio 1883* – egli fu figlio “del nostro secolo dei Lumi” (Ruggiero, 2012). Un “positivista moderno” dedito alla “maggiore precisione possibile” nella raccolta dei dati e sensibile al progresso che le ricerche nei campi di suo interesse potessero apportare al benessere fisico e culturale degli uomini e delle donne, ma anche alla qualità dell’ambiente (De Giorgi, 1892a, p. 110). Pure, sempre lo stesso si diceva attento “all’incremento della scienza [...] e [al] poter dare dei risultati esatti”, superando le *empasses* di un “lavoro lungo e noioso” (De Giorgi, 1905, p. 6). Da questo punto di vista, De Giorgi rappresentava bene la fiducia positivista nella misura come strumento morale e civile. L’osservazione meteorologica non era, così, solo tecnica, ma esercizio di virtù pubblica: un caso locale che si iscrive perfettamente nella “moral economy of precision” descritta da Lorraine Daston e Peter Galison (2010). Legge bene Gabriella Sava, quando asserisce:

De Giorgi opera nella convinzione che, in base alla conoscenza sempre più precisa e dettagliata del territorio, si possa promuovere lo sviluppo culturale e il benessere sociale. Pertanto, i risultati conseguiti sia attraverso sistematiche e precise osservazioni dirette, sia attraverso raccolte di dati concernenti alcuni aspetti naturalistici o culturali del territorio salentino, si sarebbero potuti tradurre, a suo avviso, in attività produttive più adeguate all’ambiente, accompagnate da un’accorta valorizzazione del patrimonio architettonico ed artistico, con significative ricadute non soltanto sul piano scientifico, ma anche su quello economico (Sava, 2012, p. 150).

A tal proposito, ricorda Mainardi (2012, p. 73): “gli Uffici del Genio Civile (per i lavori di bonifica), del Tribunale (per le perizie giurate), e i grossi proprietari terrieri (per le previsioni delle annate agrarie), attendevano i periodici bollettini meteorici per saperne di più su taluni aspetti del farsi delle cose”. La meteorologia, come stava avvenendo in Francia e in Inghilterra, era ormai una scienza “di servizio”, strumento di governo tecnico e di prevenzione del rischio.

Con l’uomo – grazie all’uomo De Giorgi – tanta strada fece l’Osservatorio meteorologico di Lecce, che egli fondò nel 1874 e che diresse fino al 1922, anno della sua morte. Un’avventura che ebbe abbrivio non prima che egli avesse visitato i più accreditati Istituti scientifici italiani per apprendere le principali norme per la collocazione degli strumenti e le relative modalità di annotazione dei dati meteorologici: così lo sorprendiamo a risalire la Penisola, in quello che Mainardi chiama una sorta di “*grand tour* meteorologico” fatto “a spese della sua borsa” (De Simone, 1875); un “giro d’Italia” ormai – o solo parzialmente – riunita sotto la Corona dei Savoia: Napoli e Capodimonte (presso Luigi Palmieri e Faustino Brioschi), Roma (presso la stazione del Collegio Romano guidata dal padre Secchi e dell’Ateneo sul Palazzo del Campidoglio, di Lorenzo Respighi); quindi in Umbria, a Perugia, presso la stazione di Giuseppe Bellucci (sebbene al tempo assente in loco); poi a Firenze (Museo di Storia Naturale di Ferdinando Meucci e quello Ximeniano reso celebre da Filippo Cecchi, e l’Officina Galileo); passò dalla Specola di Bologna (del Palagi), da Milano (dall’abate Capelli), da Torino (dove lavorava Alessandro Dorna) e infine da Moncalieri, dove risiedeva il barnabita padre Francesco Denza “una specie di nume tutelare delle attività geofisiche italiane per buona parte del XIX sec.”. Di Denza, De Giorgi avrebbe tenuto un ritratto sulla parete dell’Osservatorio. Lo testimoniano le foto scattate da Pietro Barbieri (Ruggiero, 2003, p. 22). Poi, ridiscese, diretto in patria, passando da Alessandria e Modena.

Sì, ma l’interesse per la meteorologia e l’impegno delle osservazioni e dei rilevamenti nacquero nel Direttore ben prima della fondazione ufficiale dell’istituto; prima ancora del cosiddetto *tour* scientifico. Non era difatti ancora il 1874, allorché De Giorgi iniziò a diffondere bollettini meteorologici. Uno di questi, non firmato – ma, come fa notare il già citato De Simone (2023, p. 71) “che va riferito al suo operato” – risalente al 14 giugno 1869, fu stampato sul giornale “Cittadino Leccese”; altri, questa volta a sua firma, si trovano sulla medesima testata (uno in data 3 aprile 1871),

e molti altri, a partire dal 1872, sulle colonne de “La provincia di Lecce”. Perché, già dai tempi del suo primo insegnamento presso l’Istituto Tecnico, De Giorgi istituì “in casa [sua] una piccola Specola contenente un barometro ed un termometro situato verso il Nord e difeso dalle irradiazioni e dalla pioggia” (De Giorgi, 1889, p. 11).

Certo, una rete di Osservatori, in Puglia, c’era già stata grazie, come si vedrà, a Giuseppe Maria Giovene e altri. Ma la Terra d’Otranto ora poteva gloriarsi di un nuovo gioiello: una stazione “costruita nell’interno della vecchia torre annessa alla chiesa di S. Francesco appartenente al liceo Palmieri, di contro alla stazione della ferrovia e presso il centro di tutti gli stabilimenti d’istruzione della Provincia” (De Giorgi, 1875, p. 3). Chi l’avesse guardata da lontano, avrebbe visto “sul vertice della torre [...] il mulinello di Robinson, la banderuola dell’anemografo Parnisetti, e le campane cilindriche dell’orologio elettrico infilate in un palo di ferro” (De Giorgi, 1882, p. 66).

Avrebbe ricordato De Giorgi, in una lettera al direttore de “Il Metro” (a. II, n. 3, 10 gennaio 1877), che il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio lo aiutò nella dotazione del materiale dei punti di osservazione: “inviandomi 24 pluviometri costruiti nel Real Istituto industriale di Torino, accolse la mia proposta e m’incoraggiò a proseguire nell’opera da me iniziata e condotta a termine”.

Da quel momento in poi, De Giorgi iniziò a compiere osservazioni sistematiche sulla pressione, sulla temperatura, sull’umidità relativa e assoluta dell’aria, sulla direzione e velocità delle correnti atmosferiche, sulla quantità della pioggia e dell’ozono, quindi sullo stato del cielo. Va ricordato, però, che il progetto fu più ambizioso, dato che l’Osservatorio leccese fu il punto apicale di un reticolo di stazioni meteorologiche che nacquero in tutta la provincia. In tal proposito, nella *Relazione della Deputazione Provinciale al Consiglio di Terra d’Otranto* del 1887 si assunse: “la nostra provincia fu la prima nell’Italia meridionale a stabilire una rete così estesa di Osservatorii secondarii; e posso aggiungere che è la sola dove è continuata senza interruzioni [fino al 1922]” (Tanzarella, 1887, pp. 89-90).

3. Il pubblico e il privato. Reti meteorologiche

Quando, negli anni Settanta dell’Ottocento, Cosimo De Giorgi decise di installare una stazione meteorologica a Lecce, la meteorologia italiana attraversava un momento di transizione decisiva. Da un lato, sopravviveva un’antica tradizione di osservazioni individuali, spesso affidate all’iniziativa di chierici colti, medici di provincia o dilettanti appassionati; dall’altro, stava prendendo sempre più corpo una nuova forma di conoscenza organizzata, sostenuta da strette reti di corrispondenti e da organismi centrali (associazioni, accademie, uffici) che miravano a ordinare e uniformare le teorie, ma soprattutto le pratiche legate alla materia.

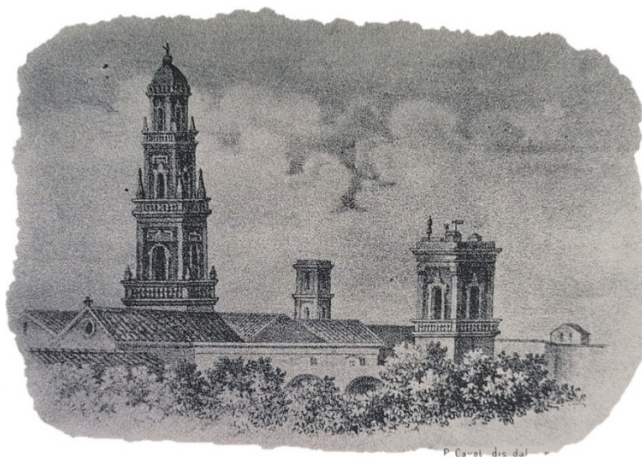


Fig. 2. Torre con stazione meteorologica di Cosimo De Giorgi, a Lecce, in (De Giorgi, 1882).

In questo snodo, De Giorgi si muoveva tra due mondi: quello delle sperimentazioni solitarie (o semi-strutturate) del passato e quello delle reti strutturate, che funzionavano esse stesse come sistema di “indizi condivisi”, le quali stavano prendendo forma grazie all’inflessibile e meticoloso lavoro di Francesco Denza (1834-1894), con l’Associazione Meteorologica Italiana (poi Società Meteorologica Italiana) e infine con l’Ufficio Meteorologico Centrale di Roma (Giovannozzi, 1894-95). Un progetto, quello del padre barnabita, che però non riuscì da subito a spingersi e ad attecchire nel Sud della penisola. In effetti, nella relazione del 1873 sull’impianto dell’Osservatorio meteorologico di Lecce, De Giorgi descriveva con lucidità la povertà numerica delle stazioni nell’Italia meridionale: “non ve n’erano che otto, delle quali due in Napoli, due nei capoluoghi delle due ultime Calabrie, tre nella Sicilia e una sola, ma privata, nelle Puglie, a Locorotondo” (De Giorgi, 1874, p. 8). Il quadro restituiva il senso di un territorio che, pur non privo di esperienze in ambito meteorologico, mancava ancora di una vera e propria trama organizzata. La stazione meteorologica di Locorotondo, gestita da Alessandro Campanella (1804-1883), “socio corrispondente” della Reale Società Economica di Terra di Bari, era appunto una solitaria vedetta meteorologica pugliese, anch’essa nata più per iniziativa privata che altro, attiva anni ‘50 del XIX secolo (Relazioni, 1858, p. 1).

Ma il passato recente della Puglia – e più in generale del Mezzogiorno borbonico – aveva in realtà visto germogliare molte altre esperienze. Accanto a Campanella si possono ricordare i pionieristici rilevamenti di Gennaro Alessandro Dell’Erba di Rutigliano (1772-c.1857), di Luca de Samuele Cagnazzi (1764-1852), e soprattutto del vicario episcopale Giuseppe Maria Giovene (1753-1837) di Molfetta (de Ceglia, 2007, pp. 201-202, 165-169). Per la Terra d’Otranto, De Giorgi ricordava pure Oronzo Gabriele Costa, naturalista di Alessano, a dimostrazione che queste esperienze non erano isolate alla Terra di Bari o, più in generale, concentrate nei pressi di Napoli, ma formavano un piccolo arcipelago diffuso che si estendeva anche nel profondo Sud, in prossimità della punta del Tacco (de Ceglia, 2007, pp. 240-244; De Ceglie, 2017). Tutte queste personalità, in modo diverso, contribuirono a trasformare la meteorologia, facendola divenire una pratica quotidiana e considerando via via lo stretto legame che essa aveva con l’economia agricola e con l’igiene pubblica.

Così, tra fine Settecento e inizio Ottocento, molti tra questi *nouveaux météorologues* avevano iniziato a “fare rete” creando canali epistolari, scambiando tra loro dati, imprestandosi strumenti: insomma costruendo una Repubblica delle scienze meridionale, circoscritta ma straordinariamente vitale. Il caso più emblematico resta quello del già menzionato Giuseppe Maria Giovene. Uomo di Chiesa e osservatore attento del mondo naturale, egli non solo aveva tentato di ricucire il Nord e il Sud nel nome delle scienze, ma già nel 1791 aveva proposto a Giuseppe Cassella (1755-1808) – primo direttore dell’Osservatorio Astronomico di Napoli – di fondare una “società di meteorologia” per il Regno di Napoli: un progetto perseguito con costanza, in collaborazione con figure istituzionali, e che non vide mai una piena realizzazione anche per l’inerzia delle strutture amministrative (De Frenza, 2025). Tuttavia, i suoi rapporti epistolari con studiosi stanziati nell’Italia settentrionale – Giuseppe Toaldo (1719-1797), Melchiorre Cesarotti (1730-1808), Leopoldo Marco Antonio Caldani (1725-1813) e Antonio Maria Lorgna (1735-1796) – testimoniano la fitta trama di scambi che mettevano in comunicazione, tra tutte, Padova e Molfetta, due periferie che diventavano centro di un dialogo scientifico condiviso. Toaldo, professore di Astronomia e meteore a Padova, in occasione della presunta scoperta del salnitro a Molfetta, aveva incoraggiato Giovene a dedicarsi agli studi meteorologici, soprattutto alla meteorologia campestre. Da lui Giovene ricevette strumenti, consigli tecnici, e soprattutto una metodologia: la convinzione che la meteorologia, per essere utile, dovesse essere osservazione sistematica, raccolta paziente, confronto fra serie particolareggiate, comprensione delle leggi che regolano il clima (Marinelli Giovene, 1839-41, pp. 276-277). Questo legame, nonché i progressi che ambedue, ognuno a proprio modo, portarono nella materia, vennero ribaditi dal discepolo e amico di Giovene, Andrea Tripaldi, che definì quest’ultimo “fondatore della meteorologia campestre”, in parallelo a Toaldo come fondatore della scienza astro-meteorologica (Tripaldi, 1837, p.

14). Giovane seguì la lezione di Toaldo: si serviva di una molteplicità di strumenti, tra cui Giovane utilizzava un termometro a scala Réaumur, un barometro “a boccia” inviatogli dallo stesso Toaldo, i barometri “a pozzo” e “a livello galleggiante” di Dollond, oltre a un “apparato elettroscopio-atmosferico” di Volta, realizzati per lui dall’altamurano Luca de Samuele Cagnazzi (1764-1852), con cui pure aveva uno stretto rapporto d’amicizia (Rauci, 2022). Le sue osservazioni, condotte dal terrazzo di casa, sul mare, o nella campagna molfettese, costituivano una forma di meteorologia incarnata, vissuta nel corpo e nello spazio.³³ Questo mondo settecentesco e preunitario era dunque ricco, mobilissimo, intriso di corrispondenze e di saperi “artigianali”.

Quella tradizione, che incarnava una propaggine illuministica (Salvemini, 1980), era però terminata quando De Giorgi, nella Lecce postunitaria, iniziò le sue incursioni nella meteorologia. Il Salento si sarebbe comunque difeso bene: “la Terra d’Otranto può darsi il vanto di essere stata la prima nell’Italia meridionale ad istituire una vasta rete di Osservatorii secondarii sparsi su tutta la penisola salentina, in vantaggio della scienza, dell’agricoltura, dell’igiene pubblica, dell’ingegneria e della Giustizia” (De Giorgi, 1892b, pp. 3-4).

Ampliando l’orizzonte, si stava costituendo e via via rafforzando un sistema nazionale, una meteorologia capillare e unitaria, retta da criteri uniformi e sostenuta da reti epistolari dense e organizzate. A incarnare questo nuovo modello fu soprattutto padre Francesco Denza, il barnabita e direttore dell’Osservatorio di Moncalieri. Denza fu per la meteorologia italiana dell’Ottocento ciò che Toaldo aveva rappresentato un secolo prima per la disciplina nascente: un attivatore, un costruttore di reti, un uomo che pensa la meteorologia come impresa collettiva. Nel *Bullettino Meteorologico*, che lo stesso Denza compilava, quest’ultimo scriveva: “noi prepareremo pei nostri posteri un materiale ben ordinato e prezioso per istabilire con ottimo fondamento l’edifizio della climatologia delle nostre regioni” (Denza, 1876). Le sue parole erano un manifesto: la meteorologia non era da intendersi come somma di osservazioni sparse, ma un edificio che richiede fondamenta solide, una architettura disciplinata, una sistematicità che solo una rete coordinata avrebbe potuto garantire. Così, dalla sua scrivania a Moncalieri, il barnabita inviava migliaia di lettere a collaboratori, autorità, amici: quel fitto scambio epistolare era lo strumento vivo con cui egli creava iniziative, motivava osservatori, controllava strumenti e pratiche. A Vienna, nel Primo Congresso Internazionale del 1873, ricordò che non bastava “stabilire una buona vedetta meteorologica: occorre[va] educarla, sorreggerla, affinché produc[esse] i frutti desiderati” (Frigerio, Di Napoli & Mercalli, 1994).



Fig. 3. Caricatura di Cosimo De Giorgi, in (De Giorgi, 1882).

³³ Il fascicolo 42/12 del Fondo D’Addosio, custodito presso la Biblioteca Nazionale Sagarriga Visconti-Volpi di Bari – con i suoi diari e appunti – conferma quanto quella di Giuseppe Maria Giovane fosse una meteorologia quotidiana, quasi diaristica, in cui il respiro del tempo atmosferico si mescolava al quello del tempo umano.

Ben prima che il governo del nascente Regno d'Italia gli proponesse la direzione della meteorologia nazionale (1866) – proposta che il padre avrebbe rifiutato – Denza aveva già fatto nascere una rete privata di stazioni in Piemonte e Valle d'Aosta. Contattò a uno a uno i direttori degli osservatori già attivi a Ivrea, ad Aosta, ad Alessandria, a Bra, a Pinerolo, a Mondovì, a Torino. In seguito, ampliò la rete attraverso il suo *Bullettino Meteorologico* – modellato sul “Bollettino del Collegio Romano” di padre Secchi – dando vita a un circuito sempre più esteso di corrispondenze e osservazioni. Nel 1871 la rete contava già sedici osservatori tra Piemonte e Valle d'Aosta più Lodi e Piacenza; nel 1873 erano ventotto; nel 1880, quando divenne formalmente la rete divenne finalmente “Società Meteorologica Italiana”, superava le centocinquanta stazioni. Parallelamente, lo Stato fondò l'Ufficio Centrale di Meteorologia di Roma, con sede presso il Collegio Romano. Come intuibile, a differenza della rete privata della Società Meteorologica Italiana, l'Ufficio disponeva di mezzi finanziari più ingenti e pubblicava regolarmente tre volumi di *Annali* ricchi di dati giornalieri. Ma le due reti erano complementari e spesso collaboravano: circa settanta stazioni della Società fornivano dati all'Ufficio. Nonostante tutto, la distinzione tra iniziativa privata e apparato statale rimaneva netta: la prima era vivace, capillare, animata da passione individuale; il secondo era più lento ma più solido, e aveva come obiettivo finale la costruzione di un sistema meteorologico unificato, coerente con l'ideale di un'Italia finalmente riunita (Frigerio, Di Napoli & Mercalli, 1994).

4. Il paradigma indiziario. Metodologia

De Giorgi: un rinascimentale vissuto a cavallo tra Otto e Novecento, dunque. Figlio della cultura del positivista, in linea con lo spirito del suo tempo. Va tuttavia ricordato che verso la fine dell'Ottocento, accanto al consolidamento delle scienze sperimentali e al crescente affinamento degli strumenti laboratoriali, si praticava anche un altro tipo di conoscenza, silenziosa, apparentemente marginale, ma destinata a segnare in profondità le scienze umane, e non solo. Facciamo un salto in avanti che possa servirci da guida interpretativa: Carlo Ginzburg, in *Spie*, uno tra i suoi più densi saggi di metodologia – pubblicato per la prima volta nel 1979, all'interno della raccolta *Crisi della ragione. Nuovi modelli nel rapporto tra sapere e attività umane* e ripubblicato nel volume *Miti emblematici spie. Morfologia e storia* (1986) – propone di chiamarlo “paradigma indiziario”: un metodo conoscitivo che ricusa i modelli astratti, per basarsi sull'interpretazione di tracce, segni minimi, scarti quasi invisibili che, letti con l'occhio allenato, permetterebbero di giungere a conclusioni altrimenti inaccessibili. Il metodo si affermò in discipline molto diverse fra loro: la medicina clinica, la filologia, la psicoanalisi, la letteratura poliziesca e, in special modo, la storia dell'arte. E il suo fondatore involontario porta un nome curioso, un falso nome, per l'esattezza: Ivan Lermolieff.

Dietro questo pseudonimo, adottato tra il 1874 e il 1876 in una serie di articoli sulla pittura italiana apparsi in lingua tedesca, si celava un altro nome: Giovanni Morelli, medico di formazione, storico dell'arte di professione. Fu, probabilmente, la sua iniziale vocazione alla medicina a ispirargli una teoria rivoluzionaria per l'attribuzione dei dipinti antichi: di là dal concentrarsi sugli elementi più appariscenti e tradizionalmente associati allo stile di un autore o di una scuola (i sorrisi sbizzariti da Leonardo, o gli occhi al cielo dei votati, nelle tele del Perugino), Morelli suggeriva di osservare i dettagli minimi, i più trascurabili, e per questo – sosteneva – meno soggetti all'imitazione: la curva delle orecchie, il taglio delle unghie, il particolare ramificarsi delle dita. Il medico, in fondo, diagnostica una malattia non percepibile dall'occhio non allenato sulla base di segni esteriori: il livore del volto, l'odore pungente del sudore, la consistenza dura o molle delle feci. Le opere firmate dai grandi maestri, sosteneva Morelli, potevano essere falsificate proprio lì dove lo stile era più riconoscibile. Ma i dettagli inconsapevoli, tracciati senza intenzione, erano da ritenersi autentici come le impronte digitali. Ecco che i musei divenivano, nelle parole di Edgar Wind, “musei criminali”,

cosparsi di tracce in attesa di essere interrogate; e i libri di Morelli registri forensi, zeppi di orecchie, mani e piedi (Wind, 1972, p. 63).

Questo metodo, nato in seno alla storia dell'arte, fu presto accostato ad altre pratiche investigative. Enrico Castelnuovo paragonò Morelli a Sherlock Holmes, il detective ideato da Conan Doyle quasi negli stessi anni: anche Holmes era in grado di dedurre da un dettaglio apparentemente insignificante (un filo dimenticato, un graffio malcelato, i chicchi di cenere di una sigaretta) una catena causale che portava alla scoperta dell'autore di un delitto (Castelnuovo, 1968, p. 782). Forse non è un caso che lo scrittore fosse a sua volta un medico: come Morelli. Freud, medico anch'egli, che pure conosceva il "metodo morelliano" – è ancora Ginzburg ad appellarlo così – dacché lo citava nel saggio pubblicato anonimo su *Il Mosè di Michelangelo*, rivendicava una parentela tra la psicoanalisi e quel tipo di indagine: la clinica psicoanalitica non parte da dichiarazioni, ma da lapsus, gesti, dimenticanze – tracce minuscole che rivelano ciò che il soggetto non sa (o non vuole) dire.

Dunque, si può parlare a buon diritto di un "paradigma indiziario". Esso si applica quando l'oggetto di studio è unico, irripetibile, non replicabile in laboratorio. Se il fisico galileiano può trascurare gli individui e guardare alle leggi, il clinico, lo psicanalista, il detective, l'archeologo, lo storico non possono permettersi questa astrazione. Quando non è possibile riprodurre le cause, resta solo inferirle dagli effetti: il loro sapere è congetturale. In questo senso, rilancia ancora Ginzburg, il paradigma indiziario rompe la contrapposizione tra razionalità e irrazionalità nella conoscenza, impiegando tale metodo una razionalità differente, fondata sull'"intuito basso", quello che Ginzburg contrappone all'"intuito alto", profetico o mistico.

Arte e letteratura, dunque; ma anche medicina clinica e psicoanalisi sono i campi di applicazione precipua del paradigma indiziario. E la meteorologia? In particolar modo, la meteorologia "straordinaria", ossia lo studio di fenomeni che si verificano saltuariamente e le cui cause – almeno per il periodo tra Otto e Novecento, in concomitanza con la fondazione della scienza meteorologica – risultavano ancora oscure?

Nella seconda metà dell'Ottocento, la meteorologia non assomigliava affatto alle scienze esatte. Per intendersi, di laboratori ve n'erano e forniti di strumenti di precisione. Tuttavia, la disciplina non aveva la possibilità di riprodurre i propri fenomeni o di disegnare curve matematiche in grado di predire l'avvenire del cielo. Era una scienza della registrazione, piuttosto che della previsione. La tempesta, la sabbia in sospensione, la pioggia colorata: tutto accadeva una sola volta, e una sola volta era possibile osservarlo. L'atmosfera non era un oggetto da manipolare sul momento, ma qualcosa di già passato che lasciava dietro di sé soltanto qualche traccia: un deposito sul davanzale, una macchia sulle foglie, il profilo di un vento sulle carte nautiche. Ecco perché il meteorologo ottocentesco somigliava, più che al fisico sperimentale, al naturalista o al medico di guardia. Si azzarderebbe: all'archeologo, che non possiede l'evento ma solo i suoi resti. Egli era infatti costretto a interrogare il passato immediato, a ricostruire ciò che non poteva più vedere: un detective del tempo sfuggito. In fisica l'anomalia è rumore, in meteorologia un dato (per esempio, (Anderson, 2005)).

Gli osservatori disseminati in Europa e nelle province italiane erano, in fondo, piccole sentinelle di frontiera. Ogni stazione – da Roma a Moncalieri, da Padova a Lecce – era una postazione di raccolta di tracce, non di esperimenti. Produceva infatti soltanto frammenti: numeri di temperatura sul margine di un giornale locale, pressioni barometriche annotate su un registro privato, lettere che volavano di mano in mano per sapere se, la notte precedente, il vento da sud aveva portato polvere nera o solo umidità marina. Era un sapere senza centro, costruito a mosaico, che viveva di corrispondenze epistolari, confronti e smentite. Lo studio del tempo atmosferico non era una formula, ma il risultato di cento sguardi dispersi, una semiotica distribuita: si costruiva come un caso giudiziario, per esclusione, con materiali eterogenei e testimoni di lontane latitudini. Prima della dinamica numerica e della modellistica, la meteorologia non è la scienza della previsione, ma della deduzione congetturale. I meteorologi non cercavano leggi generali, bensì somiglianze, pattern, discontinuità; cercavano

anomalie che lasciassero intravedere le regole. È in questo orizzonte cognitivo che va collocata la vicenda della pioggia rossa del 1901.

L'evento anomalo, infatti, non era una curiosità marginale: era la porta d'accesso alla comprensione. Una comprensione, che fino a quell'epoca era mancata, nella misura in cui la climatologia ottocentesca era stata spesso una morfologia: guardava alle forme, più che alle cause. Una pioggia rossa, un vento caldo improvviso, una nebbia che si depositava sul mare: ciò che spezzava l'abitudine meteorologica costringeva lo studioso a cambiare scala, a farsi microscopista, mineralogista, botanico. A compulsare la natura eziologicamente. Lì, dove la scienza non poteva prevedere, dove non esistevano modelli, restava il metodo dei segni. Le polveri osservate al microscopio, le macchie lasciate sui marmi, l'orientamento delle correnti sulle coste: ogni dettaglio minuscolo diventava una pista. Il cielo, nell'Ottocento, non parlava con equazioni ma con frammenti. E chi voleva comprenderlo doveva imparare a leggerli uno a uno, come se fossero indizi d'un crimine atmosferico.

Prima dell'avvento della modellistica numerica e delle reti osservative globali, la meteorologia europea dei secoli XVIII e XIX era strutturalmente indiziaria; e De Giorgi si iscriveva in questo paradigma. Non era, quindi, lo scienziato di origine lizzanellese a scegliere una logica indiziaria; era la meteorologia ottocentesca che, per struttura epistemica, imponeva un sapere delle tracce. I meteorologi del tempo non disponevano infatti di scenari previsionali replicabili (che sarebbero intervenuti solo nel Novecento, con la "meteorologia dinamica" e il "forecasting numerico"), né di strumenti capaci di isolare variabili complesse: lavoravano su indizi, segni dispersi nello spazio, fenomeni locali osservati con pazienza e messi in relazione mediante corrispondenze e serie cronologiche. Si badi bene, questa "meteorologia pre-predittiva" non era affetta da un deficit metodologico, ma era così costituita in quanto scienza nascente: la conoscenza si costruiva attraverso comparazioni minime, esclusioni progressive, cumulatione di registrazioni private e noterelle marginali, in un regime che potremmo chiamare della prova debole. Come già per gli studi medici o filologici dello stesso periodo, la regola non era l'esperimento isolato ma l'accumulo di casi: repertori di tempeste, anomalie, piogge colorate, di cui occorreva ricostruire l'origine attraverso residui materiali e scarti minimi. In questo senso, parlare di paradigma indiziario non è sovrapporre a posteriori Ginzburg o Morelli a un meteorologo positivista che di loro non poteva saper nulla: è riconoscere che, nella fase della disciplina ancora in cui essa era ancora priva di modellistica rigorosa, la meteorologia stessa funzionava cercando tracce e interpretandole.

La logica indiziaria che De Giorgi applica non deriva da una volontà narrativa, ma dalla struttura stessa della ricerca meteorologica ottocentesca. Di fronte a un fenomeno irripetibile, il meteorologo non poteva replicare, ma solo interrogare le tracce che esso aveva lasciato. Il caso eccezionale era la chiave per comprendere il sistema che lo ha prodotto. La proposta, dunque, è questa: esplorare il caso della pioggia rossa caduta sul centro Europa, sull'Italia e, nello specifico, su Lecce il 10 marzo 1901; ciò, non solo come fatto meteorologico di una certa rilevanza storica, ma come occasione per osservare all'opera una forma particolare di razionalità scientifica – forse più simile a quella di un conoscitore d'arte, di un medico clinico, o di uno Sherlock Holmes della meteorologia in un certo senso straordinaria – e, nel farlo, provare a testare la validità esplicativa del paradigma indiziario nel campo, apparentemente alieno, della meteorologia. Ciò, lungi dal voler negare quanto emerge dalla sua produzione: lo scienziato di Lizzanello, perché là era nato, fu un positivista convinto, un uomo delle misure, il fondatore di una stazione meteorologica cardine nel Meridione. Nessuno più di lui incarnava l'ideale ottocentesco del sapere laboratoriale. Eppure, si tratta di vedere se De Giorgi abbia operato – intenzionalmente o meno – secondo una logica che non è soltanto sperimentale, ma anche indiziaria.

In fondo, la sfida per i meteorologi otto-novecenteschi non era tanto più quella di escludere le spiegazioni miracolistiche o apocalittiche (come quelle premoderne) delle cosiddette "piogge di

sangue”, quanto di accertare con precisione l’origine geografica e fisica di un fenomeno naturale, complesso, e dai contorni ambigui. Il percorso era certo lungo e insidioso. De Giorgi si rendeva conto che esso fosse da costruire con cautela, passo dopo passo, interrogando non solo i contenuti dei testi in esame, ma seguendo un preciso ragionamento che restituisse senso alla “scena dell’enigma atmosferico”.

Il valore epistemico del caso non risiede nell’identificazione geografica del pulviscolo, ma nel percorso cognitivo che portò a tale identificazione. La meteorologia ottocentesca formava infatti il proprio giudizio attraverso indizi materiali minimi, reti cooperative di osservatori e campionamenti distribuiti. In ciò essa anticipa forme di sorveglianza ambientale e monitoraggio dei fenomeni estremi che solo nel XX secolo diventeranno sistemiche.

5. De Giorgi e l’arte del racconto meteorologico

5.1 La pioggia rossa come caso esemplare di meteorologia indiziaria

Siffatte considerazioni sulla natura della meteorologia ottocentesca giustificano l’interpretazione in chiave ginzburghiana dell’operare di De Giorgi.

La struttura in due puntate dell’indagine di De Giorgi non è un artificio letterario ma una forma cognitiva condivisa: prima la descrizione fenomenologica (serie, venti, temperature), poi l’attribuzione causale. Come nota Todorov, ogni detection distingue tra la storia dell’evento e la storia dell’indagine (Todorov, 1971, pp. 55-65). Nel caso di De Giorgi, la prima coincide con l’esperienza meteorologica del 10 marzo; la seconda con la ricostruzione graduale delle cause attraverso tracce materiali. La suspense non è un espediente estetico, ma il tempo tecnico necessario alla raccolta delle prove.

Nel caso della pioggia di sangue, le due storie coincidono con le due puntate dell’articolo che De Giorgi pubblicò sul Corriere Meridionale: la prima, datata 24 marzo, è interamente dedicata alla descrizione delle condizioni meteorologiche che precedettero il fenomeno, in particolare nei giorni 8 e 9 marzo. Potrebbe essere la “storia del crimine”. La seconda, datata 25 marzo, ma pubblicata il 4 aprile, potrebbe coincidere con la “storia dell’indagine”: nel caso di specie la storia dell’interpretazione degli indizi. Qui, infatti, l’autore individua le cause del fenomeno. Divisione, tra l’altro, che trova conferma nel manoscritto dell’articolo, a significare che essa non fosse dettata da esigenze redazionali, ma pensata fin dal principio dallo stesso De Giorgi, con evidenti fini retorici (De Giorgi, 1901, pp. 513-517). Inoltre, che l’autore seguisse coscientemente la struttura narrativa del “crime” sembrerebbe inoltre confermato dal finale della prima puntata: “ma più importante è l’analisi microscopica di questo pulviscolo, perché ci porge il mezzo di riconoscerne l’origine e la provenienza. Di ciò ad un’altra volta ...”. È quello che, *mutatis mutandis*, potrebbe definirsi un *to be continued* scientifico. De Giorgi lasciava il lettore in sospensione, consapevole di avergli fornito gran parte degli indizi necessari per la soluzione del caso.

Nello specifico, la prima parte del testo riporta la cronaca precisa degli eventi atmosferici che favorirono il fenomeno in esame: tre centri ciclonici, umidità crescente, caligine notturna, vento di scirocco che sfiora gli 80 km/h, oscuramento del cielo. In breve: il cielo si preparava ad esplodere in burrasca. La seconda parte, invece, consiste nell’indagine vera e propria. De Giorgi confrontava, escludeva, analizzava, osservava il pulviscolo al microscopio, rilevava tracce organiche che non provengono dall’Africa. Come un clinico, stabiliva l’eziologia del fenomeno.

In questo passaggio tra prima e seconda puntata sembrerebbe innestarsi, inoltre, un cambio epistemologico: se la prima parte si potrebbe definire “galileiana”, ovvero analitico-descrittiva, la seconda appare “morelliana”, cioè più propriamente indiziaria. È qui che sembrerebbe entrare in gioco il paradigma indiziario studiato da Carlo Ginzburg: una logica congetturale basata su segni minimi,

comparazioni, indizi. Tuttavia, Ginzburg, da storico, si limita a tratteggiare il metodo senza offrirne una guida applicativa.

Ecco allora che potrebbe tornare utile – a mo' di lente ulteriore o maggiormente penetrante ai fini del presente studio – il celebre Decalogo del 1929 di Ronald A. Knox, dedicato alla detective story classica (Knox, 1929). Alcuni suoi principi – come l'obbligo della chiarezza, l'uso di indizi visibili, l'esclusione di colpi di scena arbitrari – potrebbero guidare nella lettura della seconda puntata dell'indagine di De Giorgi. Si badi bene: non si tratta qui solo di rendere giustizia alla dimensione narrativa del testo, ma di riconoscere, in una prosa scientifica, una struttura retorica e cognitiva che si muove tra due forme di razionalità. Da un lato, l'osservazione sistematica; dall'altro, l'arte dell'inferenza. Ecco che allora la cronaca cede il passo alla diagnosi; la sequenza dei fatti si trasforma in ipotesi causale. E De Giorgi, da meteorologo positivista, si faceva – almeno per un momento – detective delle nuvole. Raccoglitore e valutatore di indizi.

5.2 La scena del crimine: il “colpevole” sotto gli occhi di tutti

Così, per cominciare, Knox stabiliva: il colpevole dev'essere noto sin dall'inizio. Niente sorprese soprannaturali, niente conigli dal cilindro. Nel caso della pioggia di sangue del 10 marzo 1901, Cosimo De Giorgi pare attenersi scrupolosamente a questa regola: il “colpevole” è da subito sotto gli occhi di tutti. È la sabbia. Una sabbia fine, giallo-rossastra, che tinge l'aria sin dalla mattina e si manifesta alle 16:00, quando l'osservatore annota di averla raccolta sulle foglie delle piante che adornavano il suo giardino (le foglie della Calla aethiopica, della Veronica spicata e della Primula sinensis). È materiale, tangibile, analizzabile. Ma come ogni buon investigatore, De Giorgi non si accontentava: la sabbia era un indizio, ma avrebbe potuto essere un depistaggio. È qui che entrava in gioco la seconda regola di Knox: nessuna spiegazione soprannaturale. De Giorgi respinse l'ipotesi astrologico-mistica di Paracelso – che faceva risalire la colorazione rossigna allo zolfo stellare – e negava recisamente che il pulviscolo potesse avere natura astrale: “è affatto diverso dai bolidi e dagli aeroliti formati di materia astrale o cosmica” (Paracelsus, 1589-91, p. 260). Eppure, nel 1901, pare fosse viva un'altra ipotesi, quella soprannaturale. Essa camminava sulle gambe del popolo, circolava sulla stampa illustrata. Un esempio: il 17 marzo 1901, solo una settimana dopo l'evento, sulle pagine de *L'Illustrazione Italiana*, disegnata dal napoletano Fortunino Matania, apparve un'incisione eloquente [immagine]. Si intitolava: “Pioggia di sangue a Gibellina, in Sicilia”. La scena è teatrale: nubi basse e dense incombono sulla piazza; uomini e donne fuggono, o si inginocchiano in gesto di supplica; un sacerdote, su un pulpito improvvisato, agita le braccia indicando il cielo, come a invocare la protezione di Dio da un evento terribile. Non un granello di polvere, in quell'immagine. Solo segni celesti, terrori atavici, liturgie dell'inspiegabile.

De Giorgi si informava e, piuttosto che servirsi di un metodo deduttivo, ne seguiva uno cumulativo, che procede per esclusioni. Scartava, pertanto, tra le possibili cause ceneri vulcaniche, torbiere incendiate, resti di combustione: mancavano le tracce.

5.3 L'alibi del Sahara: escludere il colpevole apparente

Restava in campo solo un'ipotesi: sabbia trasportata da venti. Tutti indicavano il Sahara. Ma De Giorgi era scettico. La spiegazione era già stata proposta da Giuseppe Maria Giovane nel 1803; nonché era stata ripresa da Flammarion – divulgatore tanto fantasioso quanto autorevole nel suo tempo – secondo cui il vento Simoun avrebbe sollevato le sabbie africane e sparse sul Mediterraneo (Flammarion, 1874, p. 666).

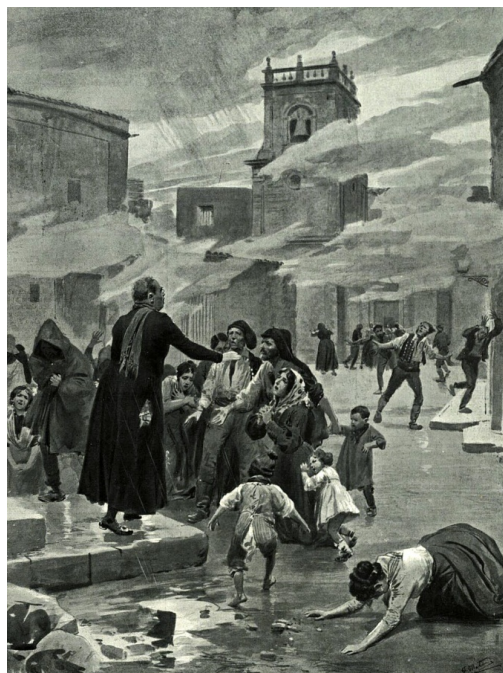


Fig. 4. La “Pioggia di sangue” a Gibellina in Sicilia, in *L'illustrazione Italiana*, num. 11, marzo 1901. Crediti: Biblioteca di Storia Moderna e Contemporanea di Roma

Troppo comodo, rimproverava De Giorgi. Come si spiegherebbe, altrimenti, che le stazioni meteorologiche africane non avessero registrato nulla di simile e che gli arabi non conoscessero piogge di sangue? E poi, concludeva, le sabbie del Sahara sono chiare, non rosse. I granelli sahariani erano dunque un “colpevole apparente”. Il Sahara non era causa, ma alibi. Una spiegazione narrativamente perfetta, sebbene scientificamente inconsistente. Come in ogni buon giallo, il vero colpevole è altrove e De Giorgi lo avrebbe scoperto indizio dopo indizio.

5.4 Le tracce materiali: raccolta e analisi del pulviscolo

Tra le caratteristiche di un buon giallo, Ronald Knox riconosceva il divieto in introdurre pozioni dalla composizione sconosciuta come arma del delitto. Insomma, nessun ritrovato proveniente da isole perdute. È una regola che si potrebbe trasporre, con ironica precisione, all'indagine scientifica di Cosimo De Giorgi. Di fronte a una pioggia rossa il nostro meteorologo non cedette mai alla tentazione dell'ignoto: nessun agente atmosferico misterioso, nessuna particella ipotetica, nessuna sostanza non osservabile. A suo dire, tutto doveva essere tracciabile, analizzabile. Per questo, De Giorgi non si limitava a osservare: raccoglieva, misurava, confrontava, archiviava. Come un detective di scuola holmesiana, partiva da ciò che resta sulla scena del crimine. Il primo passo è quasi lirico, se non fosse caratterizzato da una certa minuziosità scientifica, nella fattispecie botanica: “Alle 16:00 cominciò a cadere una sabbia fine di color giallo rossastro che potei raccogliere sulle foglie della *Calla aethiopica*, della *Veronica spicata* e della *Primula sinensis* nel mio giardino”.

È la classica “traccia morelliana”: un resto, una sedimentazione, che può essere conservato e interrogato. Non è solo colore nel cielo, né una superficiale impressione meteorologica: è materia, che macchia gli ombrelli e i cappotti, e che si può far decantare in un bicchiere. Così fece e osservò: “l'acqua raccolta con la pioggia si presentava torbida, lievemente tinta di giallo-rossastro, e con reazione neutra. Lasciata a sé depositava una sabbia color mattone pesto”. Iniziava l'esame. L'osservatore non si accontentava dell'apparenza cromatica. Procedeva a un'analisi chimica, comparando i risultati con precedenti casi noti:

Mi risultarono quegli stessi elementi mineralogici che il professor Orazio Silvestri aveva trovato nel pulviscolo meteorico caduto in Catania il 23 marzo 1869. [...] conferma, come vedremo, i risultati dell'analisi microscopica e ci rivela la costante uniformità di composizione di questa sabbia.

Dall'analisi chimica dell'acqua caduta il 10 marzo 1901 a Lecce, De Giorgi rilevò presenza di cloruro di sodio; bicarbonato di calcio; sabbia calcarea; arena silicia; argilla con idrossido di ferro; tracce di magnesio; sostanze organiche azotate. Ma fu solo dopo aver ricostruito, granello dopo granello, una mappa mineralogica della sabbia, che egli giunse alla traccia rivelativa.

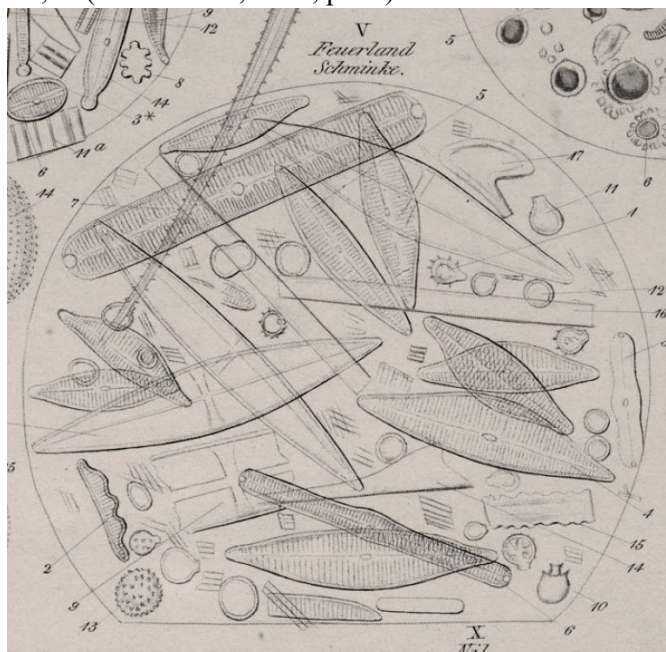
5.5 Il turning point: i gusci silicei e la prova decisiva

Ogni giallo ha il suo *turning point*: il momento in cui un dettaglio all'apparenza irrilevante diventa decisivo. Nel presente caso, esso si manifestò a osservazioni avviate. Rivelò De Giorgi: “ciò che più richiamò la mia attenzione fu la presenza dei gusci silicei di piccoli organismi”. Le sabbie rosse piovute dal cielo, apparentemente inerti, rivelarono dunque una presenza vitale: minuscoli esseri viventi, invisibili a occhio nudo. Alcuni “interi e trasparenti”, altri “diatomee simili a quelle rinvenute da Ehrenberg”.

Un probabile riferimento ai “magnifici risultati ottenibili grazie alle ricerche microscopiche di Christian Gottfried Ehrenberg”, come li definì l'entusiasta Charles Darwin. E tra questi, potevano contarsi, per esempio, gli studi sui pigmenti con cui le popolazioni indigene della Terra del Fuoco si dipingevano il volto. In quei materiali lo scienziato individuò diciotto specie di organismi microscopici, tra cui undici tipologie di diatomee (Ehrenberg, 1845, pp. 53-87; Ehrenberg, 1854; Darwin 1839; Williams, 2011, pp. 20-25).³⁴ Ehrenberg faceva provenire simili organismi “più specialmente dalle vaste pianure dell'Asia, dell'Africa, dell'America meridionale e dell'Australia”. I microrganismi erano l'equivalente meteorologico delle “orecchie” di Morelli. Non era solo sabbia: era sabbia abitata, e proprio in ciò risiedeva la chiave. Perché quei microrganismi non vivevano nei deserti, non sopravvivevano in ambienti aridi. Erano organismi acquatici, stando alle ricerche dell'Ehrenberg – ancora oggi valide – che ne studiò varie specie provenienti dai depositi da due depositi fossili: uno dall'Oregon (USA), l'altro da Barguzin, in Siberia (Williams, 2011, p. 22). Le sabbie rosse del 10 marzo raccontavano infatti una storia diversa, fatta di acqua, vita, e – soprattutto – tracciavano una provenienza inaspettata.



³⁴ Nel 1854, quando pubblicò la *Mikrogeologie*, il numero totale delle specie fu ridotto a 17, di cui solo otto erano diatomee. Sebbene, solo tre di queste, su otto specie, risultavano provenire da determinate regioni del Sud America.

Fig. 5. Il vento “Simoun”, in (Flammarion, 1874, p. 68)**Fig. 6.** Diatomee (2-9) della Terra del Fuoco, in (Ehrenberg, 1854, tav. XXXV, fig. 5)

5.6 La ricostruzione della traiettoria: dalla teoria ciclonica alla soluzione

Ogni buon giallista sa difatti che il lettore non si accontenta di svelare l'identità del “colpevole”. A questi interessa tracciarne la traiettoria: come è arrivato sulla scena del crimine? Come è possibile che microrganismi presenti nelle acque del Pacifico o dei laghi siberiani fossero arrivate in Puglia? La risposta era: il vento. Già nella prima parte dell'articolo, l'autore annotava la presenza nei giorni precedenti al fenomeno di venti di scirocco, accompagnati da pressioni alte e cieli lattiginosi. E qui l'autore si appoggiava ancora al lavoro dell'Ehrenberg e alla sua teoria “ciclonica”. Secondo tale teoria, i cicloni – ovvero vortici atmosferici nati da sbalzi di pressione – sollevano le polveri leggere da aree specifiche del globo: deserti, letti fluviali asciutti, pianure secche. Se il vortice è intenso, queste polveri vengono spinte in alta atmosfera, dove possono restare sospese per giorni o settimane, invisibili. Qui entrano in gioco i grandi flussi dell'aria: alisei (venti regolari che soffiano dai tropici verso l'equatore, contribuiscono a diffondere le polveri lungo i paralleli) e contralisei (che si muovono in direzione opposta e a quote ancora superiori, e che possono riportare le sabbie verso nord o sud, “rigettandole” sul pianeta), che spingono e riportano le masse in direzioni opposte, fino a quando, incontrando una zona di bassa pressione, la sabbia torna a cadere. Incrociava con questa teoria, la legge di Buys Ballot: il vento si dirige sempre dalle alte alle basse pressioni. Il pulviscolo non cade ovunque, ma dove le condizioni meteorologiche lo permettono. E dato che a Lecce, quel giorno, il vento soffiava da Est-SudEst «il pulviscolo fu spinto dal vento fortissimo di est sud-est, il quale proveniva dalla Grecia e dell'Asia Minore e non dall'Africa». Fine del viaggio. La sabbia mostrava finalmente la sua traiettoria. Pure la sua origine, che non era il Sahara, non coincidendo con una zona desertica, ma con i Balcani, l'Anatolia, terre dove l'acqua non mancava, e dove le diatomee possono vivere, al pari dei mari e dei laghi del Sud America o della Siberia. Sintetizzava, così, le tesi di Ehrenberg: “le polveri rosse, che cadono nelle regioni circummediterranee, sono identiche a quelle che cadono sulle isole del Capo Verde, e accusano quindi una provenienza identica. La fauna e flora microscopiche di quelle polveri risultano di una miscela di specie, dove appaiono associate costantemente specie del Sud America con specie di Europa”. Mentre “si verifica costantemente – così

come accadeva nel precipitato del 1901 – l'assenza di specie caratteristiche dell'Africa". Come nei migliori gialli, il colpevole era davanti a noi fin dall'inizio – bastava seguirne le tracce.

6. Conclusioni. La scienza e i suoi metodi

Se un'indagine, scientifica o poliziesca che sia, si giudica dalla fine, allora è solo adesso – e non prima – che si possono tirare le somme dell'analisi. Si sono attraversate, passo dopo passo, le due puntate del testo che Cosimo De Giorgi pubblicò sul "Corriere Meridionale" fra il 28 marzo e il 4 aprile 1901, intitolato Sul pulviscolo meteorico caduto in Lecce il 10 marzo 1901, corredate dal manoscritto conservato presso la Biblioteca Bernardini di Lecce.

L'indagine è stata condotta mobilitando una lente metodologica forse inattesa, ma che si è rivelata fruttuosa: quella del paradigma indiziario. Come largamente ricostruito, questo metodo, teorizzato da Carlo Ginzburg nel celebre saggio *Spie* (1979), si fonda sull'interpretazione di tracce minime, indizi apparentemente trascurabili, che permettono però, a chi li sa leggere, di inferire una verità non direttamente accessibile. Nato nell'ambito della storia dell'arte – con Giovanni Morelli e il suo celebre catalogo di orecchie e unghie pittoriche – il paradigma è stato riconosciuto anche nella psicoanalisi freudiana, nella medicina clinica, nella filologia, nell'archeologia e perfino nella letteratura gialla. Con un salto disciplinare, si è proposto di verificarne l'applicabilità all'indagine meteorologica condotta da De Giorgi in occasione della cosiddetta "pioggia di sangue" del 10 marzo 1901. Un salto forse azzardato, ma non ingiustificato.

Che cosa si è scoperto? Anzitutto, che il testo di De Giorgi si presta a essere letto come una detective story scientifica. La struttura in due puntate, la sospensione narrativa tra la descrizione dei fenomeni e la loro spiegazione, l'uso strategico dell'enigma ("di ciò ad un'altra volta ..."), la raccolta e l'analisi sistematica degli indizi: tutto converge verso una messa in scena arguta e calibrata di un processo di indagine, più che di una mera descrizione naturalistica. Da questo punto di vista, l'articolo in due puntate di De Giorgi si rivela non solo un documento scientifico, ma anche un oggetto retorico sofisticato, che merita lettura e interpretazione come un testo a più strati.

In secondo luogo, l'applicazione del metodo indiziario ha consentito di svelare la ricchezza euristica dell'indagine di De Giorgi, là dove una lettura più lineare avrebbe potuto scorgere solo una raccolta diligente di dati atmosferici. Di fronte a eventi in un certo senso singolari, eccezionali, come la pioggia rossa del 1901, la conoscenza dov'è farsi indiziaria, congetturale, più vicina al ragionamento del clinico che a quello del matematico. È ciò che De Giorgi fece, pur senza dichiararlo. Egli osservava, raccoglieva, analizzava e – soprattutto – comparava. Non inventava la teoria: la costruiva per confronto, per esclusione, per saturazione indiziaria. Il Sahara non era escluso perché improbabile, ma perché, dopo l'analisi dei campioni, risultava insostenibile ricondurre a esso la pioggia.

Ed è qui che si innesta il punto più rilevante: l'indizio decisivo, il colpo di scena. Come Morelli raccoglieva disegni di orecchie e mani per riconoscere la mano del vero pittore, così De Giorgi raccoglieva e disegnava – letteralmente – i gusci dei microrganismi trovati nel pulviscolo caduto. Erano loro, le diatomee, i protisti silicei tipici dei laghi, a suggerire una provenienza del tutto incompatibile con i deserti africani. Erano loro a tradire il colpevole. Non la sabbia in sé, ma la sua composizione biologica, ciò che contiene: le unghie – per restare nella metafora morelliana. Questa traccia, minuscola e tenace, raccontava, così, una storia diversa.

La teoria della provenienza sahariana, tanto evocativa quanto «volgare» – come la definiva De Giorgi – crollava sotto il peso dei gusci silicei. Quella sabbia non poteva provenire dal Sahara, perché non avrebbe potuto portare con sé organismi che nel Sahara non vivono. A supportare questa conclusione intervenivano, come testimoni, altri esperti. Napoleone Passerini, nel suo studio sullo stesso fenomeno ma osservato a Firenze, giungeva a risultati convergenti. E un suo collaboratore, D'Archiardi, confermava al microscopio la presenza delle stesse forme organiche: "quelle schegge che

io avevo osservato e disegnato dal campo del microscopio”, sottolineava De Giorgi, con un certo orgoglio. La prova regina, il riscontro incrociato, il colpo di grazia al paradigma africano. L’Africa – come nel caso dei “filosofi preternaturali” di cui parlano Daston e Park, ma anche il lontanissimo da loro Giuseppe Maria Giovene (de Ceglia, 2026; Daston & Park, 1998, p.28) – fu spesso un continente immaginato, esotizzato e, in una sorta di orientalismo volto verso ciò che era al di là del Mediterraneo, adibito a secernere minacce ignote. Nel caso in esame, invece, la sabbia proveniva da Est: dai Balcani, dall’Asia minore. Non lo diceva solo il contenuto di quella pioggia rossa, ma anche l’analisi della direzione dei venti, spiegata dalla legge di Buys Ballot. Ancora una volta, De Giorgi applicava la regola di Sherlock Holmes: quando hai escluso l’impossibile, ciò che resta – per quanto improbabile – deve essere la verità.

Il suo modo di agire permette una lettura indiziaria, dal momento che era la disciplina stessa che egli coltivava a funzionare per indizi. Donde l’importanza della sua indagine, che non rappresentava solo un capitolo minore della storia scientifica salentina, ma un esempio epistemico. In essa si manifestavano le componenti nucleari della scienza pre-predittiva: affidamento alla testimonianza locale, circolazione di campioni tra centri urbani distanti, assenza di modelli fisici formali, ricorso a prove deboli per costruire conclusioni robuste. L’analisi delle diatomee – invisibili a occhio nudo e perlopiù ignorate dai precedenti indagatori – segnava la rivalutazione del “micro” come registro privilegiato della traccia meteorologica. Questo passaggio non era accidentale: era l’emergere della meteorologia come scienza del residuo infinitesimale.

In sintesi, il caso del 10 marzo 1901 è un piccolo esempio di metodo: di modo di costruire la conoscenza. De Giorgi si rivelava per l’occasione, sì, osservatore e sperimentatore, ma anche – con tutte le cautele del paragone – detective della materia atmosferica, fiducioso nelle potenzialità dell’indagine semiotica della natura. Le sabbie parlano, se si sa ascoltarle. O, meglio, se si sa guardarle al microscopio.

Come nel migliore dei romanzi di Conan Doyle, il lettore – anche quello più avvertito – non aveva visto ciò che era sotto i suoi occhi. Ma il microscopista operante a Lecce sapeva bene che il colpevole, per quanto scaltro, lascia sempre qualche traccia. E che ogni indagine, scientifica o narrativa che sia, comincia – e finisce – sempre da lì.

Ecco perché la pioggia di sangue del 1901 fu banco di prova di un modo di conoscere tipico della modernità scientifica. Nel gesto di Cosimo De Giorgi si manifestava la duplice anima della scienza di fine Ottocento: della precisione e, insieme, dell’interpretazione. La sua indagine, condotta da un osservatorio di provincia ma inserita in reti di osservatori e corrispondenti, rivelava come anche la periferia potesse diventare laboratorio del globale.

D’altronde, la razionalità indiziaria che egli esercitava – fatta di ipotesi, di tracce, di verifiche – illuminava una transizione decisiva: quella dalla raccolta dei dati alla costruzione del senso, dalla registrazione del fenomeno alla lettura del suo significato. In questo, De Giorgi era un interprete della condizione scientifica della meteorologia ottocentesca: un sapere che, per comprendere il mondo, stava imparando a leggerne le tracce. La meteorologia straordinaria non era pertanto la patologia della scienza positivista, ma la sua fucina di razionalità debole, in cui l’indizio permetteva di individuare la causa. E il metodo indiziario non era un vezzo metaforico, bensì l’espressione della necessità di fornire risultati certi da parte di alcune scienze complesse in via di formazione. La logica indiziaria non sostituiva, quindi, l’ideale positivista della misura: vi conviveva, come ragione laterale quando l’esperimento non era possibile.

Un altro elemento importante emerge dal presente studio: l’attenzione al contesto. Il meteorologo non era un sacerdote delle nuvole, ma un funzionario del rischio. De Giorgi sapeva bene che la pioggia di sabbia ha un impatto sull’agricoltura, danneggia i vigneti, altera i raccolti. La meteorologia non era pura contemplazione atmosferica, bensì una scienza al servizio della collettività. Una forma di sapere applicato. Un sapere che, proprio perché legato all’ambiente, doveva essere in grado di riconoscere

non solo le leggi, ma anche le eccezioni. Anzi, di trarre conseguenze pratiche da eventi apparentemente straordinari.

La meteorologia come forma embrionale di sorveglianza territoriale, per dirla breve: classificare fenomeni eccezionali, scambiarsi campioni, confrontare depositi significava anticipare rischi agricoli, sanitari o infrastrutturali. L'indagine di De Giorgi registrava e metteva in sicurezza la memoria del fenomeno, rendendo il territorio meno vulnerabile all'imprevisto. Di lì a poco – con la diffusione delle idee di studiosi come Vilhelm Bjerknes e Lewis Fry Richardson – si sarebbe passati dall'inferenza indiziaria alla scienza previsionale. Ma questa è un'altra storia.

Ringraziamenti

Questo lavoro deve molto alla generosa condivisione di materiali da parte del Prof. Livio Ruggiero e del Dott. Stefano Daniele, ai quali va la mia sincera riconoscenza.

Bibliografia

- Anderson, K. (2005). *Predicting the Weather. Victorians and the Science of Meteorology*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Castelnuovo, E. (1968). "Attribution", in *Encyclopaedia universalis*, vol. 2.
- Darwin, C.D. (1839). *Journal of Researches into the Natural History and Geology of the Countries visited during the Voyage of H.M.S. Beagle round the World*. London: John Murray.
- Daston, L. & Galison, P. (2010). *Objectivity*. New York: Zone Books.
- Daston, L. & Park, K. (1998). *Wonders and the Order of Nature. 1150-1750*. New York: Zone Books.
- de Ceglia, F.P. (2026). "L'Africa in cielo. Giuseppe Maria Giovane e la spiegazione meteorologica delle piogge di sangue", *Atti della Accademia Peloritana dei Pericolanti* (in corso di stampa).
- de Ceglia, F.P. (ed.) (2007). *Scienziati di Puglia. Secoli V a.C.-XXI d.C.*. Bari: Adda.
- De Ceglie, R. (ed.) (2017). *Lettere di Oronzo Gabriele Costa naturalista di Alessano*. Lecce: Pensa Editore.
- De Frenza, L. (2025). "The First Meteorological Series of Southern Italy. Report on a Rediscovered Archive", in Gargano, M., Gasperini, A. & Straulino, S. (eds.), *Atti del XLIV Convegno annuale SISFA*, Firenze, 17-20 settembre 2024. Napoli: Federico II University Press, pp. 105-114.
- De Giorgi, C. (1874). *La meteorologia leccese nel 1873. Relazione per l'impianto di una stazione meteorologica in Lecce e sulle osservazioni climatiche. Eseguite nel Gabinetto privato*. Lecce: Tipografia Editrice Salentina.
- De Giorgi, C. (1875). *Sulla Stazione meteorologica di Lecce e su altre Stazioni italiane osservate nell'autunno 1874*. Roma: Tipografia Cenniniana.
- De Giorgi, C. (1882). *La Provincia di Lecce. Bozzetti di viaggio*, vol. 1. Lecce: Editore Giuseppe Spaccante.
- De Giorgi, C. (1889). *L'Osservatorio meteorologico di Lecce e la rete meteorica salentina. Relazione al Comizio Agrario di Lecce letta nella Tornata del 20 dicembre 1888*. Lecce: Stabilimento Tipografico Scipione Ammirato.
- De Giorgi, C. (1892a). "Osservazioni meteorologiche raccolte nella rete termo-pluviometrica della Provincia di Lecce nel 1891-92. Due parole di proemio", in *Comizio Agrario del Circondario di Lecce*, a. 25(10-12).
- De Giorgi, C. (1892b). *Studi sul clima di Lecce e della Penisola Salentina dal 1874 al 1892. Relazione al Consiglio Provinciale di Terra d'Otranto, al Consiglio Municipale di Lecce ed al Comizio Agrario del Circondario di Lecce*. Lecce: Premiata Tipo-Litografia dei Fratelli Lazzaretti di Domenico.

- De Giorgi, C. (1905). *Note statistiche sul Clima di Lecce nel trentennio 1875-1904, Rassegna annua delle osservazioni meteorologiche raccolte nella rete meteorica salentina nel 1904*. Lecce: Regia Tipografia Editrice Salentina Ditta Fratelli Spacciante.
- De Giorgi, C. (1913). *Cenni auto-biografici*. Lecce: Tipografia Salentina dei Fratelli Spacciante.
- De Giorgi, C. (1991). “La provincia di Lecce. Cenni geografici”, in Mainardi, M. (ed.). Lecce: Edizioni del Grifo.
- Denza, F. (1876). *Bullettino Meteorologico dell'Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri ... compilato dal P. Francesco Denza Barnabita*, 1(1). Torino: Tipografia del Collegio degli Artigianelli.
- De Simone, E. & Ingrosso, L. (eds.) (2003). *Epistolario di Cosimo De Giorgi*. Regesti, Galatina: Edipan.
- De Simone, E. (2023). “Per un aggiornamento della bibliografia di Cosimo De Giorgi”, *L'Idomeneo*, 35, pp. 71-100.
- De Simone, L.G. (1875). *Note di climatologia salentina. All'amico Dottor Cosimo De Giorgi pel giorno nel quale prenderà possesso della direzione della Specola meteorologica di Lecce*. Lecce: Tipografia Editrice Salentina.
- Ehrenberg, C.G. (1845). “Neue Untersuchungen über das kleinste Leben als geologisches Moment” in *Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königlich-Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin*. Berlin: Gedruckt in der Druckerei der Königlichen Akademie der Wissenschaften, pp. 53-87.
- Ehrenberg, C.G. (1854). *Mikrogeologie. Das Erden- und Felsenschaffende Wirken des unsichtbar kleinen selbständigen Lebens auf der Erde*. Leipzig: Leopold Voss.
- Flammarion, C. (1874). *L'atmosfera. Descrizione dei grandi fenomeni della natura*. Milano: Fratelli Simonetti Editori.
- Frigerio, D., Di Napoli, G. & Mercalli, L. (1994). “Padre Francesco Denza. Dall'Osservatorio di Moncalieri alla Società Meteorologica Italiana”, *Nimbus*, 5, pp. 11-20. Available at: <https://www.nimbus.it/articoli/anticasmi.htm> (Accessed: 26 November 2025).
- Ginzburg, C. (1986). “Spie. Radici di un paradigma indiziario”, in Ginzburg, C. (ed.), *Miti emblemici spie. Morfologia e storia*. Torino: Einaudi, pp. 158-209.
- Giovannozzi, G. (1894-95). “Elogio funebre del P.F.D. (col catalogo dei lavori)”, *Atti dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei*, 48, pp. 13-36.
- Knox, R.A. (1929). “Detective Story Decalogue” in Knox, R.A. & Harrington, H. (eds.), *The Best Detective Stories of the Year 1928*. London: Faber.
- Mainardi, M. (2012). “Ricucire con la scienza lo Stivale dal Tacco d'Italia La rete meteorologica salentina di Cosimo De Giorgi”, *L'Idomeneo*, 14, pp. 123-144.
- Marinelli Giovane, L. (ed.) (1839-41). *Raccolta di tutte le opere del chiarissimo cavaliere Giuseppe Maria Giovane*, vol. 2. Bari: Tipografia Fratelli Cannone.
- Paracelsus, T. (1589-91). “Ein andere Beschreibung Meteororum, in Fünff kurtze Bücher abgetheilt: Zuvor nie in Truck außgangen (De sanguine)” in Huser, J. (ed.), *Paracelsus, Bücher und Schrifften*, vol. 8. Basel.
- Raucci, B. (2022). *Chierici, sperimentatori, rivoluzionari. Storia dell'Università di Altamura*. Roma: Carocci.
- Relazioni (1858). “Relazioni de' segretarii perpetui delle Reali Società Economiche alla tornata generale del 30 maggio 1857”, *Annali Civili del Regno delle Due Sicilie*, vol. 62. Napoli: Stabilimento Tipografico del Real Ministero dell'Interno.
- Ruggiero, L. (2003). “Cosimo De Giorgi sismologo”, in Rosato, G. (ed.), *Scienza e humanitas in Cosimo De Giorgi*. Galatina: EdiPan.

- Ruggiero, L. (2012). “La Previsione del tempo e La previsione dei terremoti due conferenze popolari inedite e attuali di Cosimo de Giorgi”, in De Simone, E., Ruggiero, L. & Spedicato, M. (eds.), *Adversis obfirmor. Cosimo De Giorgi tra riletture e nuove scoperte*. Galatina: EdiPan, pp. 187-248.
- Ruggiero, L. (2019). “Cosimo De Giorgi: dalla medicina alle scienze della terra”, in Caramuscio, G., Dandolo, F. & Sabatini G. (eds.), *La Compagnia della Storia. Omaggio a Mario Spedicato*, vol. 2. Lecce: Edizioni Grifo, pp. 835-873.
- Salvemini, B. (1980). “Propaggini illuministiche. Intellettuali nuovi e sviluppo dipendente in Puglia fra Settecento e Ottocento”, *Lavoro critico*, 20, pp. 145-198.
- Sava, S. (2012). “La nosografia medica di Cosimo De Giorgi e la statistica sulla mortalità a Lecce”, in E. De Simone, E., Ruggiero, L. & Spedicato, M. (eds.), *Adversis obfirmor. Cosimo De Giorgi tra riletture e nuove scoperte*. Galatina: EdiPan, pp. 149-186.
- Spedicato, M. (ed.) (2023). *Un medico e scienziato dagli interessi poliedrici. Cosimo De Giorgi nel primo centenario della morte (1922-2022)*, Atti del Convegno di Studio, Lecce-Lizzanello, 1-3 dicembre 2022, *L'Idomeneo*, 35.
- Tanzarella, G. (1887). *Relazione della Deputazione Provinciale al Consiglio di Terra d'Otranto nella Sessione Ordinaria del 1887*. Lecce: Tipografia Editrice Salentina del Cav. Giuseppe Spaccante.
- Todorov, C. (1971). “Typologie du roman policier”, in *Poétique de la prose*. Paris: Editions du Seuil, pp. 55-65.
- Tripaldi, A. (1837). *Elogio storico del Canonico Arciprete Giuseppe Maria Giovane*. Napoli: Stamperia della Società Filomatica.
- Williams, D.M. (2011). “Historical Biogeography, Microbial Endemism and the Role of Classification. Everything is Endemic”, in Fontaneto, D. (ed.), *Biogeography of Microscopic Organisms. Is Everything Small Everywhere?* Cambridge: Cambridge University Press. pp. 20-25.
- Wind, E. (1972). *Arte e anarchia*. Milano: Mondadori.

Fonti d'archivio

- Bertacchi, C. (1885). Lettera a Cosimo de Giorgi, 2 giugno. Biblioteca Bernardini di Lecce, *Fondo De Giorgi*, DeG, 162, c.709.
- De Giorgi, C. (1901). “Sul pulviscolo meteorico caduto in Lecce il 10 marzo 1901”. Biblioteca Bernardini di Lecce, *Fondo De Giorgi*, DeG, 147, cc.513-517.
- Documentazione di Giuseppe Maria Giovane. Biblioteca di Stato di Bari Sagarriga Visconti-Volpi, *Fondo D'Addosio*, fasc. 42/12.
- Portaccio, G. (1885). Lettera a Cosimo de Giorgi, 10 giugno. Biblioteca Bernardini di Lecce, *Fondo De Giorgi*, DeG, 161, c.623.

Leggere il cielo, amministrare la terra. Nascita dell'Osservatorio Meteorologico di Bari (1884)

Stefano Daniele¹

¹ Università degli Studi di Bari Aldo Moro, stefano.daniele@uniba.it

Abstract: Il presente contributo mira a ricostruire, per la prima volta in modo sistematico, la genesi dell'Osservatorio Meteorologico di Bari, istituito negli anni Ottanta del XIX sec. all'interno del Regio Istituto Tecnico e Nautico cittadino. Adottando una lente microstorica, che riduce la scala dell'indagine per mettere meglio a fuoco l'intreccio fra spazi, attori e saperi, l'articolo esamina come l'Osservatorio si situasse al crocevia tra didattica, iniziativa politica locale e centralizzazione statale, delineandosi come uno dei luoghi in cui la meteorologia ottocentesca veniva organizzandosi: dagli strumenti selezionati e impiegati dal professore di fisica Antonio Racchetti alle strategie organizzative di Vito Eugenio e Onofrio Porcelli, presidi e docenti di matematica dell'Istituto; dalle prime serie meteorologiche alla corrispondenza con Locorotondo, Andria, Lecce e con l'Ufficio Centrale di Meteorologia di Roma. L'indagine si fonda su annuari, documentazione amministrativa e scolastica, relazioni scientifiche e carteggi; fonti che sono interrogate per mostrare come una stazione tardiva e relativamente periferica poté divenire nodo di un'infrastruttura nazionale del sapere atmosferico.

Keywords: Meteorological Observatory, Regio Istituto Tecnico e Nautico di Bari, Onofrio Porcelli

1. Microstoria di un'istituzione. Introduzione

Finì con delle busse. Contro una porta. Serrata. Il 10 marzo del 1928, un “soldato” provò a forzare l'accesso che dava sulle terrazze del Palazzo Ateneo di Bari. Da appena quattro anni, si era insediata presso l'edificio la Regia Università Adriatica Benito Mussolini (La Sorsa, 1950, p. 21).³⁵ L'episodio del militare si ricava da una lettera datata 10 marzo 1928, “VI anno del governo fascista”. La missiva recava la firma di Alessandro Baldoni, al suo primo anno di mandato come Preside della Facoltà di Medicina e di Chirurgia, ed era destinata a Domenico Romanazzi, dirigente dell'Istituto Tecnico “Pitagora” di Bari. Dal 1881-1882, con il nome di Regio Istituto Tecnico e Nautico, l'istituzione occupava il pianterreno e il primo piano dell'Ateneo, nell'ala esposta a maestrale.

In seguito, a partire orientativamente dal 1888, essa avrebbe occupato anche il secondo piano. Ma, al tempo della corrispondenza, l'Istituto Tecnico “Pitagora” si apprestava a sgomberare l'edificio e a trasferirsi poco vicino, presso l'immobile in costruzione di via Cavour, dove, a partire dal 1930, si sarebbe trasferito definitivamente con la rinnovata intitolazione “Giulio Cesare”.³⁶ Al tempo della

³⁵ L'inaugurazione si tenne il 14 gennaio 1925 presso il Teatro Petruzzelli.

³⁶ Nel 1968, il “Giulio Cesare” venne ripartito in due istituti autonomi, per volontà del Ministero della Pubblica Istruzione: l'Istituto Commerciale conservò la prima intitolazione e fu trasferito in altra sede; mentre l'Istituto Tecnico per Geometri di via Cavour tornò a chiamarsi “Pitagora”. Tra il 2005-2006 e il 2014-2015, l'Istituto “Pitagora” fu unito al “Vivante”, mentre, dal primo settembre 2015, il primo risulta accorpato, come succursale, all'Istituto “Panetti”. D'altra parte, nel novembre del 1930, l'Istituto Nautico fu trasferito presso la sede di via Abate Gimma, 291. Cfr. Archivio Storico Città Metropolitana di

tentata irruzione del soldato, però, parte degli studenti si attardavano nel Palazzo Ateneo per problemi di sovrannumero.

Come che fosse, Baldoni comunicava di aver serrato la porta che affacciava sulla terrazza dell'edificio, per questioni di ordine interno. Sorgono spontanee alcune domande: per quale motivo il soldato voleva a tutti i costi avere accesso alla tettoia dell'edificio? Cosa c'era oltre quella porta? La risposta si ricava dal proseguo della lettera, dove si comunica che lo stesso Baldoni aveva fornito "di una chiave il personale addetto all'Osservatorio Meteorologico, come da regolare ricevuta firmata dall'aviere aerologista signor Pastarini Otello". Dunque, sulle terrazze del Palazzo Ateneo sorgeva un Osservatorio Meteorologico, almeno fino a quel momento di pertinenza del Regio Istituto Tecnico e Nautico di Bari.³⁷

Da una prima ricognizione, appare che, ad oggi, una ricostruzione sistematica della storia dell'Osservatorio di Bari non sia stata tentata. Un accenno all'istituzione si trova nel volume *Scienziati di Puglia*, in una scheda di approfondimento sull'Istituto Tecnico "Pitagora" di Bari, curata da Lucia De Frenza (de Ceglia, 2007, p. 317; Annuario, 1885). A metà anni Duemila, inoltre, fu avviato un lavoro di precatalogazione sugli archivi degli osservatori meteorologici pugliesi nell'ambito del progetto "Specola", finanziato dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali e realizzato dalla Soprintendenza archivistica per la Puglia. Tuttavia, in quell'occasione, si riuscì a rintracciare solo parte della documentazione relativa all'osservatorio meteorologico (poi ribattezzato meteorico-sismico, quindi specola meteoro-sismica) di Foggia, gestito da Vincenzo Nigri, e all'Osservatorio Meteorologico e Geofisico di Taranto, diretto da Luigi Ferrajolo. Grazie a questa prima ricognizione, si dispone ad oggi, per il primo, di una buona parte della documentazione amministrativa e concernente la strumentazione storica; per il secondo, di un ricco inventario dell'archivio storico.³⁸



Fig. 1. Facciata settentrionale del palazzo Ateneo (Annuario, 1982). Crediti: Biblioteca Nazionale di Bari Sagarriga Visconti Volpi

Bari, *Pubblica Istruzione*, Istituti vari, busta 3, fasc. 5/I (1921-1931), Deliberazione dell'Amministrazione della Provincia di Bari, in data 10 aprile 1931.

³⁷ Lettera di Alessandro Baldoni a Domenico Romanazzi, Bari, 10 marzo 1928, in Archivio Generale di Ateneo, Università degli Studi di Bari, *Regia Università degli Studi di Bari, anno 1927-1928*, fasc. 41, Locali universitari, carte sciolte.

³⁸ Circa l'Osservatorio di Foggia si veda la scheda in

<https://siusa-archivi.cultura.gov.it/cgi-bin/siusa/pagina.pl?TipoPag=compare&Chiave=279469>.

Una consistente parte antica del patrimonio documentario è conservata attualmente al terzo piano dell'edificio dell'ex Banca d'Italia, ma i locali sono inaccessibili. Circa l'Osservatorio di Taranto si veda la scheda in

<https://siusa-archivi.cultura.gov.it/cgi-bin/siusa/pagina.pl?TipoPag=compare&Chiave=278443>.

Dopo la dipartita di Vittorio Semeraro (1936-2004), ultimo direttore del Museo Ferrajolo (che include l'archivio storico), i locali sono stati dichiarati inagibili e, ad oggi, l'accesso è interdetto.

Pare che tra la documentazione di interesse non mancasse quella relativa all'Osservatorio di Bari, sebbene la Soprintendenza archivistica avesse rinvenuto poco o nulla a tal riguardo:³⁹ ad oggi, infatti, tale documentazione è ancora tutta da rintracciare, ordinare, studiare. È quanto questa ricerca si propone di iniziare a fare, al fine di proporre una microstoria della stazione meteorologica di Bari. Dove il termine “microstoria” va inteso secondo l’accezione elaborata da uno dei suoi maggiori esponenti, Giovanni Levi, nel saggio programmatico *On Microhistory*: “la pratica microstorica si basa essenzialmente sulla riduzione della scala di osservazione, su un’analisi microscopica e su uno studio intensivo del materiale documentario” (Levi, 2001, p. 99). Nel caso di specie, si intende soffermarsi sull’Osservatorio di Bari, cellula della più ampia rete di stazioni meteorologiche pugliesi e italiane dei secc. XIX-XX; studiare le vicende che hanno portato alla sua costituzione, quindi ricostruire l’operato dei protagonisti che animarono la stazione negli anni Ottanta dell’Ottocento – definiti non a torto “l’epoca d’oro della scienza meteorologica d’Italia” (Di Napoli, Frigerio & Mercalli, 1994). Ciò attraverso un esame accurato degli *Annuari del Regio Istituto Tecnico e Nautico di Bari*: una fonte storica di particolare interesse per il periodo in esame (Ventura, 2001); lo spoglio di documentazione politico-amministrativa (Atti del Consiglio Provinciale di Bari), epistolare e scientifica (relazioni, serie meteorologiche).

Per quanto immersivo, e pur offrendo una ricostruzione minuziosa, un simile approccio apre almeno tre ordini di problemi. Per cominciare, nessuno dei titoli pubblicati nella collana “Microstoria” (Einaudi) – ideata dallo stesso Levi, con Carlo Ginzburg – sembra assumere un luogo come oggetto privilegiato di analisi. A ogni buon conto, è innegabile che la storia di un’istituzione (con i suoi palazzi, le sue stanze, le sue suppellettili) coincida perlopiù con la storia degli attori e delle attrici che la immaginarono, la fondarono, che la vissero e la animarono, che la videro crescere, trasformarsi e perire. Difatti, quella dell’Osservatorio di Bari fu pure – per fare solo alcuni nomi – la storia di Nicola De Gemmis, che, forte del suo ruolo di consigliere provinciale, si batté per fondare l’Istituto e finanziarlo o di Antonio Jatta e Giuseppe Panunzio, che, nell’ambito dei Consigli Provinciali di Bari, discussero la nascita dell’Osservatorio; di Vito Eugenio e di Onofrio Porcelli, che si avvicendarono alla direzione della neonata istituzione; di Antonio Racchetti e di Amedeo Nobile, professori di Fisica dell’Istituto tra gli anni ’80 dell’Ottocento e gli anni ’30 del Novecento, nonché alacri osservatori meteorologi.

Secondariamente, sarebbe opportuno domandarsi quanto il caso in esame risulti eccentrico rispetto ai coevi episodi pugliesi, e in che misura e quali aspetti esso condivida con questi ultimi. Basti anticipare che la situazione considerata pare presenti non pochi elementi eccezionali: un altro dei motivi, quest’ultimo, per cui si è scelto di analizzarla. Nonostante tutto, l’Osservatorio di Bari non fu isolato: la sua fondazione si inseriva all’interno della creazione di una più larga e capillare rete di stazioni meteorologiche in Puglia. È, in definitiva, nel rapporto con il contesto che la microstoria rintraccia il proprio senso ultimo. La sua efficacia si misura nella capacità di illuminare la macrostoria. Diversamente, non si comprenderebbe la ragione per cui privilegiare tale paradigma rispetto a quelli della storia locale, nazionale o globale.

Lo sguardo microstorico muove innanzitutto dai particolari: dagli strumenti collocati nei locali predisposti e sul lastrico del Palazzo Ateneo, dalle routine di rilevazione quotidiana, dai corridoi a quel tempo non ancora tinteggiati e dalle aule in cui si svolgeva la vita scolastica dell’Istituto. Da questi elementi minuti prende forma un primo livello di analisi, ancorato alle pratiche, ai luoghi e agli attori

³⁹ È quanto riferito in data 24 aprile 2025, presso l’Archivio di Stato di Bari, dalla dott.ssa Antonella Mincuzzi, funzionario archivista presso lo stesso, che assieme alla dott.ssa Marianna Capozza, e sotto la supervisione della dott.ssa Angela Muscedra, si occupò della catalogazione della documentazione archivistica degli osservatori nell’ambito del progetto “Specola”. Nonostante la documentazione rinvenuta, relativa alle stazioni di Foggia e Taranto, si segnala ad oggi l’ulteriore mancanza di una ricostruzione puntuale anche per questi due osservatori.

che diedero sostanza all'Osservatorio. Solo a partire da tale scala ravvicinata diventa possibile estendere il campo dell'indagine, collocando la stazione barese entro la rete più ampia delle osservazioni pugliesi e nazionali, e seguendone le connessioni, le asimmetrie e le traiettorie istituzionali. È in questa progressiva dilatazione dello sguardo – dal dettaglio al quadro d'insieme – che possono affiorare con maggiore nitidezza “il cosa”, “il quando”, “il come” e “il perché” di questa impresa che fu a un tempo locale e nazionale.

2. Dalla Scuola Nautica al Regio Istituto Tecnico e Nautico di Bari

La storia dell'Osservatorio è inscindibile da quella del Regio Istituto Tecnico e Nautico di Bari. Per questo risulta difficile ricostruire le vicende che portarono alla costituzione del primo senza accennare a quelle dell'Istituto in seno al quale esso nacque. Occorre, pertanto, risalire alle origini della vicenda. Il Regio Istituto Tecnico e Nautico di Bari nacque con Decreto del Regno d'Italia del 17 settembre 1877, ed ebbe come prima sede il palazzo dei baroni Ameli (palazzo Giotto) in Via Abate Gimma (Caroli, 1941, p. 39). L'Istituto accorpava, sotto un'unica presidenza, due istituzioni di più antica data: l'Istituto Nautico (ex Scuola Nautica) e l'Istituto Tecnico.

Il primo, sorse inizialmente come scuola nautica, ammessa con decreto del 29 novembre 1856 e inaugurata il 30 maggio 1858, nel giorno di san Ferdinando (III di Castiglia), “sacro al nome del monarca”, re delle Due Sicilie, che la approvò su richiesta della Camera consultiva e del Consiglio provinciale.⁴⁰ L'obiettivo era quello di “vantaggiare sempre più il commercio, che per la fondazione del gran porto accenna[va] di avere a prendere proporzioni amplissime”, ricostruiva il coevo Giulio Petroni (1860, p. 302). A tal fine – continuava lo storico – si ritenne necessario “apparecchiare una gioventù, che fosse fornita di tutte le cognizioni acconce ai lunghi viaggi di mare”; perché, come recitava l'iscrizione che sarebbe stata scolpita sull'edificio della scuola: “affinché i giovani, imbevuti di precetti, conoscessero con quale metodo il mare e il cielo dovessero essere misurati, stando senza timore al timone”.⁴¹ Ben presto, però, la scuola andò incontro a crisi cicliche.

Con Regio Decreto del 16 settembre 1877, alle dipendenze del Ministero dell'Agricoltura, Industria e Commercio, la scuola rinacque con rango di Istituto Nautico. Tuttavia, trascorsi appena cinque anni, il Nautico visse una nuova fase di declino. Ne dava ragione un *Sunto del processo verbale dell'adunanza del 29 giugno 1882 del Consiglio interno dei Professori del Regio Istituto Nautico*, dove si denunciava lo scarso numero degli studenti iscritti alla scuola (solo 15 quell'anno) (Annuario, 1883, p. 2). A quel tempo “la marina mercantile [era] in condizioni poco floride e quella a vela in assoluta decadenza”. Una questione, quest'ultima, a cui si era già richiamato il consigliere Avv. Domenico Cioffrese, discutendo dell'acquisto del materiale scientifico per l'Istituto Nautico nella sessione ordinaria dell'8 agosto 1881 del Consiglio Provinciale di Bari (Annuario, 1883, p. 10; Atti del Consiglio Provinciale di Bari, 1881, p. 129). Il mondo stava cambiando e le imbarcazioni, adesso, andavano a motore: “la poca frequenza di queste scuole è dovuta principalmente alla difficoltà di trovare impiego per la notevole riduzione delle navi a vela”, sentenziava difatti il preside.⁴² L'Istituto non era al passo con i tempi. Così la riunione si chiudeva con la proposta, tra le altre, di istituire una

⁴⁰ Sebbene più fonti convergano sulla data del 29 novembre 1856 – tra cui Petroni (1860, p. 302), di cui si tiene conto – Caroli (1941, p. 91) riporta quella del 20 dicembre dello stesso anno.

⁴¹ Durante l'inaugurazione, l'iscrizione fu dettata dal cavalier G.C. Salvatore Murena, Ministro Segretario di Stato delle Finanze e delle Opere pubbliche. Si può apprezzare nel “suo aureo latino” e nella sua integrità in Petroni (1860, p. 303, nota 1), da cui la lingua di testo che qui si cita è tratta: (*ludum nauticum hic instituit, | uti adolescentes praeceptis imbuti, | qua ratione mare caelumque metiendum, | clavo impavide adsidentes noscerent*).

⁴² Altri denunciarono il “grave inconveniente per l'Istituto di Bari di essere poco conosciuto nella provincia e fra la gente di mare”; nonché “la mancanza di attrezzi e di modelli [che rendono] difficile di apprendere i primi elementi pratici della navigazione” (Annuario, 1883, p. 11).

sezione di “macchine”, per macchinisti navali, dunque; pure, di rinnovare i programmi di insegnamento; per esempio, si prospettò di “dare ai capitani di gran cabotaggio le nozioni indispensabili di Meteorologia pel caso” (Annuario, 1883, p. 13).⁴³ Infatti, si approvò con Decreto Regio del 17 settembre 1882 l’insegnamento di “Fisica, Meteorologia, Meccanica elementare e nozioni sulle macchine a vapore”, con trattamento annuo di lire 2.160,00 (comprendente aumento del doppio decimo). Nonché nei programmi scolastici di quello stesso anno, nella “sezione dei Capitani di lungo corso”, si trova schedato l’insegnamento “Principii di Fisica e Meteorologia ed elementi di Meccanica applicata alla Nautica”, al secondo dei tre anni di corso, con tre lezioni settimanali da un’ora l’una (Annuario, 1883, p. 49).⁴⁴ Nell’anno 1881-82 l’insegnamento era affidato al professor Antonino Esposito. Il suo cognome, invero, non richiama immediatamente la toponomastica barese. Non è difficile immaginare il professore, tra banchi e carte meteorologiche, discorrere di venti e fulmini, piogge e grandine con un accento più partenopeo che pugliese. Non a caso, Esposito rimase in servizio presso l’Istituto Nautico di Bari fino al 1883; dall’anno successivo lo si ritrova infatti docente della stessa disciplina presso l’Istituto Nautico di Napoli “Della Porta”, come se fosse infine rientrato in porto (Annuario, 1884, p. 6; Annali del Reale Istituto Tecnico e Nautico di Napoli, 1884, p. 180). Emanuele Mascoli, che a partire dal 1883 sarebbe subentrato a quest’ultimo, avrebbe “raccomanda[to] inoltre che l’insegnamento di Meteorologia [fosse] accompagnato dalle corrispondenti esercitazioni pratiche”, aspetto che, evidentemente, risultava trascurato (Annuario, 1885, p. 30). Infine, a partire dall’anno scolastico 1921-1922, l’Istituto Nautico di Bari fu scorporato dall’Istituto Tecnico e passò sotto le dipendenze del Ministero della Marina.⁴⁵

Rispetto all’Istituto Nautico, il Tecnico di Bari era più giovane di dieci anni. Sebbene la sua costituzione fosse stata votata in Consiglio Provinciale e messa a bilancio già nel 1862, la Deputazione ne formulò un progetto solo a partire dall’8 novembre 1864. Così fu approvato con Ministeriale del 10 giugno 1865 e inaugurato nel febbraio 1866, intitolato a “Pitagora”. L’Istituto trovò sede nel palazzo De Gemmis, nelle adiacenze del Castello Svevo, con tre rami: insegnamento agronomico, commerciale amministrativo e nautico – la suaccennata Scuola Nautica (Annuario, 1883, p. 32). Nonostante la giovane età rispetto alla “sorella maggiore”, si dotò sin da subito dell’ordinamento di Istituto. Poi, con Regio Decreto del 21 settembre 1872, fu pareggiato alle altre scuole governative: vale a dire che avrebbe potuto rilasciare “un diploma di licenza che assicur[asse] un indirizzo professionale ai giovani istruiti” (Annuario, 1883, p. 41). Con la dichiarazione di pareggiamento e l’istituzione delle nuove sezioni fisico matematica, agronomica, commerciale e di ragioneria, l’Istituto vantava un ruolo unico e avanguardistico nella formazione tecnica del Meridione.⁴⁶ Non solo, esso

⁴³ La sezione dei Macchinisti Navali in 1° e in 2° fu attivata a partire dall’anno scolastico 1885-86.

⁴⁴ Per quanto, già il “Regio Decreto del 16 settembre 1877 (n. 4070, serie 2) che fissa[va] l’organico e gli stipendi ed assegni del personale insegnante dell’Istituto Nautico per la marina mercantile fondato nella città di Bari” prevedesse per la stessa cattedra L. 1.600,00. Se ne deduce che l’insegnamento non fosse attivo presso l’Istituto barese (Annuario, 1883, p. 106).

⁴⁵ Al 20 dicembre 1917 si data una lettera inviata dal Ministero della Marina (Roma), al Sig. Presidente della Deputazione Provinciale di Bari, dove si notifica che con il D.L. del 2 ottobre 1917 “tutti gli Istituti Nautici del Regno, e quindi anche quello di codesta città, sono passati alla dipendenza del Ministero della Marina”. Nonostante difficoltà logistiche avrebbero richiesto per alcuni di ritardare lo scorporamento del Nautico dall’Istituto Tecnico, il passaggio si sarebbe verificato – pur tuttavia in ritardo – nel 1922, come si dichiara nel telegramma (prot. 28 settembre 1921) inviato in data 27 settembre 1921 dalla Sotto Segreteria di Stato della Marina (Roma) al Presidente della Deputazione Provinciale di Bari, con testo: “Ministero conferma opportunità separazione Istituto Nautico da Tecnico prossimo anno scolastico stop prof. Manna Michele destinato presidenza naccchio (scil. Nautico) assicura aver già conferito autorità locali e che separazione è possibile senza pregiudizio regolare funzionamento scuola”. Cfr. Archivio Storico Città Metropolitana di Bari, *Pubblica Istruzione*, Istituti vari, *Passaggio alla dipendenza del Ministero della Marina. Riordinamento*, carte sciolte. Nel 1929, l’Istituto Nautico sarebbe tornato – come in principio – alle dipendenze del Ministero dell’Agricoltura, Industria e Commercio, in seguito denominato Ministero della Educazione Nazionale (Caroli, 1941, p. 93).

⁴⁶ La riforma del 1923 avrebbe tolto all’Istituto Tecnico la sezione Fisico-Matematica (Caroli, 1941, p. 41).

concretizzava le parole che il deputato Nicola de Gemmis, nella tornata del 4 dicembre 1866 al Consiglio Provinciale di Bari, riferiva: che simili prerequisiti scacciavano “l’invidia verso quegli istituti, onde giustamente si vantano altre provincie dell’Italia superiore” (Annuario, 1883, p. 39).

3. Verso l'Osservatorio Meteorologico

A rigore, la pratica osservativa a Bari precedette la creazione di una stazione meteorologica cittadina. Carmelo Colamonico (1882-1973), il geografo di Acquaviva delle Fonti (Puglia) che insegnò presso l'Istituto Tecnico di Bari dal 1912 al 1918 (Annuario, 1924, p. 25),⁴⁷ in una nota del 1918, ricostruì oltre “un cinquantennio di osservazioni pluviometriche a Bari”, anche grazie alle “prime osservazioni – fatte alla Capitaneria di Porto [di Bari] – [che] risal[ivano] all’aprile 1866” (Colamonico, 1918, p. 100).⁴⁸ Nonostante, più tardi, Amedeo Nobile, dal 1922 professore di Fisica presso lo stesso Istituto e tecnico osservatore presso la stazione meteorologica ad esso annessa, avrebbe presentato tali dati come “poco attendibili”, essi paiono fornire una testimonianza rilevante per ricostruire la fase pre-istituzionale delle rilevazioni: prima che l'Osservatorio Meteorologico di Bari fosse attivo, le osservazioni e le registrazioni – almeno dei dati pluviometrici – erano ad appannaggio della Capitaneria (Annuario, 1924, p. 21; Barbieri, 2008; Nobile, 1927, p. 37).

I primi rilevamenti, tuttavia, si svilupparono nel contesto provinciale. Antonio Racchetti, titolare della cattedra di Fisica presso l'Istituto e primo osservatore della stazione barese, provò a tracciarne un quadro nella sua corposa introduzione alle *Osservazioni meteorologiche eseguite nell'anno 1884-85*. E, in tale occasione, citava un documento fumoso, del quale, a quanto sembra, oggi non resta più traccia:

Le prime osservazioni meteorologiche fatte nella provincia di Bari rimontano, per quanto sia a mia notizia, all'anno 1811 e vennero eseguite a Molfetta da uno dei membri della Società Agraria di Bari, il quale, non saprei per che ragione, tenne occulto il suo nome. È un lavoro che riguarda il solo anno 1811 col titolo di “Prospetto Meteorologico dell'anno 1811 destinato a leggersi nell'adunanza pubblica e solenne della Società Agraria di Bari nel dì 1 Gennaio 1812 del Socio N. N. di Molfetta”; e consiste unicamente in un riassunto, sotto forma descrittiva, dei fenomeni meteorici accaduti in quell'anno nella Provincia barese, e nel quale si fa menzione anche di alcuni altri fenomeni straordinari che manifestaronsi in diverse regioni d'Europa, mancando affatto le tavole numeriche delle osservazioni regolari. L'autore di tale scritto dice d'aver calcolato la media barometrica di Molfetta su osservazioni fatte in più di quindici anni (osservazioni che per quante ricerche io abbia fatto non mi fu dato di rinvenire). [...] Non fa cenno di altre medie e solo dà la quantità mensile di pioggia [...] e nota le temperature estreme d'ogni mese in gradi del termometro Centigrado e Réaumur (Annuario, 1886, p. 26-28).

Proseguiva facendo riferimento alle *Tavole contenenti le osservazioni meteorologiche per l'anno 1817, fatte in Molfetta* di Andrea Tripaldi, canonico e socio onorario della Real Società Economica di Bari, dove sarebbero state “registrat[e] tutte le osservazioni di prammatica”, vale a dire pressione atmosferica (la cui altezza era riportata in pollici linee e dodicesimi), temperatura (probabilmente in Réaumur), pioggia, direzione di quest'ultima e del vento, stato dell'atmosfera (sereno, nuvoloso e vario), per tre volte al giorno: “al sortire del sole, due ore dopo mezzodì e tre ore innanzi la mezzanotte”. Pure, citava le “Osservazioni meteoriche degli anni 1835 e 1836” eseguite a Terlizzi dal Sig. Angiolo Bisceglia, un altro socio (corrispondente) della Società Economica di Bari. Meno ricche e precise delle

⁴⁷ De Ceglia, 2007, p. 450 riporta che insegnò “fino al '21, negli istituti tecnici di Foggia, Bari e Napoli”.

⁴⁸ Qualche anno prima, lo stesso aveva già pubblicato un dossier sulla pioggia a Bari (Colamonico, 1915).

precedenti (una sola osservazione al giorno, senza che ne fosse riportata l'ora), presentavano i dati sulla temperatura (termometro in gradi ottagesimali), si concentravano sulla direzione del vento (registrato fino a sette volte al giorno) e dello stato del cielo durante la giornata. Infine, menzionava le osservazioni meteorologiche, svolte a Locorotondo dal 1835 al 1854, di Alessandro Campanella, anch'egli "Socio Economico" – dove erano assenti i dati relativi alla pressione atmosferica e poco particolareggiate risultavano le informazioni sullo stato del cielo (Annuario, 1886, pp. 26-28).

Già Antonio Jatta, eminente lichenologo e Consigliere Provinciale di Bari a partire dal 1881, intervenne sulla questione (de Ceglia, 2007, pp. 347-348; Atti del Consiglio Provinciale di Bari, 1882a, p. 129).⁴⁹ Scrivendo da Ruvo di Puglia, sua città natale, il 15 aprile 1887, indirizzò all'editore della *Rassegna Pugliese* una risposta alla nota storica di Racchetti, parlando di "una omissione assolutamente inconcepibile". Notava: "siccome avviene di sovente a chi parla delle cose nostre, egli [Racchetti] mostra di conoscere assai imperfettamente i precedenti di quegli studi di cui intende dar conto [...] e quindi nella sua breve rassegna si nota subito una omissione sotto tutti i riguardi ingiustificabile, non facendosi motto del Giovene, che fu presso di noi il padre della meteorologia, né del Cagnazzi che anche coltivò con amore tali studi". Inspiegabilmente – continuava Jatta – l'autore preferiva dar voce a "questo lavoretto presso che ignoto di un molfetese anonimo" (Jatta, 1887, pp. 116-117).

Ad oggi, il quadro delle prime rilevazioni meteorologiche in Puglia si va facendo più nitido, pur restando tutt'altro che completo. Accanto alle figure già richiamate, andrebbero ricordati i tentativi di Gennaro Alessandro Dell'Erba di Rutigliano (1772-c.-1857), di Onorato Candiota (seconda metà del XVIII sec.-1806), professore di Filosofia e Matematica al Real Convitto di Bari, e di Vitangelo Bisceglia (1749-1817), docente dell'Università di Altamura; non ultimo, quelli dei già citati Luca de Samuele Cagnazzi, sempre di Altamura, e del vicario episcopale Giuseppe Maria Giovene (1753-1837) di Molfetta (de Ceglia, 2007; Raucci, 2022; De Frenza, 2025).⁵⁰ A tali iniziative, che attestano una pratica osservativa precoce e dispersa nel territorio, si affiancò negli anni Settanta dell'Ottocento quella della stazione di Locorotondo, gestita da Alessandro Campanella (1804-1883), medico e letterato, che Cosimo De Giorgi, nella relazione per l'impianto dell'Osservatorio di Lecce, avrebbe indicato come una delle prime tra le otto stazioni meteorologiche meridionali (De Giorgi, 1874, p. 8; de Ceglia, 2007, pp. 240-244; De Ceglie, 2017).⁵¹

Antonio Jatta cercò di giustificare le importanti lacune presenti nel testo di Racchetti con il "soverchio desiderio d'esser breve" di quest'ultimo (Jatta, 1887, p. 116). Per di più, non sorprende che Racchetti non avesse fatto alcun riferimento ai dati degli Osservatori di Foggia e di Lecce: egli sembra aver deliberatamente ristretto l'orizzonte dell'analisi alla sola Terra di Bari. Come che fosse, l'osservatore della stazione meteorologica barese concludeva la sua nota storica mostrando le criticità insite – per necessità – in queste primissime iniziative e al contempo indicando la via che si sarebbe dovuta tenere per lo sviluppo delle scienze meteorologiche in Puglia:

Quantunque però brevi, interrotte ed irregolarmente distribuite, i cultori delle scienze fisiche seppero trarre importanti notizie intorno alle vicende meteorologiche della nostra penisola e servirono anzitutto a poca o nessuna utilità loro, se non abbracciano un periodo assai lungo di

⁴⁹ Negli Atti del Consiglio Provinciale di Bari Anno 1882 il suo nome compare nella tabella dei Consiglieri Provinciali di Bari a partire dal 1881.

⁵⁰ Cfr. rispettivamente in de Ceglia, 2007: pp. 201-202 (Alessandro Dell'Erba), pp. 118-119 (Onorato Candiota), pp. 153-156 (Vitangelo Bisceglia), pp. 189-192 (Luca de Samuele Cagnazzi), pp. 165-169 (Giuseppe Maria Giovene).

⁵¹ Per la Terra d'Otranto, cfr. inoltre Oronzo Gabriele Costa, di Alessano (Le), che lo stesso De Giorgi ricordò come uno tra i primi meteorologi pugliesi, assieme a Giuseppe Maria Giovene, nell'intervento pubblicitario *Un po' di storia sull'Osservatorio meteorologico di Lecce*, "Il Risorgimento", s.d. (rinvenibile presso la Biblioteca Provinciale "N. Bernardini" di Lecce: Cosimo de Giorgi, *Bozzetti, bibliografie, poesie, articoli varii 1874-1879*, p. 61).

tempo, e se non sono eseguite, senza interruzioni e contemporaneamente, in date ore ed in stazioni regolarmente distribuite sopra grandi estensioni della terra (se fosse possibile su tutta la sua superficie), precedenti tutte di comune accordo, guidate da una direzione unica e con strumenti di un medesimo tipo (Annuario, 1886, pp. 28-29).

Fu proprio in questa direzione che si mosse l'Osservatorio di Bari, pur tra difficoltà iniziali e un avvio tutt'altro che lineare. Stando alla ricostruzione firmata "dicembre 1884" dal primo Direttore, il professore di matematica e preside dell'Istituto, Onofrio Porcelli, trascorsero circa dieci anni dalla proposta d'impianto di una stazione meteorologica – che avvenne "sia per impulso locale, sia per incitamento dell'Ufficio di Meteorologia di Roma" – alla sua più o meno completa realizzazione, quindi all'avvio delle osservazioni regolamentari nel maggio del 1884. Una dilazione temporale che fu dovuta alla "sede provvisoria che allora aveva l'Istituto" e che "consigliava [...] di attendere che l'Istituto istesso fosse passato alla sua sede definitiva, nell'Ateneo" (Annuario, 1885, p. 66). A questa motivazione, si aggiungevano le condizioni in cui versava l'edificio ospitante: esso necessitava di lavori di ristrutturazione che pesavano non poco sul bilancio previsto dalla Provincia. Difatti, quando nel 1881 il Regio Istituto Tecnico e Nautico andò a occupare il pianterreno e il primo piano, ala nord, del Palazzo, quest'ultimo si presentava non ancora del tutto agibile.

A quanto riferiva il consigliere Cavalier Nicola Balenzano, nella sessione straordinaria del 28 maggio 1883 del Consiglio Provinciale di Bari, le facciate esterne all'intero edificio, e quelle dei tre cortili interni, mancavano del rivestimento in stucco. E, mentre le pareti e le volte del primo piano non erano ancora state tinteggiate, l'ala sud risultava priva di invetriate e imposte; analoga condizione presentava il secondo piano, anch'esso senza "dipintura", infissi e pavimentazione (Atti del Consiglio Provinciale di Bari, 1883, pp. 22-24). Mancava inoltre il "servizio del gas per l'illuminazione dell'Istituto", questione su cui il preside sarebbe tornato con insistenza nel 1884, sollecitando il Municipio (Annuario, 1885, p. 32).

Così, l'Istituto aveva beneficiato di un'accelerazione dei lavori di completamento di quella parte dell'Ateneo che esso era andato a occupare. Tale scelta, tuttavia, comportò la sospensione del proseguimento dell'intera costruzione per deficienza di fondi: come riportò Giuseppe Lupis nella relazione letta al Consiglio Provinciale il 30 novembre 1882, le risorse disponibili erano state assorbite dalle opere urgenti destinate all'Istituto tecnico. Al punto che il fondo previsto per l'esercizio del 1883 risultava già esaurito, poiché impiegato "pei suddetti lavori a parte del primo piano" (Atti del Consiglio Provinciale di Bari, 1882b, p. 206).

Nonostante ciò, la Provincia riuscì a ritagliare una somma per l'istituzione dell'Osservatorio meteorologico. Se nella sessione straordinaria del Consiglio Provinciale, svoltasi in data 6 aprile 1881, si era ratificato che furono messe a bilancio per l'anno 1880, L. 1.000,00 "pel mantenimento dei gabinetti scientifici del Regio Istituto Tecnico", nella sessione ordinaria del 30 novembre 1882 si discusse specificamente del "proseguimento dei lavori all'Ateneo", e cioè dei "Gabinetti chimico e meteorologico" (Atti del Consiglio Provinciale di Bari, 1882b, p. 75). Alle L. 7.000,00 messe a bilancio nel 1881 per "provvista di macchine ed arredi scientifici pei gabinetti del Regio Istituto Tecnico e Nautico," si aggiunsero ulteriori L. 2.000,00, giungendo a un totale di L. 9.000,00, per "completare l'arredo dell'osservatorio meteorologico" (Atti del Consiglio Provinciale di Bari, 1882b, p. 206 e p. XIII). E l'*Annuario* 1882 specificava che delle L. 40.000,00 finalizzate all'acquisto di "arredo scolastico e mobilio", L. 10.000,00 erano state investite "per l'impianto dell'Osservatorio Meteorologico annesso all'Istituto" (Annuario, 1883, p. 151). Mentre l'*Annuario* 1883 riportava l'aggiunta di L. 692,00, alle L. 2.000,00 previste per la suppellettile scientifica dell'Osservatorio e l'*Annuario* del 1884 aggiungeva sullo stesso capitolo di spesa L. 230,00, portando la somma a L. 2.922,00 totali (Annuario, 1885, p. 55).

4. Un Osservatorio Meteorologico nel Palazzo Ateneo

Se l'impulso politico alla costruzione dell'Osservatorio provenne da Jatta, Lupis e Panunzio, fu nei corridoi e nei gabinetti dell'Ateneo che l'iniziativa prese forma concreta, guidata inizialmente da Vito Eugenio. Di Pomarico (Basilicata), a 31 anni, nel 1881, divenne, oltretutto professore titolare di prima classe di matematica, preside dell'Istituto barese (Atti del Consiglio Provinciale di Bari, 1882b, p. XLII).⁵³ Firmò un cospicuo numero di pubblicazioni, per lo più dedicate alla matematica applicata: trigonometria, poligonometria, poliedrometria, oltre a studi di carattere algebrico. Non mancavano, tra queste, scritti a tema astronomico (Eugenio, 1875), in particolare sulle stelle cadenti (Schiaparelli & Denza, 1872, pp. 44-46) e contributi di taglio meteorologico, tra cui una memoria *Sul clima di Napoli* (1877), quindi alcune osservazioni meteorologiche fatte presso l'Osservatorio di Reggio Calabria, di cui Eugenio fu direttore fino al 1878, quando l'istituzione fu chiusa (Eugenio, 1878). Una combinazione di saperi – astronomia e meteorologia – che sembra posizionare Eugenio nell'alveo delle ricerche di Francesco Denza, autore, tra l'altro, di studi “di astronomia, specialmente sulle osservazioni delle stelle cadenti” (Di Napoli, Frigerio & Mercalli, 1994).

Vito Eugenio incaricò il professor Antonio Racchetti di selezionare la nuova strumentazione e di curarne l'avviamento, riconoscendogli di fatto la direzione scientifica dell'allestimento. Quest'ultimo, in una nota pubblicata nell'*Annuario* 1882, informava che l'Osservatorio avesse già trovato una collocazione “nella parte centrale dell'Ateneo” e che esso “trova[va]si in via d'impianto”. Aggiungeva che l'Ufficio Centrale di Meteorologia aveva “già fornito gli strumenti necessari per le osservazioni relative alla meteorologia generale”. Difatti, lo stesso, in occasione della pubblicazione dei primi dati meteorologici (anno 1884-1885), avrebbe dichiarato di aver iniziato a svolgere le osservazioni nel 1880-1881 (si suppone nell'anno meteorologico che andava da dicembre 1880 a novembre 1881). Tuttavia, si trattava di rilevamenti incompleti e discontinui, circoscritti a parametri elementari e condotti “solo durante i mesi di scuola” (Annuario, 1886, p. 29). Considerando le date, non è da escludere, inoltre, che le prime osservazioni ebbero luogo nel Palazzo dei baroni Amèli (poi Giotta) in via Abate Gimma, dove l'Istituto, dopo un periodo presso il palazzo De Gemmis in corso Venezia, ebbe inizialmente sede (Bolognese *et al.*, 2022, p.8). Ad ogni modo, Racchetti specificava che “non ne vennero eseguite di regolari prima del 1° gennaio 1883”, sebbene, almeno fino a maggio dello stesso anno, le rilevazioni furono limitate “al mattino” (Annuario, 1885, p. 72).⁵⁴ Tuttavia, ancora a questa data, i rilevamenti non dovettero essere regolari se, come detto, gli *Annuari* iniziarono a stampare le griglie per l'anno meteorologico 1885 (quindi da dicembre 1884), solo nel 1886. Cosa peraltro confermata dagli “Annali dell'Ufficio Meteorologico italiano”, dove solo a partire dal 21 maggio 1884 compaiono le misurazioni dei dati meteorologici, e dal “Bollettino Meteorologico dell'Ufficio Centrale di Roma” dove, sempre alla stessa data, iniziano a comparire i dati climatologici.⁵⁵

Racchetti concludeva la suddetta nota con “riserbo di presentare a lavori compiuti una descrizione più estesa” dell'Osservatorio. Descrizione che sarebbe stata invece firmata da Onofrio Porcelli nel dicembre 1884. Quest'ultimo, a partire dal 1° ottobre 1882, di rientro dall'incarico di preside presso l'Istituto tecnico di Catania, aveva sostituito alla direzione dell'Istituto Vito Eugenio. Incarico che tenne per ventitré anni, assieme a quello di professore titolare di matematiche superiori, geometria descrittiva e disegno. A queste responsabilità, si sarebbe aggiunta quella di direttore dell'Osservatorio, che ricoprì fino alla sua morte, nel 1906 (de Ceglia, 2007, p. 316). In occasione della sua

⁵³ Nell'allegato n. 9, tra il personale dell'Istituto gravante sul bilancio del 1881, quindi in carica l'anno precedente, compare, nel ruolo di professore titolare di 1a classe di matematiche e come preside, Enrico de Montel.

⁵⁴ Difatti, lo stesso dato si ritrova nella relazione, risalente a un anno prima, firmata dal Direttore Onofrio Porcelli. D'ora in avanti, e tranne dove esplicitamente segnalato, i dati sono tratti dalla relazione di Porcelli (de Ceglia, 2007).

⁵⁵ Biblioteca “Secchi” di Meteorologia di Roma, *Annali dell'Ufficio Meteorologico italiano*, 21 maggio 1884; Biblioteca “Secchi” di Meteorologia di Roma, *Bollettino meteorico dell'Ufficio Centrale di Meteorologia*, 21 maggio 1884.

commemorazione, il collega di lettere italiane Andrea Gabrieli lo descrisse come “pensoso più d’altrui che di sé stesso”. Addirittura, Girolamo Nisio, in un telegramma, azzardò che egli “morì vittima del suo dovere” (Annuario, 1908, pp. V e XXII). E fu anche grazie alla sua solerzia se, a soli due anni dal suo rientro a Bari, nel dicembre 1884, l’Osservatorio poteva considerarsi ultimato e pronto (Annuario, 1885, p. 32, n. 1).⁵⁶

La stazione meteorologica s’innalzava nel centro dell’Ateneo alla latitudine di 40° 8’, 10’’ e alla longitudine da Greenwich di 16° 52’ 47’’. La struttura si componeva di una grande stanza centrale, fiancheggiata a nord, a ovest e a sud da altri otto studioli. Sul lastrico, a copertura delle camere, era costruito un padiglione a doppia persiana per gli strumenti che necessitavano di stare esposti all’aria aperta.

Tra gli strumenti registratori, il Direttore elencava: un barometrografo Richard, che registra la pressione atmosferica con continuità nel periodo di una settimana, situato nella grande sala; mentre nel padiglione erano collocati un termometrografo Richard, per la temperatura dell’atmosfera in un certo periodo di tempo e un anemografo Brassart, per la velocità del vento, con la ventola all’altezza di 40 m dal livello del mare e con le semisfere all’altezza di 39,78 m; infine, nelle camere dell’ufficio, erano operativi due sismografi, rispettivamente per le scosse ondulatorie e sussultorie.

Tra gli strumenti per l’osservazione diretta vi erano, invece: un pluviometro grande, a forma di imbuto, dall’area collettrice di 1m², di ferro e zinco, situato sul lastrico a 33,74 m sul livello del mare. La pioggia che si raccoglieva defluiva attraverso un tubo di piombo in un cilindro di zinco (della sezione retta di 2 dm² e in rapporto all’area collettrice dell’imbuto di 1 a 50), posto nella grande camera sottostante. Parallelamente al cilindro, si innalzava un tubo di vetro della stessa sezione retta, fiancheggiato da una scala in mm (sicché 50 mm corrispondevano a 1 mm d’acqua caduta nel pluviometro). Faceva coppia con il pluviometro grande uno piccolo (con un’area collettrice tale che 1 L d’acqua raccolta corrispondeva a 10 mm di pioggia), anch’esso posto sul lastrico, all’altezza di 33,86 m sul livello del mare. Il padiglione ospitava, invece, un termometro a massima e a minima; uno psicrometro ventilatore, che, attraverso due termometri – uno a “bulbo secco” per la temperatura ambiente, e uno a “bulbo umido”, avvolto in una garza bagnata – misurava l’umidità relativa dell’aria; un evaporimetro, ossia un dispositivo vascolare che misurava l’intensità di evaporazione atmosferica; un ozonoscopio, che solitamente si componeva di una tavoletta o striscia di carta impregnata di reagenti e che, esposta all’aria, si scoloriva o virava di colore. In una delle camere dell’ufficio era collocato un barometro Fortin campione, uno strumento portatile che sfrutta il principio di Torricelli: si componeva, difatti, di un tubo di vetro e di una vaschetta – nella fattispecie alta 28,19 m sul livello del mare – ambedue colmi di mercurio.

Come strumenti di controllo, l’Osservatorio si corredeva di un anemoscopio e di un anemometro semplice a verifica dei dati dell’anemografo registratore; di un igrometro ad appannamento, per la misura dell’umidità relativa dell’aria e a controllo dello psicrometro. Infine, alla data dell’inventario (dicembre 1884), Porcelli riferiva di aver fatto acquistare un elettrometro Thompson per l’elettricità atmosferica e un eliofanometro per la radiazione solare, “nell’interesse specialmente dell’agricoltura e dell’igiene”.

Nuovi acquisti sarebbero stati fatti di lì a poco meno di trent’anni. Difatti, l’*Annuario* 1911 metteva a spesa una cassetta meteorologica completa, di L. 80,00; qualcosa di vicino a un kit di strumenti essenziali (termometri, barometro, igrometro, pluviometro e accessori) custoditi in un contenitore portatile, destinato a permettere osservazioni meteorologiche senza grandi installazioni; forse una versione migliorata di quella che padre Francesco Denza era solito definire scherzosamente la sua

⁵⁶ Qui si riferiva che “il Consiglio Provinciale e il Consiglio Comunale con apposite deliberazioni [avevano] stabilito: 1. Costruirsi una grande scala pel servizio dell’Istituto dal piano a terreno fino ai lastrici solari in comunicazione coll’Osservatorio Meteorologico”.

“cassetta degli impicci”, con cui il 6 settembre 1870, sul Monviso, aveva misurato la pressione e la temperatura per determinare la quota del monte (Di Napoli, Frigerio & Mercalli, 1994); si aggiungeva uno psicrometro di Regnault con tavole di Mohr, di L. 25,00, vale a dire dotato di tabelle numeriche utili a calcolare grandezze igrometriche, partendo dai dati ottenuti con lo psicrometro; infine, un nuovo barometro Fortin, di L. 160,00 (Annuario, 1912, p. 104).

Con la ricca strumentazione raccolta, disposta e avviata, tutti i giorni – da marzo a ottobre, a partire dalle ore 8 AM, e un’ora prima da aprile a settembre – il professor Racchetti eseguiva le seguenti misurazioni, con cadenza di tre volte al giorno, e quindi rinnovandole alle ore 3 PM e alle ore 9 PM: pressione barometrica che si riduce alla temperatura di 0°; temperatura dell’aria; direzione e velocità del vento; stato del cielo; forma e direzione delle nubi; stato del mare; temperatura massima e minima; pioggia; fenomeni straordinari. A queste misurazioni si aggiungevano quelle della tensione del vapore, dell’umidità relativa e della quantità di acqua evaporata. Si poteva procedere così al calcolo della media giornaliera di ciascuna osservazione, della media decadica (al termine di ogni decade), della media mensile (alla fine di ogni mese), della media estiva, autunnale, invernale, primaverile ed annua, rispettivamente al volgere delle stagioni e dell’anno. Pure, si segnavano in apposite schede – che alla fine di ogni mese si trasmettevano in copia all’Ufficio Meteorologico Centrale di Roma – lo scoppio di un temporale, riportandone il principio, la fine, la fase massima, la sua direzione e quella del vento; pure lo stato del cielo, la tipologia dei tuoni e dei lampi, la presenza o meno di pioggia o grandine e in quale quantità fossero cadute; nonché, la pressione barometrica e la temperatura dell’aria prima, durante e dopo il fenomeno. Porcelli tornava sull’utilità delle misurazioni per l’agricoltura. A quest’ultimo proposito: “si riempi[va]no altre schede che venivano pubblicate nella *Rivista Meteorico Agraria* alla fine di ogni decade. In esse si nota[va]no il massimo ed il minimo estremo termometrico, la media della temperatura decadica, la media della nebulosità, i giorni con pioggia e la quantità di pioggia in millimetri, ed in ultimo le notizie che riguarda[va]no l’andamento della campagna”.

Le osservazioni venivano segnate su un apposito registro, quindi, con telegramma di urgenza, venivano comunicate giorno per giorno all’Ufficio Centrale di Meteorologia di Roma, che le pubblicava nello Stato meteorologico generale dell’Italia e dell’Europa. L’Ufficio Centrale, a sua volta, inviava giornalmente una copia dello stato con una nota relativa alla probabilità del tempo atmosferico nelle successive ventiquattro ore. Nonché, le stesse misurazioni sarebbero state di lì a venire pubblicate sugli annuari dell’Istituto Tecnico e Nautico di Bari, come si mostra a partire dal 1885. Inoltre, a partire dal 1890, e fino al 1913, data di pubblicazione delle ultime serie meteorologiche – prima della ripresa a partire dall’anno scolastico 1923-24 – si sarebbero pubblicati sull’Annuario anche i dati relativi alle stazioni di Locorotondo e, saltuariamente, di Andria. Infine, una parte delle osservazioni fu pubblicata sin dal principio anche sui giornali locali, sebbene, riconosceva Porcelli “difficoltà tipografiche e la breve vita dei giornali periodici [fossero] un insuperabile ostacolo alla regolare pubblicazione delle osservazioni quotidiane”.

L’inserimento dell’Osservatorio meteorologico nel corpo dell’Ateneo sembra dunque tradurre il ruolo che la stazione mirò ad assumere nel tessuto scientifico e amministrativo dell’Istituto e, per estensione, della città. L’ampiezza e la relativa raffinatezza della sua strumentazione riflettono la medesima logica: gli strumenti a lettura diretta restituivano l’immediatezza dell’osservazione quotidiana, mentre gli apparati registratori ne prolungavano nel tempo la traccia, consentendo – attraverso il calcolo e l’elaborazione dei dati – la costruzione di una storia della meteorologia in Terra di Bari. Una storia che sarebbe emersa allorquando, Amedeo Nobile, tra il 1924-25 e il 1930, l’avrebbe resa nota mettendo mano ai dati tracciati nel tempo e compilando i *Dati caratteristici del clima di Bari* o *La temperatura di Bari*; pure la *Pioggia a Bari*, dossier che avrebbe compilato all’indomani della devastante alluvione che colpì la città nel 1926 e che gli avrebbe permesso di studiare il fenomeno alla luce del passato (Annuario, 1925; Annuario, 1926; Annuario 1927). Agli strumenti a lettura diretta e a quelli registratori, si affiancavano quelli di controllo e taratura, che

garantivano l'affidabilità dei risultati, attestando l'adesione dell'istituzione e dei suoi protagonisti a una cultura della precisione e della standardizzazione. Parallelamente, l'estensione dei parametri osservati all'elettricità atmosferica, alla radiazione solare, all'evaporazione e all'ozono lascia intravedere un orizzonte che supera la meteorologia descrittiva per coinvolgere questioni agronomiche e igieniche, e dunque il rapporto fra clima, territorio e comunità. Tale impostazione non rimase confinata alla fase inaugurale dell'Osservatorio, ma trovò conferma nei successivi ampliamenti che investirono l'istituzione nel primo Novecento, nei quali si coglie, più che la manutenzione ordinaria di un presidio tecnico, la continuità di un progetto scientifico ed economico capace di ridefinirsi nel tempo.

5. La rete meteorologica pugliese. Conclusioni

L'Osservatorio meteorologico di Bari fu l'esito di un progetto maturato nei corridoi del Palazzo Ateneo, sotto la guida di Vito Eugenio, quindi di Onofrio Porcelli, entrambi professori di matematica e presidi del Regio Istituto Tecnico e Nautico cittadino. Difatti, l'iniziativa parrebbe iscriversi, per una parte, nel programma formativo dell'istituzione all'interno della quale essa sorse: la stazione era presentata sin dal principio come un'appendice del Gabinetto di Fisica e fu affidata all'insegnante titolare della disciplina, Antonio Racchetti, che, dalle origini, ne predispose gli strumenti e ne assicurò il funzionamento quotidiano. Il raccordo tra Osservatorio e didattica si rende noto a partire dall'agenda curricolare dell'Istituto Nautico, dove la meteorologia figurava come parte essenziale di un insegnamento organico che comprendeva fisica, meccanica e nozioni sulle macchine a vapore. Per di più, la proposta avanzata nel 1881 dai docenti di fornire ai Capitani di gran cabotaggio "le nozioni indispensabili di meteorologia" mostra come le rilevazioni atmosferiche non fossero solo un esercizio di osservazione, ma anche una competenza tecnica ritenuta necessaria alla navigazione. Nonostante ciò, la materia dovette restare per qualche anno confinata sul piano teorico, se il professore incaricato dell'insegnamento, Mascoli, subentrato a Esposito nel 1883, raccomandò con insistenza l'introduzione di esercitazioni pratiche: segno, inoltre, che l'apparato strumentale, pur essendo almeno in parte disponibile già dal 1881, non fu immediatamente integrato nella prassi didattica.

D'altra parte, l'Osservatorio barese si collocò nella rete delle altre stazioni pugliesi già avviate al tempo e orientate a servire agricoltura e igiene pubblica, oltretutto a favorire lo sviluppo delle conoscenze in materia meteorologica. Le parole di Cosimo De Giorgi (1892, pp. 3-4), direttore dell'Osservatorio di Lecce, che rivendicava per la rete salentina un'utilità "in vantaggio della scienza, dell'agricoltura e dell'igiene", trovano un significativo parallelo nella documentazione barese. A dimostrazione di ciò, si è visto che i valori termometrici, i dati sulle precipitazioni e alcune note sull'andamento della campagna erano raccolte in apposite schede destinate alla *Rivista meteorico-agraria* a beneficio, oltretutto della scienza, di agronomi, tecnici impegnati nei lavori di bonifica e proprietari terrieri. Allo stesso modo, l'analogia con gli obiettivi della Specola di Foggia appare evidente: già nel 1840, infatti, la progettazione di un gabinetto meteorologico in Capitanata era giustificata dalla necessità di regolamentare la pastorizia e l'agricoltura.⁵⁷ Nonostante tutto, Bari, sotto questo profilo, costituì eccezione, affiancando al più generale interesse agricolo-igienico, quello formativo.

Tale convergenza di intenti potrebbe spiegare perché – come Porcelli ricordava nella relazione del dicembre 1884 – la fondazione dell'Osservatorio fu promossa "per impulso locale". Difatti, Provincia e Municipio sostennero con convinzione l'iniziativa, contribuendo alle spese utili anche in un momento di ristrettezza economica, quando le risorse pubbliche risultavano già interamente assorbite

⁵⁷ Lettera (Foggia, 26 aprile 1840), Archivio di Stato di Foggia, *Intendenza, Governo, Reale Società Economica*, Busta 2, Fasc. 28, Acquisto di strumenti meteorologici, 1840-1850, carte sciolte.

dai lavori di adattamento del Palazzo Ateneo. In questo quadro, l'Osservatorio si configurò come luogo duplice: da un lato come centro operativo per la città e la provincia; dall'altro come punto di coagulo della vita intellettuale dell'Istituto, che lo presentava come presidio civico, destinato al "prospero avvenire della contrada" (Annuario, 1885). Questo intreccio tra finalità formative e utilità pubblica sembrerebbe aver contribuito a definire la fisionomia originaria della struttura e, forse, a garantirne la continuità negli anni successivi, quando l'attività svolta non si ridusse all'esercizio didattico, ma andò alimentando un patrimonio di dati utili a costituire, nel tempo, un archivio meteorologico-climatico condiviso, funzionale non solo all'aula ma anche alla vita collettiva.

Se queste finalità sembrano delineare l'orizzonte più immediato dell'istituzione, un ulteriore elemento potrebbe precisarne il senso storico. Porcelli aggiungeva che l'Osservatorio nacque anche "per incitamento dell'Ufficio di Meteorologia di Roma". Tale precisazione colloca la stazione barese in un quadro nazionale più ampio, dove la meteorologia, da pratica erudita svolta da dilettanti colti o da istituzioni private, sembrò progressivamente acquisire una fisionomia governativa, standardizzata, diretta da un centro decisionale unico. Nel 1884, anno in cui Bari avviò le osservazioni regolamentari, l'Ufficio di Meteorologia coordinava una rete di circa un centinaio di punti osservativi; sebbene una parte consistente di essi faceva capo alla Società Meteorologica Italiana, fondata appena due anni prima da Francesco Denza, che, forte di sempre nuove relazioni personali e di un'instancabile azione capillare su tutto il territorio italiano (che arrivava a toccare il Salento di Cosimo de Giorgi), era riuscito a promuovere una rete privata ben più estesa. L'Ufficio Centrale, da parte sua, disponeva di risorse maggiori e di una produzione editoriale sistematica: gli *Annali*, ricchi di serie giornaliere e memorie tecniche, che documentavano lo sforzo di trasformare un mosaico eterogeneo di iniziative locali in un dispositivo unitario di raccolta, analisi e circolazione dei dati.

Rispetto a questo scenario istituzionale, che andava via via consolidandosi, l'Osservatorio barese non risultò un corpo estraneo. Roma fornì ad esso i primi strumenti e ne integrò i dati nel circuito nazionale; Bari, a sua volta, trasmise quotidianamente all'Ufficio i rilevamenti e ricevette da questo previsioni e bollettini destinati alla navigazione, all'agricoltura, alla medicina. Tale circolazione bidirezionale dovette rafforzare indubbiamente la funzione di raccordo che la stazione esercitava tra esigenze locali e orizzonti scientifici sovraregionali: essa pare svolgesse, in nuce, un ruolo di interfaccia tra una città in trasformazione e la più ampia rete meteorologica dello Stato.

Da questo punto di vista, la nascita dell'Osservatorio parve segnare anche una cesura rispetto alle tradizioni precedenti succedutesi in Terra di Bari. I tentativi pionieristici compiuti nel primo Ottocento – da Giovane a Cagnazzi, passando per la stazione di Locorotondo gestita da Campanella – esprimevano un sapere temerario e inestimabile, ma inevitabilmente fragile, poiché affidato all'iniziativa di singoli – "non retribuite e spesso interrotte per mancanza di mezzi", riconosceva francamente Racchetti – e limitato dall'assenza di una rete che avesse continuità e solidità nello spazio e nel tempo. Anche a differenza dell'esperienza leccese – anch'essa nata per volontà privata, nel solco dell'attività di Denza e della sua Associazione Meteorologica Italiana – Bari parve affrancarsi da simili logiche: l'Osservatorio nacque all'interno di una struttura pubblica, finanziata da enti locali, riconosciuta dallo Stato, dotata di protocolli di misurazione e di un valido sistema di divulgazione dei dati. È in questa transizione che l'Osservatorio di Bari parve trovare la propria ragion d'essere storica: esso non inaugurò certo le osservazioni in Puglia, ma contribuì senz'altro a trasformarle in un compito istituzionale pubblico.

In questo quadro, la vicenda barese si distingue anche per i tempi della sua realizzazione. In Puglia, il percorso che condusse dalla progettazione dell'osservatorio all'avvio effettivo delle misurazioni richiese non poco tempo. Il caso di Lecce è emblematico: Cosimo De Giorgi, prima di dotarsi della strumentazione necessaria, impiegò diverso tempo a visitare alcune tra le più accreditate istituzioni scientifiche della penisola, in quello che Mainardi (2012) definì un "grand tour meteorologico" compiuto "a spese della sua borsa", da Napoli, dove si confrontò con Luigi Palmieri e Faustino

Brioschi, a Moncalieri, presso padre Denza. La distanza temporale risulta ancor più evidente nella Capitanata. L'idea di impiantare un osservatorio a Foggia fu "vagheggiata" – da quel che la documentazione rinvenuta suggerisce – prima del 1840, ma le osservazioni regolamentari iniziarono soltanto nel 1877, quasi quarant'anni dopo il concepimento del progetto.⁵⁸ Tale dilazione temporale lascerebbe intendere che la meteorologia richiedesse una combinazione poco comune di risorse, volontà politica, competenze tecniche e continuità operativa, cioè un insieme di condizioni che raramente si presentava simultaneamente a quelle latitudini. A Bari il percorso fu relativamente più rapido. Porcelli riferiva di un intervallo di dieci anni: dal 1874, quando la proposta avrebbe cominciato a circolare, al 1884, anno in cui l'Osservatorio fu completato.

Vero è che, prima del 1884, la città disponeva di una modesta stazione di rilevamento presso la Capitaneria di Porto, verosimilmente destinata a usi nautici più che a finalità agro-climatiche. Tale collocazione confermerebbe una vocazione marittima cittadina, sebbene in una fase segnata dal ridimensionamento della marineria locale: come denunciava il Vicepresidente della Camera di Commercio ed Arti di Bari nel 1875, la flotta mercantile cittadina, "formata da vecchi trabaccoli naviganti sempre per Trieste e Venezia, scomparve col primo solco dell'elica nell'Adriatico; né è mai più rinata. Il vapore assorb[iva] tutto, e l'estero nella maggior parte" (Relazione della Camera di Commercio ed Arti della Provincia di Terra di Bari, 1875, p. X). Una tesi conforme a quella che, nel 1882, sosteneva il Consiglio dei professori dell'Istituto Nautico, che attribuiva la stessa diminuzione degli iscritti ai corsi, più che a un indebolimento della vocazione marittima, all'esiguità degli sbocchi professionali per capitani formati secondo competenze legate alla vela, ormai inadatte alla navigazione a vapore. Da qui la necessità, percepita dai docenti, di adeguare l'offerta formativa introducendo nuovi saperi tecnici e rafforzando l'insegnamento della meteorologia. Inoltre, l'istituzione di un Osservatorio a Bari, con finalità anche agronomiche, potrebbe riflettere la ridefinizione economica che la città pare stesse attraversando in quel periodo, quindi riferire di un progressivo interesse per la pianificazione rurale e la valorizzazione fondiaria della provincia. Questa lettura risulterebbe coerente, innanzitutto, con la "corsa al vigneto", che la crisi viticola francese aveva generato a causa dell'infezione fillosserica (Ritrovato, 2006, p. 126). Nonché spiegherebbe alcune iniziative sviluppatesi in Terra di Bari come la creazione, di lì a poco, di un potere sperimentale all'interno dell'Istituto Tecnico e la successiva fondazione, negli anni Trenta del Novecento, di un fitto tessuto di scuole agrarie provinciali, dotate di terreni didattici ad Adelfia, Casamassima, Bitetto, Modugno, Noicattaro, Rutigliano, Sammichele, Sannicandro, Triggiano, Turi e Valenzano.

La specificità del caso barese emerge anche osservando i profili scientifici delle personalità che contribuirono alla nascita dell'Osservatorio. La stazione di Lecce nacque per l'iniziativa personale di Cosimo De Giorgi: medico e docente dell'Istituto Tecnico "Oronzo Gabriele Costa", ritratto da Cosimo Bertacchi come "uomo completo come gli italiani del Rinascimento e come pochi lo sono oggi".⁵⁹ A Foggia, un ruolo analogo nella costruzione della Specola lo ebbe Vincenzo Nigri, anch'egli medico, docente di economia rurale e di scienze naturali al liceo "Lanza". In entrambi i casi, sembra trovarsi dinanzi a profili scientifici ibridi, al crocevia tra medicina e scienze naturali: campi che, nel contesto ottocentesco, dividevano l'interesse per l'ambiente e per i suoi effetti sulla salute dell'uomo e sulla produttività agraria. A Bari, la traiettoria appare diversa. Sebbene non si possa negare che Eugenio, primo preside coinvolto nel progetto, nutrisse interesse per l'astronomia e la meteorologia, come attestano le sue pubblicazioni e il suo impiego di direttore presso l'Osservatorio calabrese, d'altro canto è pur vero che Porcelli, a cui si dovette in definitiva la realizzazione della struttura, fosse un professore titolare di matematica. Come ipotizzava Andrea Gabrieli, nel necrologio

⁵⁸ Lettera (Foggia, 26 aprile 1840), Archivio di Stato di Foggia, *Intendenza, Governo, Reale Società Economica*, Busta 2, Fasc. 28, Acquisto di strumenti meteorologici, 1840-1850, carte sciolte.

⁵⁹ Lettera di Cosimo Bertacchi a Cosimo de Giorgi, Bari, 2 giugno 1885, in DeG 162, p. 709.

che redasse in occasione della commemorazione della dipartita del preside, la sua dedizione alla presidenza al più avrebbe finito per sacrificare la sua possibile carriera di studioso di alto profilo nel campo matematico. Ma non quella negli ambiti della geologia, della medicina e nello specifico della meteorologia (Annuario, 1908, p. IX). Questo dato accresce il rilievo che ebbe Antonio Racchetti – “il bravo professore”, come lo definì lo stesso Porcelli: formula che lasciava intendere come la direzione scientifica dell’Osservatorio fosse in larga parte affidata al fisico.

Se così fosse, la costituzione dell’Osservatorio barese deriverebbe meno da un impulso individuale e più dall’azione congiunta delle istituzioni: da un lato il Municipio e la Provincia, che ne sostennero finanziariamente la creazione; dall’altro il Centro Meteorologico di Roma, che ne fornì strumenti e indirizzi operativi; infine, l’Istituto, che offrì locali, personale e finalità didattiche. Non sarebbe improprio sostenere che l’Osservatorio nacque come risultato di un equilibrio politico-amministrativo più che da un progetto personale, come avvenne a Lecce, dove de Giorgi si fece promotore dell’impianto di numerosi punti di osservazione nel Salento sostenuto dal Ministero dell’Agricoltura, che gli fornì ventiquattro pluviometri costruiti dall’Istituto Industriale di Torino (De Giorgi, 1877). O come avvenne nel caso foggiano, la cui curva non fu dissimile: Nigri animò la Specola fino alla morte, alimentando una tradizione osservativa radicata nella sua personale produzione scientifica.

Nel complesso, dunque, le tre esperienze di Lecce, Foggia e Bari mostrano divergenze rilevanti quanto a genesi, protagonisti e modalità operative, e tuttavia, se osservate in prospettiva diacronica, sembrano concorrere verso una finalità convergente: trasformare la meteorologia pugliese in una pratica sistematica, fondata su un lessico comune, su protocolli condivisi e su un progressivo raccordo con centri di coordinamento nazionali. Sebbene ciascun osservatorio parve mirare, in prima istanza, ad agire entro l’orizzonte del proprio territorio immediato, rispondendo a bisogni locali prima che interprovinciali. Se de Giorgi avviò la cosiddetta “Rete Meteorica Salentina” anche Bari intrattenne relazioni privilegiate con le stazioni di Locorotondo e di Andria, delle quali pubblicò spesso le medie sui propri annuari.

In questo scenario di interconnessioni parziali, i rapporti diretti tra Bari e Lecce risultano, invece, più radi. La documentazione dell’Osservatorio barese, oggi per gran parte dispersa, non consente di ricostruire compiutamente gli scambi epistolari; tuttavia, è significativo che nei corposi volumi di corrispondenza raccolti da De Giorgi si trovi una sola lettera di Onofrio Porcelli, datata 14 maggio 1885. Il confronto con le venti missive inviate da Luigi Ferrajolo, Direttore dell’Osservatorio di Taranto, al collega di Lizzanello è eloquente. La lettera, su carta intestata del Regio Istituto Tecnico e Nautico “Pitagora”, riguarda la stazione di Conversano, per la quale De Giorgi aveva svolto un ruolo di consulenza nella selezione degli strumenti. Porcelli scrive che la spedizione degli apparecchi dall’Ufficio Centrale sarebbe avvenuta solo dopo aver stabilito “corrispondenza diretta” con un referente locale, precisando che “sarà bene che ella non faccia nulla”, poiché si sarebbe occupato personalmente di “tutto quello che sarà necessario per l’ordinamento della stazione termoidrometrica”. Il tono, non ostile ma fermo, di Porcelli lascia intendere una volontà di delimitare competenze e procedure, evitando interferenze che avrebbero potuto alterare l’assetto istituzionale dell’iniziativa.

Questo scambio suggerisce almeno due considerazioni. Da un lato, pare che De Giorgi continuasse a operare secondo una logica di promozione scientifica dal basso, simile a quella adottata negli anni Sessanta e Settanta del secolo, quando, già dai tempi del suo primo insegnamento presso l’Istituto Tecnico cittadino, istituì “in casa [sua] una piccola Specola contenente un barometro ed un termometro situato verso il Nord e difeso dalle irradiazioni e dalla pioggia” (De Giorgi, 1889, p. 11); nonché due bollettini meteorologici su testate locali (una nota non firmata apparsa sul *Cittadino Leccese* il 14 giugno 1869, o degli articoli successivi su *La Provincia di Lecce* a partire dal 1872), e coordinò la già menzionata Rete Meteorica Salentina, agendo come catalizzatore di iniziative territoriali. Dall’altro, Porcelli appare portatore di una visione più “amministrata” della meteorologia, nella quale l’intervento individuale, pur apprezzato, non avrebbe dovuto sovrapporsi a un modello

gerarchico che, nel 1885, vedeva nel Centro Meteorologico di Roma l'autorità tecnica di riferimento. Di qui il suo richiamo a "non dispiacere l'Ufficio Centrale". È possibile, allora, che il caso barese, più di altri, si collochi su questa linea di faglia: più che un laboratorio carismatico alla maniera di Lecce o Foggia – almeno al principio – un ingranaggio di una rete meteorologica nazionale in via di consolidamento. La stessa distanza relazionale tra Porcelli e De Giorgi – mai incontratisi, non legati da corrispondenza continuativa, come suggerisce la frase conclusiva della missiva in cui il preside "ascrive a fortuna l'occasione di potere stringerle la mano" – testimonia, forse, il diverso statuto dei due ruoli: l'uno funzionario e gestore, l'altro scienziato e propagatore.

Così, la storia dell'Osservatorio di Bari appare non coincidere strettamente con quella dei suoi strumenti né con la sola topografia del Palazzo Ateneo. Essa sembra altresì restituire il momento in cui la meteorologia pugliese transitò da iniziativa colta e periferica a funzione amministrata e formalmente riconosciuta; da collezione di osservatori indipendenti a tessuto di stazioni integrate, pur con asimmetrie e tensioni. In questo senso, l'esperienza barese, per quanto tardiva e meno personalistica, sembra aver inaugurato un diverso modo di concepire la scienza dell'atmosfera: non più solo sapere locale, ma infrastruttura conoscitiva dello Stato, che faceva del cielo non solo un orizzonte fisico, una trama di misurazioni atmosferiche e uno strumento di governo del territorio.

Ringraziamenti

Per il supporto fornito nella ricerca e nel reperimento della documentazione, ringrazio il dott. Giuseppe Ventrella, Responsabile dell'Archivio Generale di Ateneo dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro; la dott.ssa Maria Giuseppina D'Arcangelo, già Direttrice presso la Soprintendenza Archivistica per la Puglia, Bari; la dott.ssa Antonella Mincuzzi dell'Archivio di Stato di Bari; la dott.ssa Vincenza De Giulio dell'Archivio Storico della Città Metropolitana di Bari; la dott.ssa Antonietta De Felice, Direttrice della Biblioteca Nazionale Sagarriga Visconti Volpi di Bari; il dott. Luigi Iafrate, Referente presso la Biblioteca "Secchi" – CREA. Agricoltura e Ambiente (Roma).

Bibliografia

- Annali del Reale Istituto Tecnico e Nautico di Napoli Giovan Battista Della Porta* (1884). Napoli: Francesco Giannini e Figli.
- Annuario del Regio Istituto Tecnico e Nautico di Bari* (1883), vol. I (1882). Bari: Stabilimento Tipografico Cannone.
- Annuario del Regio Istituto Tecnico e Nautico di Bari* (1884), vol. II (1883). Bari: Stabilimento Tipografico Cannone.
- Annuario del Regio Istituto Tecnico e Nautico di Bari* (1885), vol. III (1884). Bari: Stabilimento Tipografico Cannone.
- Annuario del Regio Istituto Tecnico e Nautico di Bari* (1886), vol. IV (1885). Bari: Stabilimento Tipografico Cannone.
- Annuario del Regio Istituto Tecnico e Nautico di Bari* (1908), vol. XXV (1906). Bari: Premiato Stabilimento Tipografico Avellino & C.
- Annuario del Regio Istituto Tecnico e Nautico di Bari* (1912), vol. XXX (1911). Bari: Premiato Stabilimento Tipografico Avellino & C.
- Annuario del Regio Istituto Tecnico "Pitagora" di Bari* (1924), num. I (a.s. 1923-24). Bari: Laterza & Figli.
- Annuario del Regio Istituto Tecnico "Pitagora" di Bari* (1925), num. II (a.s. 1924-25), Bari: Laterza & Figli.

- Annuario del Regio Istituto Tecnico "Pitagora" di Bari* (1926), num. III (a.s. 1925-26), Bari: Laterza & Figli.
- Annuario del Regio Istituto Tecnico "Pitagora" di Bari* (1927), num. IV (a.s. 1926-27), Bari: Laterza & Figli.
- Atti del Consiglio Provinciale di Bari. Anno 1881* (1882a). Bari: Stabilimento Tipografico Cannone.
- Atti del Consiglio Provinciale di Bari. Anno 1882* (1882b). Bari: Stabilimento Tipografico Cannone.
- Atti del Consiglio Provinciale di Bari. Anno 1883* (1883). Bari: Stabilimento Tipografico Cannone.
- Barbieri, C. (2008). *S.O.S. dal Polo Nord. La spedizione polare di U. N. del 1928 con il dirigibile Italia*. Milano: Biblion.
- Bolognese, L. et al. (eds.) (2022). *1872-2022. 150° Anniversario I.I.S.S. Giulio Cesare*. Bari: Holly Agency.
- Caroli, A. (1941). *L'istruzione tecnico-professionale nella provincia di Bari*. Bari: Tommasi & Co.
- Colamonico, C. (1915). *Studi corologici sulla Puglia. 3. La pioggia a Bari*. Bari: Tipografia Pansini e figlio.
- Colamonico, C. (1918). "Un cinquantennio di osservazioni pluviometriche a Bari", *Bollettino della Real Società Geografica Italiana*, 1-2, pp. 98-113.
- De Ceglia, F.P. (ed.) (2007). *Scienziati di Puglia. Secoli V a.C.-XXI d.C.*. Bari: Adda.
- De Ceglie, R. (ed.) (2017). *Lettere di Oronzo Gabriele Costa naturalista di Alessano*. Lecce: Pensa.
- De Frenza, L. (2025). "The First Meteorological Series of Southern Italy. Report on a Rediscovered Archive", in Gargano, M., Gasperini, A. & Straulino, S. (eds.), *Atti del XLIV Convegno annuale SISFA*, Firenze, 17-20 settembre 2024. Napoli: Federico II University Press, pp. 105-114.
- De Giorgi, C. (1874). *La meteorologia leccese nel 1873. Relazione per l'impianto di una stazione meteorologica in Lecce e sulle osservazioni climatiche. Eseguite nel Gabinetto privato*. Lecce: Tipografia Editrice Salentina.
- De Giorgi, C. (1889). *L'Osservatorio meteorologico di Lecce e la rete meteorica salentina. Relazione al Comizio Agrario di Lecce letta nella Tornata del 20 dicembre 1888*. Lecce: Stabilimento Tipografico Scipione Ammirato.
- De Giorgi, C. (1892). *Studii sul clima di Lecce e della Penisola Salentina dal 1874 al 1892. Relazione al Consiglio Provinciale di Terra d'Otranto, al Consiglio Municipale di Lecce ed al Comizio Agrario del Circondario di Lecce*. Lecce: Premiata Tipo-Litografia dei Fratelli Lazzaretti di Domenico.
- Di Napoli, G., Frigerio, D. & Mercalli, L. (1994). "Padre Francesco Denza. Dall'Osservatorio di Moncalieri alla Società Meteorologica Italiana", *Nimbus*, 3, pp. 11-20. Disponibile su: <https://www.nimbus.it/articoli/anticasmi.htm> (Consultato: 1 Dicembre 2025).
- Eugenio, V. (1876). *Sul clima di Napoli. Risultati di osservazioni fatte nella Reale Specola di questa città per 30 anni consecutivi (1840-1869) calcolati e dedotti da Vito Eugenio (Napoli 1873)*. Napoli: Tipografia e Stereotipia della Reale Università.
- Eugenio, V. (1875). "Considerazioni sopra alcune questioni di Meccanica e di Astronomia. Memoria", *Rivista Scientifico-Industriale*, 7, pp. 52-72.
- Eugenio, V. (1878). *La chiusura dell'osservatorio meteorologico di Reggio Calabria. Osservazioni e schiarimenti*. Reggio Calabria: Tipografia Siclari.
- Jatta, A. (1887). "Gli studi meteorologici nel barese", *Rassegna Pugliese di Scienze, Lettere ed Arti*, 4(8), pp. 116-117.
- La Sorsa, S. (1950). *La vita dell'Università di Bari nel primo venticinquennio*. Bari: Tipografia Levante.
- Levi, G. (2001). "On Microhistory", in Burke, P. (ed.), *New Perspectives on Historical Writing*. Pennsylvania: The Pennsylvania State University Press, pp. 97-119.

- Mainardi, M. (2012). “Ricucire con la scienza lo Stivale dal Tacco d’Italia La rete meteorologica salentina di Cosimo De Giorgi”, *L’Idomeneo*, 14, pp. 123-144.
- Petroni, G. (1860). *Della storia di Bari. Dagli antichi tempi sino all’anno 1856 [1857-1858]*, vol. II. Napoli: Stamperia del Fibreno.
- Rauci, B. (2022). *Chierici, sperimentatori, rivoluzionari. Storia dell’Università di Altamura*. Roma: Aracne.
- Relazione della Camera di Commercio ed Arti della Provincia di Terra di Bari sul Movimento commerciale, di navigazione ed altri prospetti statistici riguardanti l’intera provincia per l’anno 1875* (1875). Bari: Tipografia Cannone.
- Ritrovato, E. (2006). “Un capitolo nella storia della Società di Navigazione a Vapore ‘Puglia’: l’emigrazione transoceanica di fine Ottocento”, *Storia Economica*, 9(1), pp. 125-137.
- Schiaparelli, G.V. & Denza P.F. (1872). *Sulla Grande Pioggia di Stelle Cadenti prodotta dalla cometa periodica di Biella e osservata la sera del 27 novembre*. Milano: Bernardoni.
- Ventura, A. (2001). “Gli annuari scolastici: una fonte per la storia locale tra ‘800 e ‘900”, *La Capitanata*, 10, pp. 107-135.

Fonti d’archivio

- Archivio di Stato di Foggia, *Intendenza, Governo, Reale Società Economica*, Busta 2, Fasc. 28, acquisto di strumenti meteorologici, 1840-1850, Lettera (Foggia, 26 aprile 1840), carte sciolte.
- Archivio Generale di Ateneo, Università degli Studi di Bari, *Regia Università degli Studi di Bari, anno 1927-1928*, fasc. 41, Locali universitari, Lettera di Alessandro Baldoni a Domenico Romanazzi, Bari, 10 marzo 1928, carte sciolte.
- Archivio Storico della Città Metropolitana di Bari, *Pubblica Istruzione*, Istituti vari, busta 3, fasc. 5/I (1921-1931), Deliberazione dell’Amministrazione della Provincia di Bari, in data 10 aprile 1931.
- Archivio Storico della Città Metropolitana di Bari, *Pubblica Istruzione*, Istituti vari, Passaggio alla dipendenza del Ministero della Marina. Riordinamento, carte sciolte.
- Biblioteca Provinciale “N. Bernardini” di Lecce, Cosimo de Giorgi, “Un po’ di storia sull’Osservatorio meteorologico di Lecce”, *Il Risorgimento*, s.d. in Cosimo de Giorgi, *Bozzetti, bibliografie, poesie, articoli vari 1874-1879*, p. 61.
- Biblioteca Provinciale “N. Bernardini” di Lecce, Lettera di Cosimo Bertacchi a Cosimo de Giorgi, Bari, 2 giugno 1885, DeG 162, p. 709.
- Biblioteca “Secchi” di Meteorologia di Roma, *Annali dell’Ufficio Meteorologico italiano*, 21 maggio 1884.
- Biblioteca “Secchi” di Meteorologia di Roma, *Bollettino meteorico dell’Ufficio Centrale di Meteorologia*, 21 maggio 1884.
- SIUSA, Osservatorio meteorologico e geofisico Luigi Ferrajolo di Taranto. Inventario dell’archivio. Disponibile su: <https://siusa-archivi.cultura.gov.it/cgi-bin/siusa/pagina.pl?TipoPag=strumcorr&Chiave=26127> (Consultato: 1 Dicembre 2025).
- SIUSA, Osservatorio meteoro-sismico Vincenzo Nigri di Foggia. Disponibile su: <https://siusa-archivi.cultura.gov.it/cgi-bin/siusa/pagina.pl?TipoPag=comparr&Chiave=279469> (Consultato: 1 Dicembre 2025)

Meteorological observations in Naples in the XIX century

Salvatore Esposito¹, Adele Naddeo²

¹ Dipartimento di Fisica “Ettore Pancini”, Università di Napoli Federico II & INFN, Sezione di Napoli, salvatore.esposito@na.infn.it

² Dipartimento di Fisica “Ettore Pancini”, Università di Napoli Federico II & INFN, Sezione di Napoli, anaddeo@na.infn.it

Abstract: A historical account of the meteorological observations carried out in Naples in the XIX century is here presented. The emphasis is on the wide activity conducted by scholars from the scientific institutions existing in the Neapolitan area, ranging from measurements of pressure, temperature, humidity, wind (direction and strength), rain and atmospheric electricity to observations of the state of clouds, and other phenomena related to the climate of Naples. A discussion of instruments as well as observation protocols is provided, as inferred from original articles and records. In particular, a preliminary report is given, concerning the observational activity pursued within the Royal *Gabinetto Fisico* and testified by a handful of archival documents.

Keywords: Real Gabinetto Fisico, Meteorology, Data collection

1. Introduction: atmospheric and climate science in Naples in the 19th century

The two industrial revolutions occurring in Europe between the last decades of the 18th century and the first half of the 19th century greatly contributed to shape the approach to natural phenomena, marking the shift to a different paradigm: the study of events by resorting to the laws of physics (Cubellis, Luongo & Obrizzo, 2017). In this context, which marked the emergence of seismology, geology and volcanology as sciences, southern Italy soon became very relevant for European scholars and explorers. Indeed, the presence of volcanoes such as Vesuvius, Etna and the Phlegraean Fields, and its susceptibility to earthquakes, made it a privileged laboratory for testing existing theories and acquiring new knowledge. On the other hand, the birth of meteorology promptly followed the invention and improvement of the three basic scientific instruments in the field: thermometers, barometers and hygrometers. It gave rise to the first networks of observers devoted to the collection of meteorological measurements in Europe and in Italy. This situation led to the establishment in Naples of a vibrant scientific and cultural climate, because of both the frequent scientific trips of scholars from abroad to carry out studies and research and the exchange and spreading of new ideas. This was the landscape that, starting from the beginning of the 19th century, prompted the foundation in the Neapolitan area of a bunch of scientific institutions, primarily devoted to meteorology and then to astronomy, volcanology and Earth physics: the Royal Capodimonte Observatory, the Vesuvian Observatory and the *Specola Universitaria*.

Along with these celebrated institutions, another very peculiar and little-known scientific laboratory grew up in the Neapolitan area and began to pursue an intense observational activity since 1840, the *Real Gabinetto Fisico* located at the second floor of the Royal Palace. The broad range of observations there conducted included: temperature, pressure, rain and wind, atmospheric electricity, Vesuvius eruptions and earthquakes, eclipses and comets. Geodetic operations, time measurements and studies of terrestrial magnetism were carried out as well.

In this contribution, after a quick overview of the institutions operating in the Neapolitan area in the first half of 19th century, as well as of the scientific activity in the field of meteorology there pursued (Section 2), we present a preliminary report of the observational activity carried out within the *Real Gabinetto Fisico*, as inferred by the study of original documents from the State Archive in Naples (Section 3). Finally, our conclusions and perspectives of this work are presented (Section 4).

2. Meteorological activity and institutions in the Neapolitan area: a quick overview

Starting from the beginning of the 19th century, the first institution to be set up (on January 29, 1807) was the Royal Astronomical Observatory. It was originally based in the St. Gaudioso monastery but, according to the astronomer Francesco Contarino (1855-1933), its very origin had to be retraced to the establishment in 1735 of the chair of astronomy at the Royal University of Naples by the King Charles of Bourbon (Contarino, 1916). A limited meteorological activity was carried out in St. Gaudioso, focused on three meteoric elements, pressure, temperature and rainfall, as documented by a few sources. A clear reference to a Reamur's thermometer was included (Calendario, 1809, pp. 41-42). In the subsequent years a project for the realization of a new observatory was actively pursued by the astronomers Federico Zuccari (1783-1817) and Father Giuseppe Piazzi (1746-1826) (Piazzi, 1821) (Bemporad, 1925). The new location, chosen by Zuccari himself, was Villa Miradois on the top of Capodimonte hill. The construction of the new Royal Observatory was completed in 1819 while the scientific equipment was commissioned to Reichenbach from Munich.

Carlo Brioschi (1781-1833) was appointed director and very soon began an intense observational activity, which continued until his death in 1833. He focused on a variety of issues related to the climate of Naples (Canino, 1890): the air temperature, the barometer, the rain and the wind direction. The observations were registered twice a day, at sunrise and at 2:00 p.m., and collected in the *Calendario della Real Specola di Napoli* since 1823. As further reported by Canino: "These latter would have been very valuable, given the care the observer took in everything; but unfortunately, the manuscripts got lost, and all that remains of his work are the monthly results, published in the *Calendario della Real Specola di Napoli*" (Canino, 1890, p. 355). The subsequent director, Ernesto Capocci (1798-1864), continued to pursue an intense observational activity in the fields of meteorology and earth physics. Since 1838, his scientific interests were also directed towards terrestrial magnetism and sunspots. In this respect, it is worth noticing that the investigation of sunspot's phenomenon was aimed to gain a better knowledge of solar activity. Among Capocci's contributions on geological topics there was a very relevant study on the change of sea water level based on the investigation of traces left on the Temple of Serapis in Pozzuoli. In this circumstance he conceived a device able to record, in the absence of observers, the various phases of the water level throughout the day by means of a trace on a sheet of paper. A further interesting contribution dealt with the discovery of variations in the declination of the magnetic needle in both volcanic and calcareous soils (Giucci, 1845). In the subsequent years meteorological observations were pursued by Antonio Nobile (1794-1863) who, in 1840 and 1841, focused on the study of tides in the Gulf of Naples. In the meantime, the collection of meteorological data was extended to include air humidity, a further barometric observation and the status of the sky. Since 1864 an intense observational activity, ranging from meteorology to terrestrial magnetism, continued under the direction of Annibale de Gasparis (1819-1892), who equipped the Royal Observatory with novel instruments, mainly devoted to meteorological measurements.

The establishment of the Vesuvian Observatory in 1845 took place, thanks to a joint proposal put forward by the mineralogists Nicola Covelli (1790-1829) and Teodoro Monticelli (1759-1845), and supported by many scholars. In 1841 Nicola Santangelo, Minister for the Interior responsible for the State Education Department of the Kingdom of the Two Sicilies, accepted the proposal and entrusted

the related project to Macedonio Melloni (1798-1854) (Gasparini & Pierattini, 1996; Cubellis, Luongo & Obrizzo, 2017). The formal inauguration of the Vesuvian Observatory took place on September 28, 1845, on the occasion of the 7th Meeting of Italian Scientists held in Naples (Torrini, 1989). The inaugural speech, given by Melloni, was a clear outline of his research program as well as a statement of the future mission of the Observatory:

[...] Gentlemen, in a century in which man so victoriously intends to wrest from the bosom of nature its most hidden and intimate secrets, the erection of an observatory specifically devoted to the current and practical study of meteorology and terrestrial physics was of the greatest and most urgent importance. The three essential conditions for such an observatory had to be, freedom of the horizon, proximity of the clouds, distance from the surrounding lands: and therefore all three were resolved into one, which was a great height of site. But no one ignores that one of the most intrinsic and, I would almost say, the most vital of those secrets is poured into the mysteries of volcanic eruptions [...]. Then the fruitful thought of choosing a volcanic height; then the marvelous opportunity of the site where you now sit, gentlemen; which, rising close to the extreme cone of Vesuvius, also forms a small mountain in itself [...] (Melloni, 1845, p. 1097).

According to Melloni, meteorology would have been the leading scientific activity of the new Vesuvian Observatory, but he did not fail to underline the prominent role that the study of volcanic eruptions would play. Melloni's appointment as director of the institution in 1847 lasted only one year: in 1848 he was forced to resign for political reasons. The survival of the Vesuvian Observatory as a scientific institution was guaranteed only thanks to the successful intervention of Luigi Palmieri (1807-1896). He was appointed director in 1855 and under his guide the mission of the Observatory further expanded to include the investigation of all volcanic phenomena as well as their interplay with atmospheric observations. In this respect, his words are very enlightening:

The Observatory, in its entirety, as can be seen from a plaque affixed to the entrance, was called the Vesuvian meteorological observatory, because at that time it was deemed that it should be specifically designed for the study of atmospheric perturbations [including magnetic ones] induced by the nearby volcano. But it seemed to me that, without neglecting the daily observations of the atmosphere, the Observatory should have the important mission of exploring all Vesuvian phenomena [...] (Palmieri, 1880, p. 64).

From the very beginning Palmieri was deeply interested in investigating issues related to atmospheric electricity and electro-telluric currents. Indeed, his interest in seismology developed starting from 1852, when he travelled into the region of Monte Vulture, recently devastated by an earthquake. Among his research highlights there was the design, in 1859, of an electromagnetic seismograph which earned him an award from the Lisbon Academy. Furthermore, under Palmieri's direction the Vesuvian Observatory was equipped with a meteorological tower, endowed with many instruments and apparatuses. As such, in addition to the two instruments he invented himself, i.e. the apparatus with a movable conductor for observations of atmospheric electricity and the electromagnetic seismograph, there were: two Ernst barometers, several graduated glass thermometers, two thermo-hygrometers, two thermometrographs, an anemoscope, a rain gauge, two atmospheric Peltier electrometers and a Pouillet lens pyrheliometer (Palmieri, 1859, p. 10). Finally, a system of instrumental and visual observations was set up, whose relevant result was the regular annotation in a register of both the parameters of volcanic activity and those concerning meteorology. This accomplishment was part of an overall scientific strategy that led him to strongly pursue the establishment, on October 29, 1860, of the *Specola Universitaria*. Indeed, Palmieri looked for a

second meteorological station, whose measurements had to be checked via telegraph against the ones obtained in Vesuvian Observatory. The aim was to detect differences eventually due to Vesuvius.

3. The *Real Gabinetto Fisico*: scientific activity and instruments

The birth of the *Real Gabinetto Fisico* can be traced back to 1817, after the French decade, the restoration of Ferdinand IV of Bourbon to the Kingdom of Naples and the subsequent proclamation of the Kingdom of the Two Sicilies (Schettino & Spadaccini, 1995).

The existence of scientific instruments and apparatuses within the Royal Palace is well documented by archival sources, among which it is worth to mention a “Notamento di ciò che occorre farsi alle macchine fisiche esistenti”. The document, drawn up in 1831 by the instrument maker Bonaventura Bandieri, contains a restoration project of scientific instruments and apparatuses (Bandieri, 1831). Interestingly, the instruments were sorted according to the following sectors: geodesy, optics, pneumatics, hydropneumatics, electricity, magnetism and galvanism. The subsequent years were characterized by a progressive increase in the equipment of the *Real Gabinetto Fisico*. In fact many devices and instruments were commissioned to the most famous foreign manufacturers, including Clarke and Newman as well as Throughton and Schmalcalder’s machines from England, Lerebours, Conchoix and Pixii as well as Deleuil, Dien and Chevalier apparatuses from France. In this respect, a relevant archival source is an inventory, dating back to 1845 and containing a list of three hundred and three machines placed across twenty-four cabinets (Inventario, 1845). The ongoing maintenance and restoration activity of the instruments of the *Real Gabinetto Fisico* and the constant purchase of new machines and apparatuses offer a further proof of the relevant role played by this institution within the Neapolitan scientific environment in about twenty years of intense activity, from 1840 and until the end of the Kingdom of Two Sicilies in 1860.

3.1 Observations and data collection

A large number of technical reports, summary tables, drawings and notebooks from the State Archive in Naples allowed to shed light on a little known but broad and interesting scientific activity, regularly carried out within the *Real Gabinetto Fisico* since 1842. It dealt mainly with geodetic operations and meteorological observations but included also interesting studies on the terrestrial magnetism. In fact, measurements of the magnetic inclination and declination of Earth’s magnetism were carried out together with the detection of small diurnal fluctuations in the above declination.

Before the detailed discussion of meteorological observations, it is worth dwelling briefly upon geodetic operations. They were carried out in various places in Naples, such as the Shipyard and the Cavallerizze ramps, by using the following instruments: Dollond’s Thedolite, Troughton’s sextant, Giuseppe Spano’s dioptra, Schmalcalder’s azimuth compass, and Gambey’s intensity, inclination and variation compass. An extensive use of the triangulation method was made to determine the location of some places in Naples, such as the King’s Physical Cabinet and the Royal Observatory in Capodimonte, with respect to the location of the *Specola* of the *Officio Topografico*.

A variety of meteorological observations were conducted as well since 1842. In general, data collection activity took place every day, once or twice a day, by using two barometers (labelled as number 61 and 71, respectively) and a standard thermometer built by John Newman in London, placed on the walls of rooms exposed to South-South-East and sheltered from the sun. A further English thermometer by Cetti was placed outside, close to the facade running from North-North-West to South-South-East, and in the shade. Barometers’ heights were expressed in English inches, while temperatures were given in degrees Fahrenheit and Reaumur. Summary tables were compiled for each month, showing the following data: the monthly average height for each barometer together with the maximum and minimum height recorded within the given month; the maximum and minimum

temperature during the month for both the standard and the Cetti thermometer; finally, notes regarding atmospheric and sea conditions. Furthermore, annual average barometers' heights and temperatures as well as maximum and minimum barometers' heights and temperatures were presented in comprehensive tables (Risultamenti, 1843).

The data were integrated by extended conversion tables from English inches to French and Neapolitan units (Ragguaglio, 1844). Then a lengthy derivation of conversion formulas from degrees Reaumur and Fahrenheit to each other and to Celsius was given, together with an estimate of the approximation made when evaluating the ratio between degrees for each couple of scales. As a further bonus, points of coincidence between the two scales (Reaumur and Fahrenheit) were identified. Then the significant digits of the differences between the exact and approximate temperature in degrees Reaumur were found to match the corresponding exact Reaumur temperature in the above coincidence points (*Per la facile e mutua conversione*, 1844).

Along the years further climate and environmental issues were addressed: humidity, wind direction and strength, rain, the status of the sky and tides in the Gulf of Naples. Interestingly also data from an Adies sympiesometer and an aneroid barometer were collected while thermo-hygrometric measurements were carried out by comparing the readings from two thermometers, one of which was wet.

In-depth notes were often drawn, dealing with atmospheric electricity during thunderstorms, earthquakes, and the state of Mount Vesuvius. The aim was probably to investigate the possible interaction between atmospheric, seismic and volcanic phenomena. For instance, on Tuesday August 30 and Wednesday August 31, 1842 the following notes can be read:

p.m. Cloudy air with little wind from the South and threat of rain. At 3:00 a light rumble of thunder. At 4:00 light rain and strong wind from the South. At 6:30 great electricity expressed by continuous flashing and heavy rain at intervals.

a.m. The rain continues at intervals. At 11:00 cloudy air and little wind from the third quadrant (*Osservazioni Meteorologiche*, 1842).

Finally, an interesting document has been found (Meteore, 1857), reporting catastrophic atmospheric events, heavy rains, floods and hurricanes, and related phenomenology (including severe damage to houses, trees and people) observed in various places of the Kingdom of Two Sicilies, from Neapolitan area to Calabria, Apulia and Sicily, within the year 1857. For instance, on Monday September 21, 1857, the following report was drawn:

The storms and floods have caused very serious damage in some towns of Terra di Lavoro and in particular in Piedimonte d'Alife, S. Angelo and Raviscanina. The very heavy rain or deluge of the night between the 12th and 13th of this month; the mud, gravel, plants, stones of enormous size that the flood brought with it from the heights filled the cavities of the riverbeds during the hurricane, and the waters, overflowing, from the walls, and from the structures designed to contain them in their bed, flooded the inhabited areas far and wide, reaching up to the first floors of the houses [...]. Houses were collapsing, others were knocked down because they were weak, in others the water was overflowing from the windows [...]. In Piedimonte, the canal bridge was destroyed, as was the other leading to the Sannitica, and the other to Piazzetta, largely in ruins; the Carmine bridge was buried by the waters and the materials it transported; the walls of the reclamation works were demolished, along with the related chains; mills damaged; traffic interrupted on the road between S. Potito and Gioia [...]. Raviscanina was divided in two by a deep ravine created by the water [...] (Meteore, 1857, Folio 3).

While on Saturday October 10, 1857, a short note referring to a seismic event was taken:

On the night between the 4th and 5th of this month at 9 p.m. a strong tremor of jolting movement was felt in L'Aquila, which lasted two minutes without causing any damage to people or buildings (Meteore, 1857, n. 8).

4. Conclusions

A brief overview of the meteorological observations carried out in the Neapolitan area in the first half of the 19th century was here provided. The emphasis was on the wide activity carried out by a few scientific institutions since their foundation: the Royal Capodimonte Observatory, the Vesuvian Observatory, the *Specola Universitaria* and the *Real Gabinetto Fisico* in Naples' Royal Palace. Starting from the study of original sources from the State Archive in Naples, we reconstructed for the first time the little known but very interesting measurement and data collection activity pursued by this last institution over a twenty-year period. A broad observational activity emerged, dealing with a variety of meteorological and climatological issues: pressure, temperature, rain, wind, humidity, the status of the sky and tides in the Gulf of Naples. Interesting documents reporting on catastrophic natural events, such as earthquakes, floods and hurricanes, as well as on the status of Mount Vesuvius, were also found. Future research directions include a more detailed investigation of the scientific activity pursued within the *Real Gabinetto Fisico*, mainly concerning geodetic operations and studies on terrestrial magnetism.

Bibliography

- Bemporad, A. (1925). "Giuseppe Piazzi. Commemorazione tenuta nella R. Università di Napoli il 18 luglio 1926 dal socio Azeglio Bemporad", *Memorie della Società Astronomica Italiana prima del telescopio*, 3, pp. 396-413.
- Calendario dell'anno 1810 per Regno di Napoli Fatto nell'Osservatorio di San Gaudioso* (1809). Napoli: Nella Stamperia del Corriere.
- Canino, V. (1890). "Il clima di Napoli (Da osservazioni meteorologiche fatte nel R. Osservatorio astronomico di Capodimonte) 1821-1887", in *Annali dell'Ufficio Centrale Meteorologico e Geodinamico Italiano*. Serie Seconda, Volume IX, Parte I. Roma: Stabilimento Bontempelli, pp. 353-388.
- Contarino, F. (1916). "Il Reale Osservatorio Astronomico", *Bollettino del Comune di Napoli*, Nuova Serie, XLI(1), pp. 29-36.
- Cubellis, E., Luongo, G. & Obrizzo, F. (2017). "Cultural climate in Naples between the birth and development of volcanology", *Rendiconti Online della Società Geologica Italiana*, 43, pp. 64-78. doi.org/10.3301/ROL.2017.36
- Gasparini, P. & Pierattini, D. (1996). "Macedonio Melloni e l'Osservatorio Vesuviano", *Le Scienze*, 333, pp. 88-95.
- Giucci, G. (1845). *Degli Scienziati Italiani formanti parte del VII Congresso in Napoli nell'autunno del MDCCCXLV Notizie Biografiche*. Napoli: Tipografia parigina di A. Lebon, pp. 78-82.
- Melloni, M. (1845). "Discorso per la inaugurazione del Reale Osservatorio Meteorologico Vesuviano pronunziato dal direttore cav. Macedonio Melloni", in *Atti della Settima Adunanza degli Scienziati Italiani*, Napoli, 20 settembre-5 ottobre 1845. Napoli: nella stamperia del Fibreno, pp.1096-1099.
- Palmieri, L. (1859). *Annali del Real Osservatorio meteorologico vesuviano compilati da Luigi Palmieri*, vol. 1. Napoli: A. Detken.
- Palmieri, L. (1880). *Il Vesuvio e la Sua Storia*. Milano: Tipografia Faverio.
- Piazzi, G. (1821). *Ragguaglio del Reale Osservatorio di Napoli eretto sulla Collina di Capodimonte*. Napoli: dalla Tipografia Francese.

- Schettino, E. & Spadaccini, R. (eds.) (1995). *Le Macchine del Re. La collezione Reale nel Museo del Dipartimento di Scienze Fisiche*. Napoli: Archivio di Stato.
- Torrini, M. (1989). *Scienziati a Napoli 1830-1845. Quindici anni di vita scientifica sotto Ferdinando II*. Napoli: CUEN.

Archival Sources

- Bandieri, B. (1831). “Notamento di ciò che occorre farsi alle macchine fisiche esistenti”, Archivio di Stato di Napoli, *Archivio Amministrativo di Casa Reale*, Categorie Diverse, busta 247, fascicolo 5.
- Inventario delle macchine del Reale Gabinetto Fisico (1845). Archivio di Stato di Napoli, *Archivio Amministrativo di Casa Reale*, Inventari, busta 274.
- Meteore (1857). Archivio di Stato di Napoli, *Archivio Amministrativo di Casa Reale*, Categorie Diverse, busta 247.
- Osservazioni Meteorologiche, Agosto 1842 (1842). Archivio di Stato di Napoli, *Archivio Amministrativo di Casa Reale*, Categorie Diverse, busta 246.
- Per la facile e mutua conversione delle Scale Termometriche di Fahrenheit, Reamur e Centigrado (1844). Archivio di Stato di Napoli, *Archivio Amministrativo di Casa Reale*, Categorie Diverse, busta 244.
- Ragguaglio di talune misure relative alle differenti letture del Barometro (1844). Archivio di Stato di Napoli, *Archivio Amministrativo di Casa Reale*, Categorie Diverse, busta 244.
- Risultamenti delle Osservazioni Meteorologiche fatte in ciascun giorno dei mesi dell'anno 1843 nel Gabinetto Fisico della Real Biblioteca Privata per ordine di Sua Maestà il Re del Regno delle Due Sicilie (1843). Archivio di Stato di Napoli, *Archivio Amministrativo di Casa Reale*, Categorie Diverse, busta 246, fascicolo 2.

OSSERVARE E PREVENIRE

Dall'osservazione alla previsione: storia, restauro e ricerca scientifica all'Osservatorio di Messina tra Terra, Acqua, Aria e Fuoco

Maria Teresa Caccamo¹, Salvatore Magazù²

¹ Dipartimento di Scienze Matematiche e Informatiche, Scienze Fisiche e Scienze della Terra, Università degli Studi di Messina, mcaccamo@unime.it

² Dipartimento di Scienze Matematiche e Informatiche, Scienze Fisiche e Scienze della Terra, Università degli Studi di Messina, smagazu@unime.it

Abstract: La Sicilia è una regione che già dai tempi più remoti ha offerto spunti di non comune interesse per lo studio di molteplici rischi naturali a ragione della composita fenomenologia di eventi naturali, riconducibili, per molti versi, ai quattro classici elementi empedoclei Terra, Acqua, Aria e Fuoco, fenomenologie ed elementi che pure concorrono ed interagiscono reciprocamente dando luogo a effetti affatto insoliti. In questo quadro di riferimento, il presente contributo propone una ricostruzione della storia a partire dalla sua fondazione dell'Osservatorio di Messina che ha ricoperto un ruolo di primaria importanza, in quanto sede istituzionale e luogo naturale d'elezione, per lo studio delle complesse fenomenologie che da sempre interessano l'intero comprensorio regionale e la cui attività si è articolata nel corso degli anni tra osservazione sistematica, sperimentazione strumentale e progressiva elaborazione di strumenti previsionali. La ricostruzione storica dell'Osservatorio viene sviluppata e inquadrata attraverso la chiave concettuale dei quattro elementi, intesi non come categorie simboliche, ma come domini fisici che hanno orientato lo sviluppo delle discipline geofisiche e ambientali. Dalla riflessione filosofica antica alla moderna modellistica numerica integrata, l'Osservatorio emerge come laboratorio interdisciplinare per la comprensione, il monitoraggio e la gestione dei rischi ambientali nel Mediterraneo.

Keywords: Osservatorio, Terra, Acqua, Aria, Fuoco

1. Introduzione: il Sud come laboratorio naturale del rischio

La storia delle Istituzioni scientifiche del Mezzogiorno d'Italia con attività fortemente polarizzate sul monitoraggio ambientale è strettamente connessa alla frequente occorrenza di fenomeni naturali estremi che, nel corso dei secoli, hanno interessato il territorio con effetti spesso devastanti (Placanica, 1985). Terremoti distruttivi, eruzioni vulcaniche, tempeste marine ed eventi meteorologici frequenti, intensi e improvvisi hanno per altro inciso in misura assai significativa sull'evoluzione ambientale, sociale ed economica delle regioni meridionali, influenzando l'assetto degli insediamenti, le attività produttive e le dinamiche demografiche. In tale contesto, la necessità di monitorare, comprendere e prevedere il decorso di queste tipologie di fenomeni naturali non è nata esclusivamente da ragioni meramente accademiche, ma anche da esigenze concrete connesse alla sicurezza e alla gestione del territorio (Placanica, 1985; Baratta, 1910). La progressiva transizione dall'osservazione empirica, originariamente frammentaria e descrittiva, alla previsione scientifica fondata su misure sistematiche e modelli interpretativi e predittivi rappresenta uno dei passaggi più rilevanti nella storia delle scienze

ambientali nel Mezzogiorno (Guidoboni, 1985; Rossi, 1997). In questo quadro di riferimento, la Sicilia occupa una posizione particolarmente rilevante. La sua collocazione geografica e geodinamica, al confine tra grandi unità tettoniche e al centro del bacino mediterraneo, la presenza di un'intensa e persistente attività vulcanica e la complessità delle dinamiche atmosferiche e marine fanno dell'isola un'area caratterizzata da una concentrazione eccezionale di fattori di rischio. Inoltre, le citate fenomenologie terrestri, marine, atmosferiche e vulcaniche sovente non si manifestano in modo indipendente, ma interagiscono mutuamente su scale spaziali e temporali diverse, dando origine a fenomeni complessi, spesso difficilmente prevedibili, che richiedono un approccio scientifico integrato e multidisciplinare. Queste condizioni hanno reso la Sicilia un contesto privilegiato per lo sviluppo delle scienze della Terra e dell'ambiente, favorendo la nascita di una tradizione di studi in cui l'osservazione sistematica dei fenomeni naturali ha assunto un ruolo centrale (Baratta, 1910). In questo ambito, la ricerca scientifica non si è configurata come esercizio teorico fine a sé stesso, ma come strumento operativo finalizzato sia alla comprensione dei processi fisici sia alla mitigazione dei loro effetti sul territorio e sulle popolazioni. La progressiva istituzionalizzazione delle attività di osservazione, attraverso la creazione di stazioni meteorologiche, osservatori sismici e strutture dedicate allo studio dei fenomeni naturali, ha segnato il passaggio verso una conoscenza sempre più strutturata, fondata su dati misurabili, confrontabili e integrabili. In tale prospettiva, la Sicilia, come tutto il Mezzogiorno d'Italia, emerge come un vero e proprio laboratorio naturale di primaria importanza per lo studio dei rischi ambientali nel contesto mediterraneo (Guidoboni & Mariotti, 2008). L'evoluzione delle pratiche scientifiche in queste aree testimonia come la conoscenza dei fenomeni naturali si sia progressivamente trasformata in uno strumento essenziale per la pianificazione territoriale, la prevenzione e la gestione delle emergenze, ponendo le basi per gli approcci previsionali e integrati che caratterizzano la ricerca contemporanea.

2. I quattro elementi: da categoria filosofica a paradigma scientifico

La dottrina dei quattro elementi formulata da Empedocle di Akragas nel V secolo a.C. rappresenta una delle più antiche e articolate visioni sistemiche della Natura. Terra, Acqua, Aria e Fuoco non vengono concepiti come sostanze isolate o statiche, ma come principi fondamentali ed eterni che, attraverso processi di mescolanza e separazione, danno origine alla molteplicità dei fenomeni naturali (Diels & Kranz, 2006). In tale concezione, il divenire del mondo non è il risultato di creazione o distruzione, bensì di trasformazioni continue governate da leggi intrinseche alla materia stessa. Pur collocandosi in un contesto filosofico e pre-scientifico, questa impostazione anticipa una lettura unitaria e relazionale dei processi naturali, fondata sull'interazione di componenti fondamentali (Reale, 1991). Nel territorio siciliano, tale visione assume una sorprendente concretezza fisica. La Terra si manifesta attraverso una marcata instabilità geodinamica e sismica; l'Acqua nelle complesse dinamiche marine e costiere del Mediterraneo centrale; l'Aria nei regimi atmosferici peculiari e nei fenomeni meteorologici intensi; il Fuoco nell'attività vulcanica persistente che caratterizza l'isola e il suo arcipelago. In questo contesto, i quattro elementi non rappresentano soltanto categorie simboliche o interpretative, ma realtà operative che modellano il paesaggio, influenzano il clima e incidono profondamente sulla storia umana e sull'organizzazione del territorio. L'interazione tra questi elementi genera fenomeni complessi, spesso caratterizzati da un elevato grado di pericolosità e da dinamiche non lineari. Terremoti innescati da processi tettonici, eruzioni vulcaniche con ricadute su fenomenologie atmosferiche e marine, eventi meteorologici estremi amplificati dalla morfologia del territorio e dalle condizioni marine costituiscono esempi emblematici di come i diversi domini fisici non agiscano in modo indipendente. La comprensione di tali fenomeni richiede pertanto un approccio scientifico integrato, capace di superare i confini disciplinari tradizionali. In questo quadro si colloca storicamente l'Osservatorio di Messina, che rappresenta uno dei luoghi in cui l'esigenza di integrazione tra saperi ha trovato una

concreta formalizzazione istituzionale e metodologica. Nato come centro di osservazione meteorologica, l'Osservatorio ha progressivamente ampliato il proprio raggio d'azione allo studio dei fenomeni sismici, atmosferici, marini e, più recentemente, vulcanici, configurandosi come spazio privilegiato di convergenza tra discipline diverse. La sua evoluzione riflette il passaggio da una lettura descrittiva dei fenomeni naturali a un paradigma scientifico fondato sull'osservazione sistematica, sull'analisi quantitativa e sull'elaborazione di strumenti previsionali.

2.1 Terra: sismicità, geodinamica e memoria del territorio

L'elemento Terra si manifesta in Sicilia attraverso una sismicità elevata e persistente, strettamente connessa alla complessa dinamica di interazione tra la placca africana e quella euroasiatica. Tale configurazione geodinamica rende l'isola uno dei settori più attivi e instabili dell'intero bacino mediterraneo, con particolare evidenza nell'area dello Stretto di Messina, dove strutture tettoniche distensive e sistemi di faglie profonde determinano un'elevata pericolosità sismica (Gasparini *et al.*, 1982). La storia del territorio è segnata da eventi tellurici di grande intensità che hanno inciso profondamente sull'assetto urbano, sull'organizzazione sociale e sulla percezione stessa del rischio naturale. In questo contesto si colloca la progressiva affermazione della sismologia come disciplina scientifica autonoma. La fondazione e lo sviluppo dell'Osservatorio di Messina rispondono a una crescente esigenza di monitoraggio sistematico dei fenomeni tellurici, maturata nel corso della seconda metà del XIX secolo, quando divenne sempre più evidente la necessità di superare la semplice descrizione degli eventi sismici a favore di una loro interpretazione fisica e quantitativa. Il terremoto del 28 dicembre 1908, che devastò Messina e Reggio Calabria, rappresentò un punto di non ritorno in questo processo, segnando il passaggio definitivo da una sismologia prevalentemente descrittiva a una scienza orientata alla comprensione dei meccanismi del rischio (Bertolaso *et al.*, 2008). A seguito di tale evento, l'Osservatorio di Messina assunse un ruolo centrale nella raccolta e nell'analisi dei dati sismici. L'installazione di sismometri sempre più sofisticati, tra cui strumenti di tipo Wiechert, Galitzin e Stuttgart, consentì la registrazione sistematica delle oscillazioni del suolo e la conservazione dei sismogrammi su supporti cartacei e fotografici. Queste registrazioni, oggi parte integrante del patrimonio storico-scientifico dell'Osservatorio, costituiscono una testimonianza fondamentale per la ricostruzione degli eventi sismici e per lo studio della risposta del territorio alle sollecitazioni telluriche. La continuità delle osservazioni e la progressiva integrazione dell'Osservatorio nelle reti sismiche nazionali permisero di costruire una vera e propria memoria scientifica del territorio, basata su serie temporali di dati confrontabili e analizzabili nel lungo periodo. Tale memoria non rappresenta soltanto un archivio storico, ma uno strumento essenziale per la valutazione della pericolosità sismica e per la definizione di strategie di prevenzione e mitigazione del rischio. In questo senso, l'elemento Terra non si limita a essere oggetto di osservazione, ma diventa componente centrale di un sapere scientifico orientato alla tutela del territorio e delle popolazioni che lo abitano.

2.2 Acqua: lo Stretto di Messina tra mito, osservazione e oceanografia

L'elemento Acqua trova nello Stretto di Messina una delle sue espressioni più complesse e affascinanti dell'intero bacino mediterraneo. La particolare configurazione geomorfologica dello Stretto, unita alla connessione diretta tra Mar Tirreno e Mar Ionio, determina un sistema di correnti di marea di straordinaria intensità e variabilità. L'alternanza delle fasi di marea tra i due bacini genera flussi contrapposti che danno origine a vortici, ricircolazioni e fenomeni turbolenti, spesso amplificati dalla morfologia dei fondali e dalla presenza di una soglia sottomarina. Tali dinamiche rendono lo Stretto un ambiente marino altamente instabile e complesso, caratterizzato da forti gradienti di velocità, temperatura e densità delle masse d'acqua. Queste manifestazioni hanno alimentato, sin dall'antichità, un ricco patrimonio mitologico, incarnato nelle figure di Scilla e Cariddi, simboli della

pericolosità della navigazione in queste acque. I vortici, le “scale di mare”, i “tagli” superficiali e le improvvise variazioni di corrente, osservabili ancora oggi, trovano una trasposizione narrativa nei racconti mitici, che rappresentano una prima forma di interpretazione empirica dei fenomeni naturali. Tuttavia, a partire dall’età moderna, tali dinamiche iniziarono a essere oggetto di descrizione e studio sistematico, passando progressivamente dalla dimensione simbolica a quella scientifica. Nel corso dei secoli XVIII e XIX, la crescente attenzione verso la cartografia nautica e lo studio delle correnti portò alla produzione di trattati e rilievi dettagliati, come quelli dedicati specificamente al canale di Messina, che documentano con notevole precisione la complessità delle dinamiche marine. L’Osservatorio di Messina si inserisce in questa tradizione di studi, contribuendo in modo significativo alla raccolta e all’interpretazione dei dati relativi alle correnti, ai fenomeni di upwelling e alle strutture marine vorticali tipiche dello Stretto. Le osservazioni dirette, affiancate all’analisi della cartografia storica, hanno permesso di costruire una conoscenza progressivamente più approfondita dei processi oceanografici locali. In epoca recente, lo studio dell’elemento Acqua nello Stretto di Messina si è ulteriormente arricchito grazie all’impiego di strumenti e modelli numerici avanzati, in grado di simulare l’evoluzione delle correnti e di valutare l’impatto di condizioni meteo-marine estreme. L’integrazione tra osservazioni storiche, misure strumentali e modellistica marina consente oggi di affrontare in modo più efficace le problematiche legate alla sicurezza della navigazione, alla gestione dei rischi costieri e alla tutela dell’ambiente marino. In questo senso, l’Acqua, da elemento mitico e imprevedibile, diventa oggetto di una conoscenza scientifica strutturata, fondamentale per la comprensione del sistema naturale dello Stretto e per la mitigazione dei rischi associati.

2.3 Aria: meteorologia, atmosfera e previsione

L’elemento Aria rappresenta uno degli ambiti in cui il passaggio dall’osservazione empirica alla previsione scientifica risulta più evidente e metodologicamente strutturato. Lo Stretto di Messina costituisce, sotto questo profilo, un contesto di straordinaria complessità atmosferica, in cui la particolare configurazione orografica e la prossimità tra masse d’aria e superfici marine con caratteristiche termo-fisiche differenti favoriscono l’insorgenza di fenomeni meteorologici peculiari. Tra questi, la nebbia dello Stretto, tradizionalmente nota come “La Lupa”, e il miraggio della Fata Morgana rappresentano esempi emblematici di processi atmosferici che, per secoli, sono stati osservati e interpretati attraverso chiavi di lettura mitiche o simboliche. La nebbia dello Stretto è legata a specifiche condizioni di inversione termica e di saturazione del vapore acqueo, generate dallo scorrimento di masse d’aria calda sopra superfici marine più fredde, con conseguente condensazione e drastica riduzione della visibilità. Analogamente, il miraggio della Fata Morgana è riconducibile a fenomeni di rifrazione della luce in presenza di forti e non monotoni gradienti termici verticali nell’atmosfera, che deformano e moltiplicano le immagini sulle coste opposte. Questi eventi, pur spettacolari, hanno storicamente rappresentato un rischio concreto per la navigazione e le attività costiere, rendendo evidente la necessità di una loro comprensione scientifica. L’Osservatorio di Messina è nato inizialmente come stazione meteorologica, inserita nella rete nazionale di osservazione, con il compito di raccogliere dati relativi a pressione, temperatura, umidità, vento e precipitazioni. In una prima fase, l’attività si concentrò sulla registrazione sistematica dei parametri atmosferici, costituendo una base osservativa fondamentale per la conoscenza del clima locale. Nel tempo, tuttavia, tale attività si è trasformata progressivamente, accompagnando l’evoluzione della meteorologia da disciplina prevalentemente descrittiva a scienza applicata alla previsione. Questo processo si è evoluto nella progressiva integrazione dell’Osservatorio nelle reti di previsione meteorologica e, in epoca più recente, nell’utilizzo di modelli numerici ad alta risoluzione, in grado di descrivere l’evoluzione dell’atmosfera in territori caratterizzati da orografia complessa come quello siciliano. L’impiego di modelli previsionali consente oggi di simulare scenari meteorologici, valutare l’intensità e la durata degli eventi estremi e fornire supporto operativo alle amministrazioni e ai sistemi

di protezione civile. In tale prospettiva, la meteorologia assume un ruolo centrale nella prevenzione dei rischi, trasformando l'elemento Aria da fattore imprevedibile a componente analizzabile e gestibile all'interno di un sistema scientifico integrato.

2.4 Fuoco: vulcani, eruzioni e modellistica

Il Fuoco, nella sua declinazione vulcanica, rappresenta uno degli elementi più spettacolari e al tempo stesso più pericolosi del territorio siciliano. L'isola e l'arcipelago delle Eolie ospitano alcuni tra i sistemi vulcanici più attivi d'Europa, tra cui l'Etna, Stromboli e Vulcano, che nel corso dei secoli hanno fornito una straordinaria quantità di dati osservativi, contribuendo in modo significativo allo sviluppo delle scienze vulcanologiche. L'attività persistente di questi apparati, caratterizzata da eruzioni effusive ed esplosive, emissioni di gas e ricadute di materiale piroclastico e di ceneri vulcaniche, ha inciso profondamente sul paesaggio, sull'organizzazione del territorio e sulle attività umane. Sin dalle prime cronache storiche, le eruzioni vulcaniche siciliane sono state oggetto di descrizioni dettagliate, inizialmente di carattere narrativo e naturalistico, che nel tempo hanno lasciato spazio a osservazioni sempre più sistematiche. In questo contesto, l'Osservatorio di Messina ha partecipato allo studio dei fenomeni vulcanici, contribuendo alla comprensione dei meccanismi fisici alla base dell'attività eruttiva e dei suoi effetti sul territorio circostante. L'analisi dei parossismi etnei e stromboliani, delle colonne eruttive, delle ricadute dei ceneri vulcaniche e delle dinamiche di degassamento ha permesso di collegare l'osservazione diretta dei fenomeni a modelli interpretativi fondati su principi fisici e geodinamici. Un aspetto particolarmente rilevante riguarda l'interazione tra l'attività vulcanica e l'atmosfera. Le eruzioni esplosive immettono grandi quantità di ceneri e gas a diverse quote, influenzando la qualità dell'aria, la visibilità e la sicurezza delle infrastrutture. Eventi recenti, come i frequenti parossismi dell'Etna e dello Stromboli, hanno evidenziato come la dispersione delle ceneri vulcaniche possa avere ripercussioni significative non solo sulle aree prossime al vulcano, ma anche su territori distanti, interessando il traffico aereo, la rete stradale e le attività economiche. In epoca contemporanea, lo studio dell'elemento Fuoco si è arricchito grazie all'integrazione tra osservazioni strumentali e modellistica numerica. L'impiego di modelli di dispersione delle ceneri, accoppiati a modelli meteorologici ad alta risoluzione, consente oggi di simulare la traiettoria e la concentrazione delle particelle vulcaniche in atmosfera, fornendo previsioni operative utili per la gestione delle emergenze. Questo approccio permette di valutare in modo quantitativo l'impatto degli eventi eruttivi sulla popolazione, sulle infrastrutture e sui sistemi di trasporto, trasformando il Fuoco da forza distruttiva imprevedibile a fenomeno analizzabile e, entro certi limiti, prevedibile. In tale prospettiva, l'attività vulcanica non viene più considerata esclusivamente come evento eccezionale, ma come processo naturale ricorrente, la cui comprensione scientifica risulta essenziale per la mitigazione del rischio. L'elemento Fuoco si inserisce così in un quadro integrato di osservazione e previsione, in cui la conoscenza dei fenomeni naturali diventa strumento fondamentale per la tutela del territorio e delle comunità che lo abitano.

3. Dall'osservazione sistematica alla previsione: il ruolo dell'Osservatorio di Messina

L'analisi dei diversi domini fisici che caratterizzano il territorio siciliano mette in evidenza come i fenomeni naturali legati a Terra, Acqua, Aria e Fuoco siano profondamente interconnessi e richiedano un approccio scientifico integrato, fondato su osservazioni regolari, continuative e basate su protocolli condivisi, in grado di rendere confrontabili i dati nel tempo. In questo quadro si inserisce il ruolo dell'Osservatorio di Messina, che rappresenta un esempio significativo del passaggio dall'osservazione dei fenomeni naturali alla costruzione di strumenti interpretativi e previsionali orientati alla gestione del rischio ambientale.

L'Osservatorio di Messina nasce nella seconda metà del XIX secolo in risposta a esigenze operative legate inizialmente alla meteorologia e alla sicurezza della navigazione, inserendosi fin dalle origini all'interno delle prime reti nazionali di osservazione. In questa fase iniziale, l'attività era prevalentemente orientata alla raccolta sistematica dei dati meteorologici, che costituivano la base conoscitiva per la comprensione dei regimi atmosferici locali. Tuttavia, le caratteristiche del contesto territoriale, contraddistinto da elevata sismicità, intensa attività vulcanica e dinamiche marine particolarmente complesse, resero progressivamente evidente la necessità di ampliare il campo di osservazione oltre la sola dimensione atmosferica.

Nel corso del tempo, l'Osservatorio ha esteso le proprie attività allo studio dei fenomeni sismici e geodinamici, delle correnti marine dello Stretto e dei processi atmosferici responsabili di eventi estremi, configurandosi come un centro di osservazione multidisciplinare. Questa evoluzione ha comportato non soltanto l'introduzione di nuove strumentazioni e metodologie di misura, ma anche un cambiamento sostanziale nell'approccio scientifico, sempre più orientato alla correlazione tra dati eterogenei e all'analisi dei fenomeni su scale temporali e spaziali differenti.

Un prodotto di questo percorso è rappresentato dalla costruzione di serie storiche di dati osservativi, che hanno consentito di sviluppare una conoscenza approfondita dei processi naturali e delle loro ricorrenze. La continuità delle osservazioni e la conservazione delle registrazioni hanno contribuito alla formazione di un patrimonio scientifico di grande valore, indispensabile per la valutazione della pericolosità naturale e per la comprensione dell'evoluzione dei fenomeni nel lungo periodo. In epoca più recente, l'attività dell'Osservatorio si è ulteriormente arricchita grazie all'integrazione con strumenti di modellistica numerica, che permettono di simulare l'evoluzione dei sistemi naturali e di elaborare scenari previsionali. Il passaggio dalla descrizione degli eventi alla previsione rappresenta una tappa cruciale nella gestione dei rischi ambientali, poiché consente di fornire supporto operativo alle amministrazioni e ai sistemi di protezione civile (Bertolaso *et al.*, 2008). In tale prospettiva, l'Osservatorio di Messina assume il ruolo di nodo di raccordo tra conoscenza scientifica e applicazione pratica, contribuendo in modo significativo allo sviluppo di una moderna cultura della prevenzione nel Mezzogiorno d'Italia.

4. Integrazione degli elementi e approccio integrato ai fenomeni naturali

L'insieme delle esperienze scientifiche maturate presso l'Osservatorio di Messina mostra come lo studio dei fenomeni naturali abbia progressivamente richiesto il superamento di approcci settoriali a favore di una lettura integrata dei processi fisici. L'interazione tra Terra, Acqua, Aria e Fuoco non rappresenta soltanto una cornice interpretativa, ma costituisce il presupposto metodologico attraverso cui è possibile comprendere l'evoluzione e l'impatto dei fenomeni naturali sul territorio. In questo senso, l'integrazione dei diversi ambiti di osservazione non soltanto aggiunge nuove informazioni ai singoli domini disciplinari, ma consente di attribuire loro un significato complessivo, orientato alla valutazione del rischio e alla prevenzione. La convergenza tra osservazioni storiche, dati strumentali e strumenti previsionali permette di passare dalla descrizione dei fenomeni alla loro interpretazione operativa, rafforzando il ruolo della scienza come supporto alle decisioni. Questo approccio colloca l'esperienza dell'Osservatorio di Messina all'interno di un quadro metodologico coerente con le esigenze attuali delle scienze della Terra e dell'ambiente, in cui la conoscenza non è più finalizzata alla sola comprensione dei processi, ma alla loro gestione responsabile.

5. Conclusioni

La storia dell'Osservatorio di Messina testimonia un lungo percorso che conduce dalla contemplazione dei fenomeni naturali alla loro previsione scientifica. La rilettura di questo percorso attraverso la

chiave dei quattro elementi consente di cogliere una profonda continuità tra pensiero antico e scienza moderna, mostrando come l'esigenza di interpretare la Natura come sistema unitario abbia accompagnato, pur con strumenti e metodologie differenti, l'evoluzione della conoscenza scientifica nel tempo. Nel Mezzogiorno d'Italia, la conoscenza della Natura non è mai stata neutra: essa è sempre stata legata alla necessità di convivere con il rischio. In questo senso, l'Osservatorio di Messina rappresenta un esempio emblematico di scienza al servizio del territorio, in cui l'osservazione dei fenomeni naturali si è progressivamente trasformata in pratica scientifica strutturata e orientata all'azione. La raccolta sistematica dei dati, la loro integrazione e l'elaborazione di strumenti interpretativi hanno permesso di affrontare fenomeni complessi non più come eventi isolati, ma come processi riconducibili a dinamiche fisiche analizzabili.

L'analisi condotta nei diversi ambiti: sismico, marino, atmosferico e vulcanico, mette in evidenza come l'esperienza dell'Osservatorio si fondi su un approccio integrato ai fenomeni naturali, capace di superare i confini disciplinari tradizionali. Terra, Acqua, Aria e Fuoco non costituiscono semplici categorie descrittive, ma rappresentano domini fisici interconnessi, la cui comprensione richiede una visione unitaria e sistemica. In tale prospettiva, l'Osservatorio di Messina si configura come un luogo di sintesi tra osservazione storica e strumenti previsionali moderni. Alla luce di queste considerazioni, l'esperienza dell'Osservatorio assume un valore che va oltre la dimensione locale e storica, proponendosi come modello di riferimento per lo studio integrato dei rischi ambientali in aree caratterizzate da elevata vulnerabilità naturale. La sua evoluzione testimonia come la scienza, quando radicata nel territorio e orientata alla previsione, possa contribuire in modo significativo alla costruzione di una cultura della prevenzione e della gestione consapevole dei fenomeni naturali nel contesto mediterraneo.

Bibliografia

- Baratta, M. (1910). *I terremoti d'Italia*. Torino: Bocca.
- Bertolaso, G., Boschi, E., Guidoboni, E. & Valensise, G. (eds.) (2008). *Il terremoto e il maremoto del 28 dicembre 1908: analisi sismologica, impatto, prospettive*. Roma-Bologna: DPC-INGV.
- Diels, H. & Kranz, W. (2006). *I Presocratici*, vol. I. Milano: Bompiani.
- Guidoboni, E. (ed.) (1985). *Terremoti e storia*. Quaderni storici, Nuova Serie 60. Bologna: Il Mulino, pp. 653–936.
- Guidoboni, E. & Mariotti, D. (2008). “Il terremoto e il maremoto del 1908: effetti e parametri sismici”, in Bertolaso, G., Boschi, E., Guidoboni, E. & Valensise, G. (eds.) *Il terremoto e il maremoto del 28 dicembre 1908: analisi sismologica, impatto, prospettive*. Roma-Bologna: DPC-INGV, pp. 17–136.
- Gasparini, C., Iannaccone, G., Scandone, P. & Scarpa, R. (1982). “Seismotectonics of the Calabrian Arc”, *Tectonophysics*, 84, pp. 267–286.
- Placanica, A. (1985). *Il terremoto nella storia del Mezzogiorno*. Roma-Bari: Laterza.
- Rossi, P. (1997). *La scienza e la filosofia dei moderni*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Reale, G. (1991). *Storia della filosofia antica. Vol. I: Dalle origini a Socrate*. Milano: Vita e Pensiero.

When the North Shines in the South: The Northern Lights in Naples from the 18th to 19th Century through Historical, Scientific, and Artistic Accounts

Mauro Gargano¹, Emilia Olostro Cirella², Clementina Sasso³

¹ INAF – Astronomical Observatory of Capodimonte, Naples, mauro.gargano@inaf.it

² INAF – Astronomical Observatory of Capodimonte, Naples, emilia.olostro@inaf.it

³ INAF – Astronomical Observatory of Capodimonte, Naples, clementina.sasso@inaf.it

Abstract: The Northern Lights, typically associated with polar latitudes, have also mesmerized the skies of Naples, where they were observed and documented during episodes of heightened solar activity. Beginning with Pietro Di Martino's dissertation in *Philosophiae naturalis institutionum*, which examines the physical nature and the mechanisms tied to interactions between Earth's magnetic field and the solar atmosphere, this paper explores historical, scientific, and artistic accounts of the phenomenon in Naples. A rich and multifaceted portrait emerges, in which the aurora borealis becomes entwined with local culture, science outreach, and the collective imagination, transforming from a mere celestial spectacle into an enduring subject of study and inspiration.

Keywords: Aurora borealis, History of astronomy, Historical meteorology, Scientific culture

1. Introduction

The origin of Earth's magnetic field lies within its liquid outer core. Billions of years ago, molten iron and nickel began convecting and, driven by planetary rotation, generated a vast dynamo. Stabilized approximately 3.5 billion years ago, this field supports the magnetosphere, a protective shield that deflects the solar wind, the continuous stream of particles emitted by the Sun (Schrijver & Siscoe, 2010). Yet at the polar cusps, magnetic field lines diverge into space, creating natural channels through which solar wind particles, and at times, energetic electrons and ions accelerated by solar flares and CMEs, can descend into the upper atmosphere. Between 80 and 500 kilometers in altitude, these particles collide with oxygen and nitrogen atoms, exciting them; as they return to their ground state, they emit green, red, and violet photons, creating the aurora borealis (Pulkkinen, 2007).

After millennia of sporadic observations, the link between polar lights and Earth's magnetism began to crystallize in the eighteenth century. In 1741, Anders Celsius, creator of the eponymous temperature scale, and physicist Olof Hiorter installed precision compasses in Uppsala and discovered that each auroral flash coincided with erratic deflections of the magnetic needle. Three decades later, Benjamin Franklin theorized that the cause of an aurora lay in the concentration of electrical charges in the polar regions, intensified by snow and moisture in the air:

May not then the great Quantity of Electricity brought into the Polar Regions by the Clouds which are condens'd there & fall in Snow, which Electricity would enter the Earth but cannot penetrate

the Ice; May it not, I say, as a bottle overcharg'd, break thro' that low Atmosphere and run along in the Vacuum over the Air towards the Equator, diverging as the degrees of Longitude enlarge, strongly visible where densest, and becoming less visible as it more diverges, till it finds a Passage to the Earth in more temperate Climates; or is mingled with their upper Air? (Franklin, 1778).

In 1864, James Clerk Maxwell developed the equations of electromagnetism, predicting wave propagation in a vacuum and interpreting solar storms as magnetic pulses traveling through space. Around the same time, Angelo Secchi, director of the Roman College Observatory, theorized a continuous interplay between solar activity and geomagnetism, which is now termed the Sun-Earth Connection (Temmer, 2021). In *Le Soleil*, Secchi suggested that this linkage could arise from thermal radiation or electrodynamic induction, capable of generating meteorological and electrical effects. He observed that auroral activity often coincided with geomagnetic disturbances, and cautiously embraced Maxwell's theories as a plausible physical framework for these celestial interactions (Chinnici, 2018).

Only the most intense geomagnetic storms push the auroral oval down to latitudes of 45°-50° N, occasionally making auroras visible from Naples. On such rare nights, witnesses described vivid red bands unfurling above the horizon, sometimes forming arches or undulating plumes, and lingering for hours. Astronomers and amateurs alike recorded detailed observations of timing, duration, apparent altitude, and hues of red, often complemented by drawings and paintings. Notably, Salvatore Fergola, court painter and promoter of the Posillipo School, immortalized these displays as seen from the Capodimonte Observatory. In his canvases, auroral reds glow behind the city's northern hills, rendered with careful tonal calibration that bridges scientific accuracy and poetic expression. Through archival documents, personal diaries, and artistic works, the Kingdom of the Two Sicilies encountered the aurora not merely as a natural wonder but as a gateway to scientific inquiry and artistic imagination.

2. Traces from Antiquity

Interpreting auroras in ancient records is an exercise in careful deduction. Bolides, shooting stars, and nocturnal flashes can easily masquerade as polar lights. Only by triangulating multiple sources and cross-referencing them with modern reconstructions can we isolate true auroral "flames".

2.1 Mediterranean Sources

The earliest unequivocal reference appears on a Mesopotamian tablet from Nineveh (Fig. 1), which notes that during the nights of 12-13 March 567 B.C., "a red glow in the west lasted two double hours" (Hayakawa *et al.*, 2019b). Although this account lies outside the Mediterranean, it reveals that the aurora could reach mid-to-low latitudes even in the first millennium B.C.

In 502 B.C., a Latin chronicle records "flames in the sky" witnessed by soldiers throughout the night: "Haste militares ad multam noctem in Caelo ardentis vise". Another report from 154 B.C. mentions "weapons flying in the sky", "arma in coelo volare visa". These evocative accounts remain ambiguous (Frobes, 1739).

Centuries later, Gregory of Tours in his *Historia Francorum* (written between 574 and 593) used the term "aurora" for the first time: "From the north, at midnight, rays of extraordinary light appeared [...] and the sky shone so intensely that it was thought an aurora was breaking" (Gregorius Turonensis, 751–800, c. 170r).

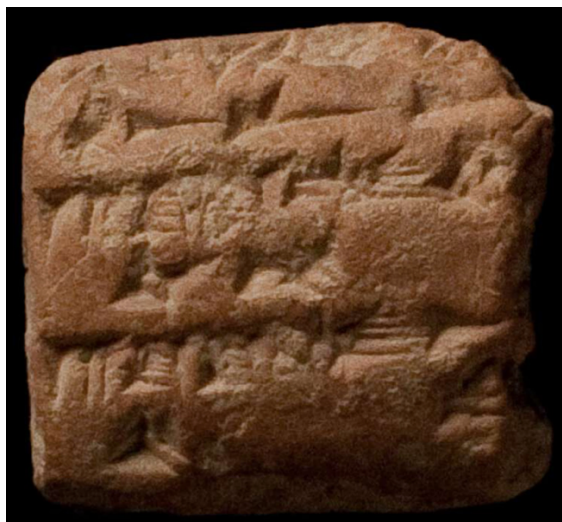


Fig. 1. Fragment of a clay tablet RM.211 from the Library of Assurbanipal, containing an astrological report from Nineveh by the scholar Issār-šumu-ēreš to the Assyrian kings Esarhaddon and Assurbanipal. The text reads: GE6 29 a-kU6 -KU6 -{ku6 }-tu4 ina ŠÚ KUR 2 DA[NNA...), translated as: Night of 29th day, a red glow blazed at the west; duration two double hours. Credit: British Museum.

2.2 Chinese Chronicles

Beyond the Mediterranean, Chinese annals offer some of the most detailed early records of auroras, predating both Mesopotamian tablets and Latin texts. The Taiping Yulan (9th century A.D.), based on sources from 957 B.C., mentioned “a light of five colors” in the Ziwei region, observed at the Zhou court. The same chronicle described the 154 B.C. event more precisely than Latin sources, referring to “scarlet vapor” or “a red mat” in the northern sky. A richer account from 11 January 584 A.D. reported a diamond-shaped, yellowish-blue gap in the night sky, accompanied by thunder (Xu, Pankenier & Jiang, 2020).

Modern criteria for identifying genuine auroras depend on paleomagnetic models, which place Earth’s dipole 10°-15° farther toward Eurasia in the Late Bronze Age, extending the auroral oval to around 40° N. Studies of Chinese ceramics and volcanic rocks corroborated this dipole position, and many historical references to “multicolored lights” are now classified as authentic auroras (van der Sluijs & Hayakawa, 2023). Within this framework, the Zhao Zhou record stands as the earliest documentation of a low-latitude aurora, predating Mesopotamian and Greco-Roman narratives by centuries.

2.3 Auroras between the Middle Ages and the Renaissance

In the Late Middle Ages and early Renaissance, Swiss and German chroniclers revived the motif of “signs and portents”, grouping meteors, bolides, and auroras into a unified repertoire of celestial phenomena. In his *Tractatus de Signis, Prodigis et Portentis* (1503, Österreichische Nationalbibliothek, HAN MAG, Cod. 4417*), Jacob Mennel illustrated this synthesis with drawings of “globos ardentes in caelo” (burning globes in the sky), “pluvias sanguineas” (blood-rain), and “rami rubri” (red branches). With continued ambiguity, he referred to “fulgura nocturna” and “stellas cadentes”, blending electric storms, meteor showers, and auroras in ways that challenge modern categorization.



Fig. 2. *Ein wunderbarlich Gesicht so am xxviij. Decembris im LX. Jar inn der Statt Nürnberg vnd aussserhalb ist gesehen worden.* Report of an aurora borealis observed in Nuremberg on 28 December 1560. The natural phenomenon was interpreted as a divine warning. The broadsheet was likely produced in Nuremberg by Georg Kreydlein in 1561. From the collection of Johann Jakob Wick, PAS II 1/14. Credit: Zentralbibliothek Zürich.

The first systematic auroral depiction came from the engraving *Ein wunderbarlich Gesicht*, printed in Nuremberg by Georg Kreydlein (Fig. 2). Dated 28 December 1560, it portrayed a vast red curtain crossed by three white stripes and surrounded by black clouds: “Year 1560, 28 December [...] It seemed like a blood-red fire crossed by three white bands; the red, faint at first, grew ever more intense toward the horizon, until it was surrounded by a dense black cloud”.

A companion watercolor by Pangratz Kempff (1561ca., Zentralbibliothek Zürich, PAS II 12/62) reimagined this scene as red plumes and arches against a starry backdrop. Together, these works marked a leap forward in observational quality. The “bloody” hue and white bands corresponded to emissions from atomic oxygen and particle flows along magnetic field lines, while visible stars confirm the transparency of the upper atmosphere. With Nuremberg and Magdeburg, we see the emergence of a documentation style that anticipates eighteenth-century scientific surveys.

Marcello Squarcialupi, a Tuscan physician at the court of Christian Báthory in Transylvania, authored the first monographic treatise dedicated to auroras. His *De coelo ardore* (1581) recounted the 10 September 1580 display over Cluj (then Kolozsvár) with precise chronology, rich color description: white, yellow, violet, and crimson, alongside structural detail including dark haze, steady rays, and staccato pulses. Rejecting supernatural explanations, Squarcialupi interpreted auroras as ignitions of terrestrial vapors interacting with “subtle air”. His empirical approach, informed by Aristotelian physics, laid the foundations for modern astronomy and space science (Kázmér & Timár, 2016).

Since antiquity, thinkers have grappled with luminous night phenomena. In *Meteora* (4th century B.C.), Aristotle described polar lights as “tears in the night sky through which flames are seen”, glows filtering through chasms (χάσματα) in the firmament. Seneca, in *Naturales Quaestiones* I.14.1-2 (1st century A.D.), envisioned them as vortices erupting light: “vapors suddenly seized by fire rush through the air like flames emitted from the heavens”. Pliny the Elder, writing in *Naturalis Historia* II.97 (1st century A.D.), catalogued “burning clouds” and fiery apparitions to the north, likely conflating auroras with meteors: “lightning occurs even without clouds, and burning fires are seen in the sky”. Though these authors did not use the word “aurora”, they preserved a vivid conceptual heritage. Their imagery of fiery clouds and celestial convulsions echoed across centuries, offering early glimpses of the phenomenon we now recognize as the aurora borealis.

3. The Birth of the Physical Study of Auroras

In the seventeenth century, science broke free from supernatural explanations and inaugurated a rational interpretation of the polar lights. In *Discorso delle comete*, Galileo adopted the term “aurora” to describe the phenomenon as sunlight reflected by “vaporous air” rising above Earth's shadow cone, as follows:

Many of you will have seen on more than one occasion the sky at night, toward the north, illuminated ... [the vaporous air] sublimating far more than usual, has surmounted the cone of the Earth's shadow, so that its upper part, struck by the Sun, could reflect its splendor and form for us this northern aurora (Guiducci, 1619).

According to Galileo, this sublimated air, illuminated by the Sun after sunset, reflected the Sun's brilliance, generating the northern aurora commonly observed in the nocturnal sky.

A few years later, on the night of 12 August 1621, Pierre Gassendi recorded in Aix-en-Provence a “remarkable glow occupying the northern part of the sky to the point of imitating, for many hours, the brightest dawn”. He named it “aurora borealis”, shifting the interpretation from prophecy to atmospheric optics. In 1637, René Descartes, in *Les Meteores*, an appendix to his *Discours de la Methode*, refuted medieval theories of “magical fluids”, explaining auroras, rainbows, and parhelia as effects of clouds or vapors lit by sunlight.

The path of understanding reached a high point with Jean-Jacques Dortous de Mairan. In his *Traité physique et historique de l'aurore boréale* (1733 and 1754), he confirmed the polar nature of the aurora, introducing the term “polar auroras”. Yet he retained a fundamentally terrestrial viewpoint, attributing the glow to vapors mingling with rarefied air, and rejecting any electrical or magnetic influence.

Thus, over two millennia, the aurora borealis evolved from a visionary portent into an object of rational inquiry, though still closely associated with clouds, vapors, and solar illumination in Earth's atmosphere.

It was not until the nineteenth century that auroras entered the realm of systematic scientific investigation. During the great aurora of 4 February 1872, Giovanni Battista Donati identified its origin in solar activity (Donati, 1872). By compiling sunspot data and geomagnetic variations, he demonstrated that only a synoptic approach could explain the phenomenon. Donati introduced a coordinated method for studying auroral electromagnetism, transforming meteorology into “cosmic meteorology”, and laying the foundations for the modern study of solar-terrestrial interactions, now known as Space Weather (Donati, 1873).

The advent of photography revolutionized auroral observation. On 6 October 1882 at 7:03, Danish scientist Sophus Tromholt took the first long-exposure photograph of an aurora in Kautokeino (Fig. 3). Around the turn of the century, Carl Størmer accumulated tens of thousands of photographic plates,

categorizing auroral shapes and motions (Nagarajan, 2022). In 1926, Størmer documented a new phenomenon, which he named the “solar-illuminated aurora”, visible at twilight at an altitude of approximately 1000 km, marking the transition from visual chronicles to the true space physics of auroras (Nevanlinna & Tanskanen, 2024).

4. The Northern Lights Seen from Naples

To correlate Neapolitan auroral sightings with solar activity, it is essential to contextualize the data within the chronology of sunspot cycles. Galileo’s early telescopic observations around 1610 preceded the continuous series begun in 1848 by Rudolf Wolf in Zurich, now maintained by the Solar Influences Data Analysis Center at the Royal Observatory of Belgium, offering a four-century sunspot record (Shove, 1983). Within this timeline, Schwabe’s eleven-year cycles, primary drivers of solar flares and coronal mass ejections, and Gleissberg’s centennial modulation, which affects the amplitude and duration of solar activity across 90-100 years, emerge distinctly. Epochs such as the Maunder Minimum (ca. 1645–1715), the Dalton Minimum (ca. 1790-1830), and the Modern Maximum shaped the extent to which the auroral oval descended into mid-latitudes, defining the rare nights when Naples could witness true auroral displays (Vázquez et al., 2016).

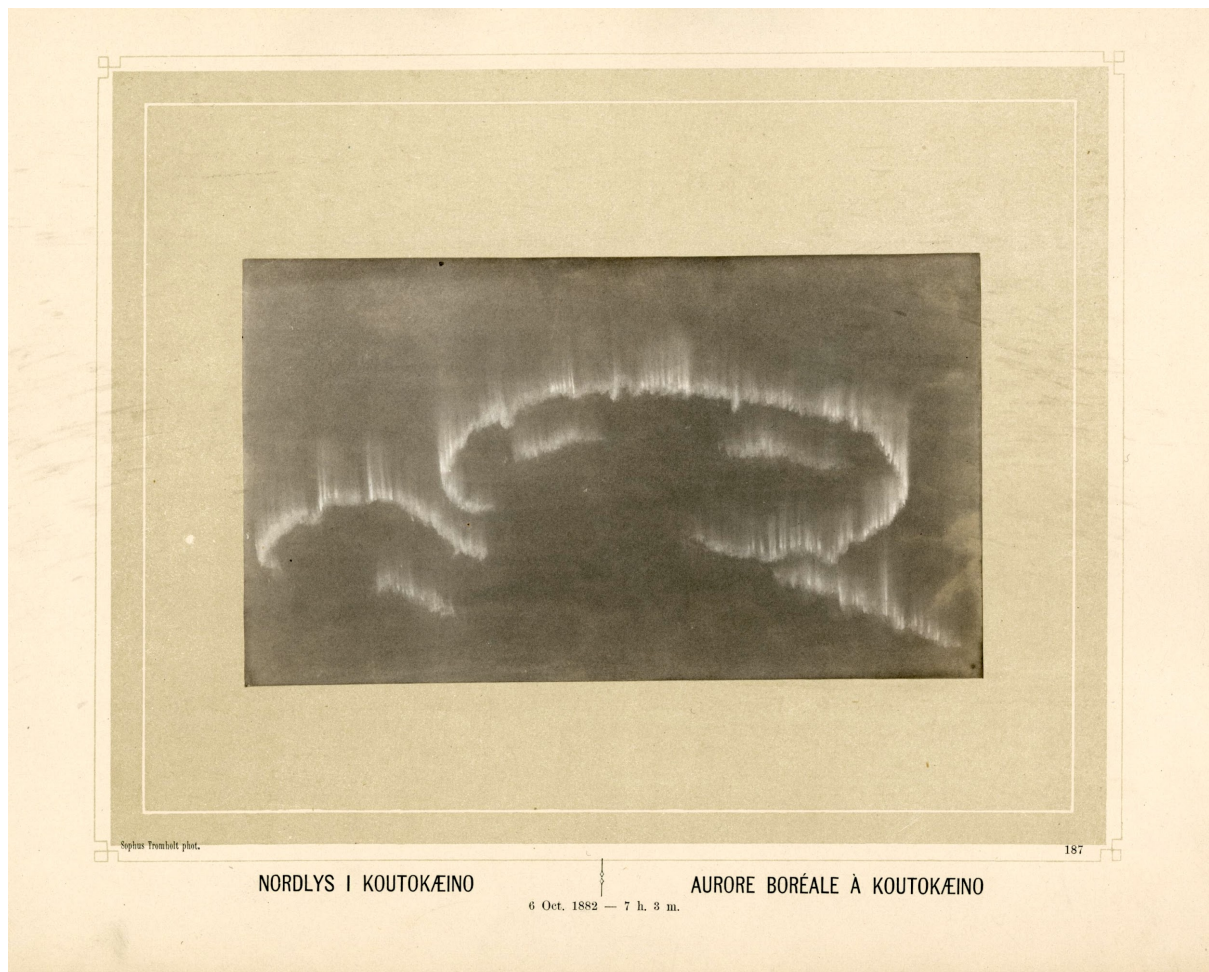


Fig. 3. *Nordlys i Koutokaino*. Reproduction of a drawing of the aurora borealis, based on a failed photographic attempt by Sophus Tromholt, made on 6 October 1882 in Kautokeino. Credit: Norsk Folkemuseum.

The earliest documented auroral sighting in southern Italy dates to October 1726. Jacopo Bartolomeo Beccari, a Bolognese scientist and professor of Medicine and Experimental Physics, recorded the event in the *Commentarii* of the Academy of Bologna. Describing Neapolitans' awe and apprehension, he reported a sudden glow in the northwest, "burning" above Sant'Elmo hill, followed by fiery vortices and descending sparks over the island of Ischia (Beccari, 1731, p. 291). From its initial brilliance to the luminous arc on the horizon, and its contraction by the eleventh hour, the detailed account confirms the phenomenon as a genuine aurora borealis, exceptional at these latitudes in the early eighteenth century.

A second sighting, from the night of 17-18 October 1727, appears in Johann Friedrich Weidler's *Tractatus de machinis hydraulicis*. He described a "bridge of fire" above Santa Lucia, which inspired solemn processions:

Friday and Saturday last, 17 and 18 October, a phenomenon appeared in the air near the shore of Santa Lucia representing a bridge of fire, upon which all the inhabitants of this region went in procession the following Sunday to the Church of the Carmelite Fathers to pray to God to preserve them from the evils from which they seemed threatened. But since then, this phenomenon has not been seen again (Weidler, 1728, p. 96).

This arch spanning the northern sky and its sudden disappearance, transformed into a devotional moment, reflect the profound social and emotional resonance of the aurora.

These two episodes, occurring within an interval of heightened solar activity, confirm that Naples, despite its southern latitude, could occasionally glimpse the "Fire of the North" when the auroral oval extended toward the Mediterranean. Though lacking magnetic or electrical instruments, these records affirm a local tradition of observation that precedes systematic auroral science by nearly a century.

4.1 1737: A Remarkable Aurora

On the night of 16 December 1737, as Naples prepared for the royal wedding of Charles of Bourbon and Maria Amalia of Saxony, the northern sky ignited with an aurora borealis of extraordinary brilliance. The poet Francesco Antonio Zianni celebrated the spectacle as "an immense irradiation ... which we call the Boreal Aurora ... presaging the Royal Wedding" (Zianni, 1738). In his sonnet, the heavens shift from silver to flame to crimson, transforming a feared omen into a jubilant sign:

It was that night when forth there came
From the Boreal Pole a novel light.
The sky turned silver, then was gilt with flame,
Then, it was stained with blood and summoned primal fright.

A scientifically rigorous account comes from Francesco Maria Serao, student of Niccolò Cirillo and secretary of the Academy of Sciences, founded in 1732 by Celestino Galiani. In a letter (Fig. 4) to the chief chaplain, he described "the rare and most beautiful phenomenon of a distinguished Aurora borealis appearing in Naples" with exceptional precision: a diffuse northern glow early in the night, the emergence of a fiery arc rising over 30°, visible stars behind the auroral curtain, abrupt contractions and expansions, and "around the fifth hour of the night, it had largely faded, leaving behind a clear light, though fainter, in the polar region" (Serao, 1737). His observations of concentric arcs, luminous plumes, and rapid pulsations highlight Naples as a hub of early systematic auroral documentation (Sasso, Gargano & Olostro, 2025). Serao concluded his letter, which is published in full as an appendix to the article by Sasso, Gargano & Olostro (2025), by expressing the hope that

“Mr. Pietro Martini will make its History more precise and complete”. Because no formal minutes from the Academy have survived, this account is preserved solely through Serao’s correspondence.

Although no evidence of the event appears in the records of Galiani’s Academy, Pietro Di Martino documented the aurora in his *Philosophiae naturalis institutionum libri tres* under the heading “De aurora borea”:

[Events] absolutely extraordinary, which were first observed in Naples in December 1737, in an aurora that was visible almost throughout Europe [...] sometimes a certain type of aurora appears towards the north, gradually rising, while at the same time it is interspersed with some vertical streaks or rays pointing towards the horizon. From this aurora, towards the east or west, or on both sides, certain small white clouds form which, over time, take on a pale pink color, with an almost pyramidal shape or with a pointed end. Initially, they appear single and undivided but then fragment into several pyramids, some fainter, others more reddish. After shining for a certain period, these shapes gradually fade, while the white light from the north rises ever higher and tends to occupy a vast portion of the sky. This light is so faint that the stars can shine through it. Sometimes the rays passing through the aurora transform into alternating bands or columns of white and shadowy, which remain parallel and perpendicular, giving the impression of a streaked sky [...] Eventually, everything begins to blur and the brightness gradually fades, until it disappears completely, marking the end of the phenomenon (Di Martino, 1738, pp. 182-183).

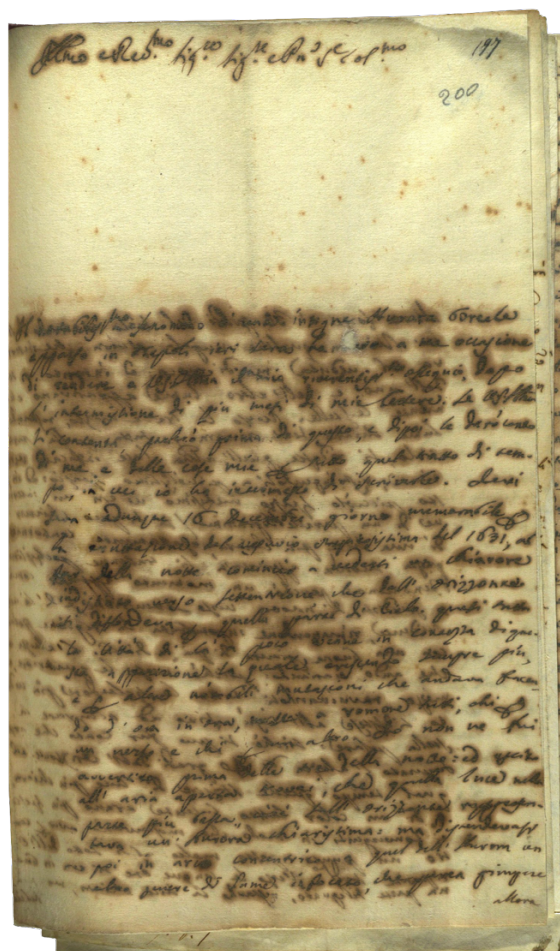




Fig. 5. *Aurora Boreale veduta da Venezia il dì 6 Decembre dell'anno 1737.* The northern lights of 1737 were observed across Italy: in Padua by Giovanni Poleni and Francesco Bosellini, in Bologna by Eustachio Zanotti, in Verona by Domenico Vallarsi, and in Rome by Gianfrancesco Baldini. This engraving appears in the essay by Eusebio Sguario, who witnessed the aurora from Venice and described the sky in his *Dissertazione sopra le aurore boreali*, published in Venice in 1738, as: “filled with much light, and columns that seemed to burn with living fire!” Credit: INAF-Astronomical Observatory of Capodimonte.

Di Martino noted that auroras appeared toward the north regardless of the observer’s latitude and were observed simultaneously from distant locations, leading him to estimate their altitude at 600-800 km. He reviewed several hypotheses on auroral formation proposed by his contemporaries, including: the reflection and refraction of sunlight on atmospheric vapors, ignited exhalations in the air, heirs to the ancient ‘fiery vapors’, de Mairan’s idea of a ‘fiery particle’ atmosphere surrounding the Sun that might interact with our own, and speculations about a link between Earth’s magnetism and luminous sparks (Fig. 5).

Though intrigued by each, he concluded, “In the end, whatever the explanation, the aurora borealis remains a fascinating and partly mysterious phenomenon”.

A third account comes from Niccolò Michele d’Aragona, Prince of Cassano, in a letter to Hans Sloane, President of the Royal Society. He described blood-red hues, central streaks, and the formation of a parabolic arc:

a Light was observed in the North, as if the Air was on Fire, and flashing; the Intenseness of which gradually increasing, at the Third Hour of the Night ... The greatest Height of this Light was about 65 Degrees; for it occupied the whole Extent of both the *Bears*, and the *Polar Star*: Yet at the Sides it was not so high; for in some Places near the North it arose only to 50 Degrees; and gradually diminished, so as to become insensible at the true Horizon ... The greatest Redness and Inflammation appeared half Way, between the visible Pole and the Northern Point of the Horizon; and in the Middle of this inflamed Part there appeared some Streaks less inflamed, and mostly perpendicular to the Horizon ... About the Sixth Hour of the Night the Intenseness of the Colour disappeared; some small Traces of the Inflammation still remaining towards the North-east and the West, which were all vanished at 7^h ½ [of the night] ... The inflamed Matter, in the greatest Part of its Extent, gave a free Passage to the Rays of the Stars even of the Third and Fourth Magnitude, situate behind it. Around the Fourth Hour of the Night, a very regular Arch of a parabolic figure was seen to rise gently (d'Aragona, 1741).

These independent accounts: Zianni's poetic tribute, Serao's scientific description, Di Martino's analytical review, and d'Aragona's international correspondence, represent the richest eighteenth-century documentation of a Mediterranean aurora, immortalizing 16 December 1737 as a night when science and wonder converged over Naples.

The aurora's reach extended deep into southern Italy, stretching from the Cilento hills to the horizon of Palermo. In the *Libro di Memorie* of the Mandina family from Pisciotta, atmospheric phenomena were recorded not for their impact on crops, but for the profound impression they left on local inhabitants, including the Northern Lights and comets. The first volume, *Fatti memorabili e disgrazie seguite in questa Terra sin dall'anno 1637 annotate nel libro di memorie del fu d.r Scipione Mandina senior*, was transcribed in the 18th century by one of Scipione's descendants and contains entries from after 1750. One account describes an aurora witnessed in 1739 as "a prodigious cloud ... that was all fire, just like burning iron ... with a strong smell of sulfur ... caused by a swelling of the air" (Volpe, 1991, p. 136).

Meanwhile, a chronicle from Palermo recounts "a terrifying phenomenon in the fiery air" spanning from Monte Pellegrino to Capo Zafferano, prompting a solemn procession to the Church of Saints Cosma and Damiano, where "the fathers of the convent exposed the Blessed Sacrament" (Di Marzo, 1872, p. 9). These accounts reveal not only the dramatic expansion of the auroral oval, but also the deep emotional and spiritual resonance such celestial displays evoked. Earlier still, sightings in the Cilento hills, on Easter evening, 29 March 1739, and again on 3 February 1750, confirm that even the southern coasts of the Kingdom of Naples were, at times, graced by the "Fire from the North". Finally, the *Memorie* also recorded the apparition of the comet C/1743 X1, which in February 1744 shone as brightly as Venus: "On 22 February 1744, a very marvelous comet was seen in our hemisphere on several evenings with a long tail and at other times with a tail, finally disappearing on the last day of the said month" (Volpe, 1991, p. 137).

4.2 1739: Felice Sabatelli's Observation at the Royal Paggeria

To corroborate the sighting on the hills of Principato Citra, we uncovered a report in the Bibliothèque de l'Observatoire de Paris describing the aurora of 29 March 1739 as observed from the Royal Paggeria's observatory in Naples. Founded by Charles of Bourbon in 1734, the Paggeria established, by 1739, a small observatory under the direction of Francesco Maria Pertusio, where mathematics professor Felice Sabatelli and his students carried out astronomical observations.

On that Easter evening, after several days of stormy weather and snowfall, "around eight forty-five", Sabatelli ascended to the observatory and, behind a veil of clouds, spotted a faint reddish glow on the northern horizon. Together with Pertusio and the knight-students, he then drafted a detailed report to send to Domenico Cassini in Paris.

It had been several days since stormy winds with rain, hail, and snow were circulating here ... On said evening, around eight forty-five, Don Felice Sabatelli, master of Mathematics at the Royal Paggeria, ascended to the observatory, and, noticing the Aurora Borealis, immediately informed the Director of Studies. He, accompanied by the Knight Pages studying Mathematics, found the sky so full of clouds that one could barely discern toward the North a small reddish glimmer ... [at] 10. 8. the rudder of the Great Bear began to glow red ... 11. 33. the Aurora, seeming ever to diminish, finally merged with the Moon's light, which had risen beneath the densest of clouds ... [all] always saw the stars through the glow and redness. (Aurora boreale, 1739).

In their account (Fig. 6), the Neapolitan scholars distinguished the aurora's morphological and chromatic phases with remarkable precision. At 20:45, a faint reddish glow appeared. Within fifteen minutes, it organized into a low arc, approximately 30° high, with vivid crimson tones. By 21:30, vertical plumes emerged along the arc's upper edge, whitish with pink tips, revealing a composite structure. At 22:15, the arc broadened to 65° , displaying deep red hues punctuated by darker striations.

An hour later, the arc contracted and the plumes faded, though a diffuse whitish haze remained visible against the starry background. Toward half past midnight, Sabatelli observed a second, well-defined parabolic arc edged with a faint green band on its inner rim. By 2:00, the auroral glow dissolved into moonlight, leaving only pale traces among the clouds (Aurora boreale, 1739).

This hour-by-hour account reveals the extraordinary observational skill of Sabatelli and his students. It anticipates, by more than a century, the systematic morphological and spectral analyses that would become standard in auroral science (Motoba *et al.*, 2017).

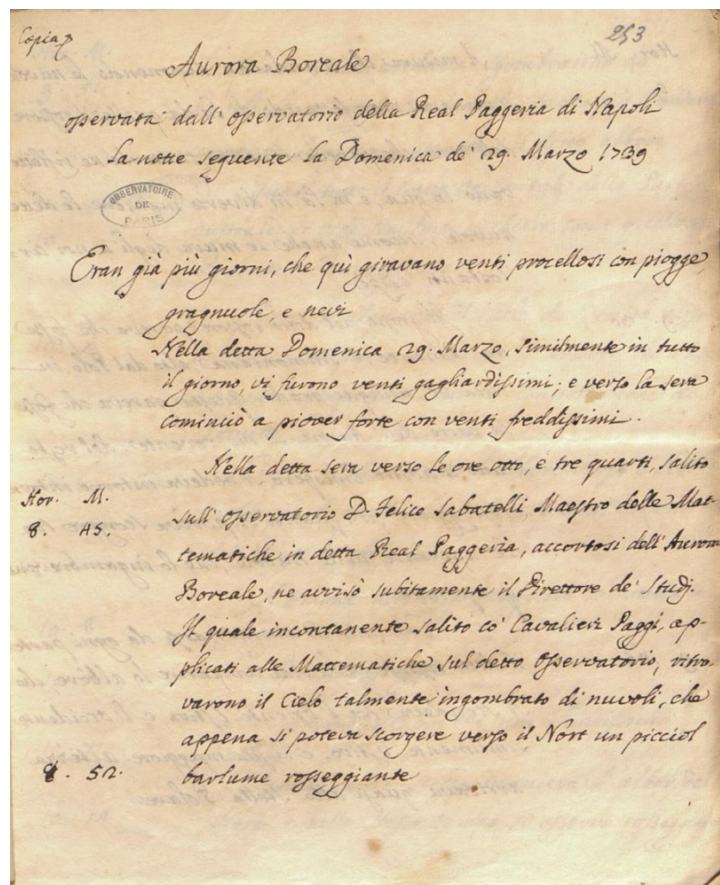


Fig. 6. Aurora boreale osservata dall'osservatorio della Real Paggeria di Napoli la notte seguente la domenica de' 29. Marzo 1739. Manuscript account describing the aurora borealis as witnessed from the College for Royal Pages, not far from the Royal Palace of Naples. Credit: Observatoire de Paris.

Two additional records enrich the eighteenth-century history of Neapolitan auroras. On 6 October 1771, chronicles reported a brief glow on the Campanian horizon, visible until midnight before vanishing abruptly (*Napoli. 8 ottobre, 1771*). More detailed is a letter from Manovel Maria Poeta, professor of Philosophy and Medicine in Naples, addressed to Felice Fontana, professor of Logic in Pisa and court physicist in Tuscany. He described auroras observed on 13 May and 13 July 1787. The May event featured a soft northern radiance, heralding a summer aurora, while the July display appeared “larger, brighter, more extensive, and of longer duration”, and bore a distinct “blood-red color” (Poeta, 1788).

Completing the panorama is a London report by Giuseppe Saverio Poli, Fellow of the Royal Society and professor at the Nunziatella Military Academy. In a letter to Giovanni Vivenzio, Poli recounted having seen, between 3 December 1777 and 21 May 1779, “many auroras ... remarkable in the vividness of their brilliance ... with vibrant rays shot upward” (Poli, 1779). His comparison between these rare Mediterranean manifestations and those more frequently observed above the 50th parallel highlights the impact of latitude on auroral intensity and structure.

Though episodic, these Neapolitan accounts reveal that only during exceptional peaks in solar activity did the auroral oval reach the Kingdom of Naples, inspiring awe, apprehension, and even communal acts of devotion along the Mediterranean shores.

5. From the “Aurora of the Peoples” to the Aurora of Italy

At the dawn of the nineteenth century, the prolonged period of weak solar activity known as the Dalton Minimum rendered northern lights virtually invisible at southern latitudes. Only with the return of solar cycles could Naples be illuminated once again. The first documented aurora of the nineteenth century in Naples occurred on 17 November 1848, long recognized thanks to Salvatore Fergola’s celebrated paintings. Fergola, a prominent figure of the Posillipo School, immortalized the phenomenon with remarkable lyricism. Until recently, this episode remained the only aurora widely acknowledged in the literature. The numerous eighteenth-century accounts presented in this research significantly broaden the historical framework of “northern lights” witnessed in Parthenopean lands, elevating the phenomenon from a mere marvel to a subject of artistic and scientific inquiry in the heart of the Mediterranean.

5.1 1848: From the Springtime of the Peoples to Purplish Splendor

On the evening of 17 November 1848, after decades of auroral silence, a vivid glow emerged from the northwestern horizon, painting the ridges of Capodimonte in crimson. Salvatore Fergola, visiting the observatory, produced two oil paintings on canvas: the first depicts bright, vibrating beams (Fig. 7), the second a “purplish vapor”, beneath which devout figures are seen praying before a roadside shrine.

A few days later, a detailed report appeared in the *Rendiconto* of the Naples Academy of Sciences, attributed to Mario Patrelli, who was the director of the Royal Navy’s Astronomical Observatory. The account described “a glow like a vast fire” in constant motion, which “soon acquired continuous variation and movement,” alternating between sudden plunges into deep night-blue and brilliant crimson twilights. He also noted clusters of “purplish vapor: at times streaked with vertical bands, or red in varying gradients of density, or mixed with yellow and white light streaked with red” (Patrelli, 1848). These observations conveyed the chromatic complexity of the aurora, which, following the Dalton Minimum, had returned to illuminate southern skies.



Fig. 7. *Il 17 novembre 1848 dall'Osservatorio Reale di Capodimonte*, oil on canvas by Salvatore Fergola painted from the Astronomical Observatory of Naples, facing west toward the Colli Aminei hills. Fergola immortalized the rare atmospheric glow with scientific precision and artistic sensitivity. Credit: private collection.

Scientific outreach converged with popular narrative through the voices of Ernesto Capocci and Annibale De Gasparis, who recounted the event in *Giornale Costituzionale* and *Il Tempo*. At 21:30, from the terrace of Capodimonte, they observed “in the celestial vault of a crystal-clear night, an immense curtain or crimson zone, as if from the dark exhalations of a blazing furnace”, spanning 25° in height and 180° across the horizon. Capocci added: “these auroral shades always had something airy and transparent, allowing the major stars of Lyra, Draco, and the Bear to shine through. These brighter rays often rose well beyond the regular outline of that splendid embellishment” (Capocci, 1848).

The aurora peaked at 22:40 and faded gradually until 2:00, its faint glow lingering even after the Moon had risen. Capocci urged Neapolitans to approach such phenomena through the lens of physics, without resorting “to public prayers and superstitious dismay”. Auroras, he wrote, should no longer be interpreted as “bloody columns”, “burning torches”, or “flaming swords of aerial armies battling one another, whose clash of weapons could even be heard”, but rather appreciated with calm scientific curiosity (Capocci, 1848).

Capocci’s insights resonated beyond Naples. In a commentary published in the *Comptes Rendus de l’Académie des Sciences*, he was praised for his poetic sensibility, though the editors expressed reservations. Capocci had proposed that the “reddish glow” sometimes visible on the Moon’s surface during total lunar eclipses might originate from terrestrial auroras. The editors responded that “certain photometric observations” posed insurmountable difficulties to this hypothesis, and defended meteorologists against Capocci’s critique, noting that “the effects of aurora borealis on clouds have long been the subject of their tireless scrutiny”.

In the *Monthly Notices*, Capocci’s broader theory was also discussed. He proposed that auroras, shooting stars, meteorites, and comets might share a common origin in cosmic atoms bound by

magnetic attraction. Mathematician Thomas Galloway remarked that Capocci's model differed from Ernst Chladni's primarily in its inclusion of magnetic forces. However, Galloway insisted that any connection between auroras and meteors required experimental confirmation, echoing Adolphe Quetelet's earlier hypothesis of periodic auroral activity (Galloway, 1841, p. 74).

These exchanges illustrate how Capocci's romantic intuition catalyzed a broader scientific dialogue, even as researchers insisted on rigorous empirical validation.

Meanwhile, the Springtime of the Peoples was turning political unrest into celestial symbolism. From the Sicilian revolt of 12 January to the Neapolitan insurrection of 27 January, the aurora became a metaphor for liberty. In his vivid recollection of those days, Salvatore Di Giacomo described the aurora as "the fantastic simulacrum of an idea rejected, fought and suffocated ... perhaps a great one" (Di Giacomo, 1903, p. 52). With these words, political and celestial sunsets blend together, sketching the portrait of a time when sky and earth seemed moved by the same yearning for redemption.

Neapolitan satire embraced the moment with comic flair. In the journal *L'Arlecchino*, celestial phenomena became humorous allegories, blending scientific wonder with theatrical absurdity:

The entire horizon was aflame, the sky looked like a furnace, and the stars trembled with fear. I bet if there are shops in the stars, the shopkeepers shut them in haste, just like we do ... The simplest of the lazzari said the Russians were arriving; some mischief-makers claimed the sky was proclaiming the 'republique rouge', humming:
Oh sun, hasten to rise,
Be girded with blood, a mournful crown (Il Cielo, 1848).

Others, the journal continues, with their imaginations wholly fixed on the kitchen, attributed the glow to some "Petrillo" who, by mistake, had set fire to the rum destined for pudding, triggering a celestial blaze. Fortunately, the chronicler concludes, the red began to retreat within its usual bounds, the sky lightened to blue and white, and it became clear that this was merely "the beginning of a French intervention", a notion that lifted spirits but, like a meteor, was short-lived (Il Cielo, 1848).

Through this account, Neapolitan satire toys with ancient fears of "fire in the sky" and the political anxieties of 1848, overturning superstition and revolutionary tension in a collective smile that allows the aurora to be read, too, as a moment of civic levity.

Compared to the lively satire of humorous journals, the clerical response struck a markedly severe tone. *Verità e Libertà*, the official publication of the archbishopric, and *La scienza e la fede* denounced Capocci's attitude as both unjustifiable and offensive. He was accused of referring to the popular reaction to the 1737 aurora as "superstitious consternation" and of attributing the response to "public prayers" supposedly imposed by the clergy. The paper clarified, for the benefit of "our Astronomer", that those prayers had not been "imposed by ecclesiastical authority or the clergy, who were certainly not so ignorant" (Alcune osservazioni, 1849). Moreover, the journal emphasized that Capocci himself was unable to explain the cause of the aurora "except by calling it an enigmatic substance producing such phenomena," and noted that in 1737, a similar inability to provide rational clarification had been "resolved for the moral benefit of the people, by encouraging them to turn to God, since astronomers could offer no reassurance to calm their distress or ease their fears" (Alcune osservazioni, 1849).

The aurora of 1848, therefore, was not merely a northern lights display. It was a multifaceted event in which art, scientific observation, satirical journalism, international debate, and political revolution converged in the purplish splendor of the Neapolitan sky.

5.2 1859: The Carrington Event Doesn't Surprise Naples

Before the most powerful geomagnetic storm ever recorded shook the world, a spectacular aurora had already appeared on the rugged slopes of Monte Bulgheria in Cilento, on 22 December 1857. It was

described as a “torrent of wavering flames”, pouring like a fiery river from the folds of the mountain, its tongues of light drifting from north to south and back again, as if moved by a restless breath (Mazzarella, 1858).

Between 28 August and 2 September 1859, the Carrington Event reached peak intensity, producing auroras that illuminated skies across both hemispheres at unprecedented latitudes, including regions far equatorward of typical auroral visibility (Hayakawa *et al.*, 2019a). Although Naples may have missed the spectacle, perhaps obscured by clouds, Angelo Secchi in Rome recorded the event’s atmospheric impact, describing “a pink light [that] dressed the entire northern part of the sky ... two beautiful red masses ... several vertical columns of yellowish light” (Secchi, 1859). Contemporary prints depict auroras above Santiago, Chile as well, confirming the phenomenon’s global reach (Briseño, 1859; Hayakawa *et al.*, 2020).

A few weeks later, on the night of 12 October 1859, the aurora returned to Naples. Mario Patrelli, at the Royal Navy Observatory, recorded a faint purple arc “toward Boreas”, extending roughly 12° along the horizon. The dim red vapor soon brightened, gaining motion and unfurling like a rippling curtain above the city (Patrelli, 1859). Modest in scale, this display reaffirmed the Mediterranean sky’s sensitivity to solar extremes, echoing the luminous grandeur of polar auroras.

5.3 1870: The Aurora of Italian Rome

The massive geomagnetic storm that lit up Europe on 24-25 October 1870 did not spare Naples, adding another chapter to the long narrative of auroras in southern Italy. From Bari, Achille Bruni, botanist and professor at the Technical Institute, described “a superb aurora borealis ... shaped like rays, all of a magnificent purple red”, noting that “through the red rays, I occasionally saw white ones” (Palmieri, 1870). On the same night, Luigi Palmieri, professor of terrestrial and meteorological physics and director of the Vesuvius Observatory, recorded abnormal shifts in the magnetic needle and a spike in atmospheric electricity beyond 20°. The next day, although the aurora retained its radial form, red-purple with pale highlights, its chromatic and dynamic intensity diminished, revealing the transient nature of geomagnetic currents (Palmieri, 1870).

Amid the political fervor of the newly unified Kingdom of Italy, with Rome liberated just a month earlier, the aurora’s glow became a source of artistic inspiration and satirical commentary. The humorous journal *Pasquino* published a print titled “The Aurora Borealis Studied from the Observatory of Pasquino” (Fig. 8), depicting a bright light piercing Rome’s darkness. In the illustration, ominous clouds take the form of a grotesque monster wearing the saturno, the clergy’s wide-brimmed hat, and a Prussian soldier driving out the French, echoing the disaster of Seda. Yet the glow illuminates the Capitoline Hill, adorned with tricolor banners. A biting caption remarks: “Despite a dense storm cloud, remnant of the tempest, the most beautiful auroral light shone over the Capitol, produced by strong magnetic needle pressure at the pole. The brightest constellations glimmered in Italy’s splendid sky” (L’aurora boreale, 1870). *Pasquino* directed its satire at scientists as well, quipping:

The aurora borealis is the solution to a magnetic disturbance.
That’s the scientific definition.
We’ll see if magnetic disturbances, with so many victims, are gone.
If not ... poor professors! (Pasquinate, 1870, p. 347).

Others saw the event as a civic symbol. Poet and patriot Aleardo Aleardi paid tribute to the aurora that lit Rome’s freed horizon, invoking renewal and change, just as Francesco Zianni had done in 1737 during the Bourbon wedding:



Fig. 8. *L'aurora boreale studiata dall'osservatorio del Pasquino*, a colored lithograph printed by the typographer Foa for the satirical magazine *Il Pasquino*, founded in Turin in 1856 and directed and illustrated by Casimiro Teja. Credit: Library of Modern and Contemporary History (Rome).

A great voice spoke from the mountain
 And the firmament grew more dazzling
 The two-faced priestly power
 That held souls in darkness vanished ...
 That is the aurora of a new age, intelligent and devout.
 Italy has silenced the Vatican, and now
 God's angels celebrate there (Aleardi, 1875).

The light of 1870 became an icon of civil rebirth. In these depictions, the polar glow ceased to be a natural spectacle, assuming ironic or idealized form as a symbol of a new era, one in which a united Italy looked toward the future with confidence.

Naples and Rome weren't the only stages. In Sicily, "the northern region of the sky was tinged with a fiery reddish light" (*Aurora boreale*, 1870). The phenomenon was reported in Palermo, Caltanissetta, and Piazza Armerina. In Caltagirone, Signor Montemagno produced six excellent drawings, vivid watercolors, three of which are now preserved in the Historical Archive of the Palermo Observatory (Genua, 2018). These artworks capture, in brilliant hues and distinct phases, the vibrant energy and chromatic power of the aurora at southern latitudes.



Fig. 9. *Un rarissimo fenomeno celeste.* The magazine *La Domenica del Corriere* dedicated its back cover to the aurora borealis observed across Europe on the night of 25 January 1938. The illustration by Aldo Raimondi captures the spectacle: “Around 9:00 PM ... a stunning aurora borealis appeared across Europe, setting the sky ablaze as if a vast fire were burning in the distance. Above the blazing light, strange multicolored rays rose”. Credit: Library of Modern and Contemporary History (Rome).

5.4 1872: The Last Neapolitan Aurora of the Century

The final great polar glow visible from Naples in the nineteenth century occurred during the night between 4 and 5 February 1872. Taken by surprise at the aurora’s sudden appearance, Luigi Palmieri recalled that, upon reaching the Mezzocannone Observatory, he was immediately reminded of spectroscopic, polarization, magnetic, and electrical observations. Though he lacked a spectroscope, Palmieri meticulously recorded variations in the magnetic needle and atmospheric electricity, later declaring the event to be “the most perfect ever seen at our latitudes”, so bright “that not only was that great building, the Royal Palace of Capodimonte, clearly visible, but I saw my own shadow projected on a wall behind me” (Palmieri, 1872).

Confirming the aurora’s extraordinary intensity, engineer Carlo Viale reported serious disruptions in the circuits of Naples’ Central Telegraph Office, with communication outages also recorded in Florence, Rome, and all connected stations. This episode demonstrated how solar currents can affect not only the sky’s appearance, but the Earth’s entire electromagnetic infrastructure (Palmieri, 1872).

By contrast, the famous geomagnetic storm of 17 November 1882, one of the most powerful in Europe and capable of producing spectacular auroras, went unseen in Naples. A persistent blanket of rain and cloud cover obscured the sky, as reported by Faustino Brioschi in the *Meteorological and Magnetic Bulletin of the Naples Observatory*.

6. Conclusions

Through the collected accounts, from eighteenth-century pioneers like Sabatelli, Serao, and Di Martino to the great nineteenth-century auroras chronicled by Fergola, Patrelli, Capocci, and Palmieri, we have traced a phenomenon that, in Naples, has taken on multiple meanings: wonder, political omen, scientific subject, and artistic inspiration.

The pinnacle of this epic narrative is the “perfect aurora” of February 1872, when the city not only admired a polar “sea of fire”, but also recorded its influence on magnetism and telegraphic communication. The story of luminous enchantment continued into the 20th century with the solar storms of 1938 (Fig. 9) and January 1957, both bringing Naples its own “Fire of the North”. The latter event was described as “an aurora borealis of particular beauty” by astronomers Teresa Fortini and Karen Bjerke, stationed in Anacapri at the Swedish solar observatory. Their magnetic readings recorded “a sudden recrudescence” of solar activity, which caused disruptions to electric lines, railway networks, and telephone cables throughout Northern Europe (Fortini & Bjerke, 1957).

Today, however, modern cities like Naples struggle to offer residents the dark skies needed for such spectacles. Light pollution and atmospheric interference obscure every hint of polar radiance. And yet, thanks to recent space missions and geomagnetic monitoring networks, we now know that the “Fire of the North” continues to travel through interplanetary space, still capable of astonishing us.

This study of polar lights in the Kingdom of Naples offers a starting point for dialogue between history, art, and science, aiming to rediscover ancient wonder and foster a future in which the night sky once again becomes a source of knowledge and awe.

Bibliography

- “Alcune osservazioni intorno un articolo del sig. Ernesto Capocci sull'ultima nostra aurora boreale” (1849). *La scienza e la fede*, 98, pp. 81-90.
- Aleardi, A. (1875). “L’aurora boreale del 25 ottobre 1870”, in *Canti*. Firenze: G. Barbèra, pp. 377-378.
- “Aurora boreale nelle notti del 24 e 25 ottobre 1870” (1870). *Bullettino meteorologico del R. Osservatorio di Palermo*, 6(10), pp. 93-94.
- Beccari, J.B. (1731). “De meteoris quibusdam”, *Commentarii de bononiensi scientiarum et artium Instituto atque Academia*, 1, pp. 285-297.
- Briseño, R. (1859). “Aparición de una Aurora austral en Santiago i Concepcion”, *Anales de la Universidad de Chile*, 16(9), pp. 847-850.
- Capocci, E. (1848). “Descrizione dell’ultima aurora”, *Il Tempo*, 1(212), p. 846.
- d’Aragona, N.M. (1741). “An Account of Red Lights, on Dec. 5. 1737. as observed (at Naples) by the Prince of Cassano, F.R.S. and by him sent in a Letter to the President: Translated from the Italian by T.S. M.D. F.R.S.”, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 41(459), pp. 583-586.
- Di Giacomo, S. (1903). *Il Quarantotto*. Napoli: Pei tipi Bideri.
- Di Martino, P. (1738). *Philosophiae naturalis institutionum libri tres*, vol. 3. Neapoli: excudebat Felix Carolus Mosca sumptibus Cajetani Eliae.
- Di Marzo, G. (1872). *Diari della città di Palermo dal secolo XVI al XIX*. Palermo: Luigi Pedone Lauriel.
- Donati, G.B. (1873). “Sul modo con cui si propagarono i fenomeni luminosi della grande aurora polare”, *Memorie del R. Osservatorio di Firenze ad Arcetri*, 1, pp. 1-31.
- Fortini, T. & Bjerke, K. (1957). “Il brillamento solare del 20 gennaio e l’aurora boreale del 21-22 gennaio 1957”, *Coelum*, XXV(7-8), pp. 111-113.

- Frobes, J.N. (1739). *Nova et antiqua luminis atque aurorae borealis spectacula*. Helmstadii: apud Christianum Fridericum Weygandum.
- Galloway, T. (1841). "Remarks on the present state of our knowledge relative to shooting-stars, and on the determination of differences of longitude from observation of those meteors", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 5(11), pp. 69-76.
- Genua, G. (2018). "Aurore inaspettate", *RectoVerso*. Available at: <https://www.astropa.inaf.it/rectoverso-aurore-inaspettate/> (Accessed: 3 July 2025).
- Guiducci, M. (1619). *Discorso delle Comete*. Firenze: Nella Stamperia di Pietro Cecconcelli, Alle Stelle Medicee.
- Gregorius Turonensis, (751-800). *Historia Francorum*. Bruxelles: Bibliothèque royale de Belgique, Ms. 9403.
- Hayakawa, H., Ebihara, Y., Willis, D.M., Toriumi, S., Iju, T., Hattori, K., Wild, M.N., Oliveira, D.M., Ermolli, I., Ribeiro, J.R., Correia, A.P. & Ribeiro, A.I. (2019a). "Temporal and Spatial Evolutions of a Large Sunspot Group and Great Auroral Storms Around the Carrington Event in 1859", *Space Weather*, 17(11), pp. 1553-1569.
- Hayakawa, H., Mitsuma, Y., Ebihara, Y. & Miyake, F. (2019b). "The earliest Candidates of Auroral Observations in Assyrian Astrological Reports: Insights on Solar Activity around 660 BCE", *The Astrophysical Journal Letters*, 884, L18, pp. 1-7.
- Hayakawa, H., Ribeiro, J.R., Ebihara, Y., Correia, A.P., Soma, M. (2020). "South American auroral reports during the Carrington storm", *Earth, Planets and Space*, 72, 122, pp. 1-11.
- "Il Cielo" (1848). *L'arlecchino*, I(4), 16 novembre, p. 740.
- Kázmér, M. & Timár, G. (2016). "The first scientific description of aurora borealis: the 10 September 1580 event in Transylvania, recorded by Marcello Squarcialupi", *Geoscience Letters*, 3, 15, pp. 1-5.
- Korte, M., Donadini, F. & Constable, C.G. (2009). "Geomagnetic Field for 0–3 ka: 2. A new series of time-varying global models", *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 10, Q06008, pp. 1-24.
- "L'aurora boreale studiata dall'Osservatorio del Pasquino" (1870). *Pasquino*, 15(44), pp. 348-349.
- Mazzarella, G. (1858). "Osservazioni sopra un'aurora boreale apparsa nella notte de' 22 dicembre 1857 sulla montagna della Bulgaria in Principato Citra", *Annali civili del Regno delle Due Sicilie*, 63 (Maggio, Giugno, Luglio e Agosto), pp. 31-40.
- Motoba, T., Ebihara, Y., Kadodura, A., Engebretson, M.J., Lessard, M.R., Weatherwax, A.T. & Gerrard, A.J. (2017). "Fast-moving diffuse auroral patches: A new aspect of daytime Pc3 auroral pulsations", *JGR Space Physics*, 122(2), pp. 1542-1554.
- Nagarajan, N. (2022). Unravelling the Aurora Borealis, *Resonance*, 27, 713-731.
- "Napoli. 8 Ottobre" (1771). *Notizie dal mondo*, 83, p. 648.
- Nevanlinna, H. & Tanskanen, E.I. (2024). "Early Auroral Photography And Observations At The Sodankylä Geophysical Observatory In Finland, 1927-1929", *History of Geo- and Space Sciences*, 15, pp. 17-25.
- Palmieri, L. (1870). "Sull'Aurora boreale del 24 e del 25 ottobre", *Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche*, 9(11), pp. 190-193.
- Palmieri, L. (1872). "Sull'Aurora boreale della notte del dì 4 febbrajo 1872", *Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche*, 11(2), pp. 20-23.
- "Pasquinate" (1870). *Pasquino*, 15(44), pp. 346-347.
- Patrelli, M. (1848). "Relazione dell'aurora boreale osservata in Napoli la sera del 17 novembre 1848 dall'Osservatorio Astronomico della Reale Marina", *Rendiconto delle adunanze e de' lavori dell'Accademia napoletana delle scienze*, 7, pp. 383-388.
- Patrelli, M. (1859). "Relazione dell'aurora boreale osservata la sera del 12 ottobre 1859 dal Reale Osservatorio di Marina di Napoli", *Annali civili del Regno delle due Sicilie*, 67, pp. 158-160.

- Poeta, M.M. (1788). “Sopra l’Aurora Boreale che osservossi in Napoli”, *Novelle letterarie*, 19(30), pp. 490-491.
- Poli, G.S. (1779). “Su una straordinaria Aurora Boreale”, in *Opuscoli scelti sulle scienze e sulle Arti*, vol. II. In Milano: Presso Giuseppe Marelli, pp. 382-386.
- Sasso, C., Gargano, M. & Olostro Cirella, E. (2025). “The Northern Lights in Naples: An Insights from Science, History and Art”, in Magazù, S. & Caccamo, M.T. (eds.) *Rischio Sud: dalla raccolta dati agli interventi di monitoraggio e prevenzione dei rischi. Una storia del Sud*. Messina: Accademia Peloritana dei Pericolanti (in press).
- Schöve, D.J. (ed.) (1983). *Sunspots Cycles*. Stroudsburg: Hutchinson Ross Publishing Company.
- Secchi, A. (1859). “Meteorologia”, *Il vero amico del popolo*, 11(98), p. 392.
- van der Sluijs, M.A. & Hayakawa, H. (2023). “A candidate auroral report in the *Bamboo Annals*, indicating a possible extreme space weather event in the early 10th century BCE”, *Advances in Space Research*, 72(12), pp. 5767-5776.
- Vázquez, M., Vaquero, J.M., Gallego, M.C., Roca Cortés, T. & Pallé, P.L. (2016). “Long-Term Trends and Gleissberg Cycles in Aurora Borealis Records (1600 – 2015)”, *Solar Physics*, 291, 613–642.
- Volpe, F. (1991). *La borghesia di provincia nell'età borbonica*. Napoli: Edizioni scientifiche italiane.
- Weidler, J.F. (1728). *Tractatus de machinis hydraulicis*. Vitembergae: sumptibus Viduae Gerdesiae.
- Xu, Z., Pankenier, D.W. & Jiang, Y. (2000). *East-Asian Archaeoastronomy: Historical Records of Astronomical Observations of China, Japan and Korea*. Amsterdam: Gordon and Breach Science Publishers.

Archival Sources

- “Aurora Boreale osservata dall’Osservatorio della Real Paggeria di Napoli la notte seguente la Domenica de’ 29. Marze 1739” (1739). Bibliothèque de l’Observatoire de Paris, B4/1, cc 253r-257v.
- Donati, G.B. (1872). “Aurora boreale del 4 febbraio del 1872”. Archivio storico dell’Osservatorio Astrofisico di Arcetri, *Giovan Battista Donati. Osservatorio di Arcetri*, B. 2, f. 5.
- Franklin, B. (1778). “Suppositions and Conjectures on the Aurora Borealis”, December. Library of Congress, *Manuscript Division, Manuscript essay*, 42.
- Serao, F. (1737). Lettera a Celestino Galiani, 17 dicembre. Società Napoletana di Storia Patria, *Manoscritti Galiani*, XXXI.A.06.

CURA E PAESAGGIO

Idrogeologia della Daunia ed evoluzione umana: bonifiche, microcitemia e genetica di popolazione

Alessandro Volpone¹

¹ Università degli Studi di Urbino, alessandro.volpone@uniurb.it

Abstract: La Daunia, un tempo area paludosa e malarica, rappresenta un laboratorio storico-naturale dove l'interazione fra idrogeologia, ambiente e genetica ha modellato la salute e la struttura delle popolazioni locali. Questo contributo analizza, attraverso fonti storiche e dati scientifici, l'evoluzione del rapporto tra territorio e malattia: dalle bonifiche ottocentesche all'eradicazione della malaria, fino agli studi di genetica di popolazione e alle iniziative della seconda metà del Novecento. Il caso della Daunia consente di riflettere su come i fattori ambientali abbiano inciso sull'evoluzione biologica e sociale delle comunità umane, mostrando una continuità fra storia naturale e storia sanitaria.

Keywords: Daunia, Malaria, Microcitemia, Genetica di popolazione, Bonifiche, Sanità

1. Introduzione

Nel corso dell'Ottocento e del Novecento la malaria rappresentò per l'Italia non solo un'emergenza sanitaria, ma un banco di prova fondamentale per la costruzione di una politica sanitaria nazionale. A differenza di molti paesi europei, in cui la malattia era vista come problema lontano, tropicale o coloniale, nel contesto italiano essa era endemica in vaste aree interne della penisola e veniva percepita come ostacolo da rimuovere per il progresso del Paese. Le campagne di bonifica, le riforme agrarie e gli interventi profilattici che si susseguirono dall'età postunitaria fino al secondo dopoguerra non furono solo azioni tecniche, ma atti di "ingegneria sociale" che parteciparono alla definizione del moderno Stato sanitario, secondo il paradigma – sostenuto da studiosi illustri come Giovan Battista Grassi (1854-1925) – che "non si fa l'Italia senza combattere la malaria", formula che ben esprime l'appropriazione nazionale della lotta antimalarica (Fantini, 1994; Snowden, 2008).

Il caso della Daunia assume qui un ruolo particolarmente significativo. Il Tavoliere e le zone pianeggianti limitrofe rappresentavano ambienti idrogeologicamente favorevoli al ristagno idrico: suoli argillosi, falde superficiali, scarsa pendenza naturale e condizioni climatiche subtropicali favorivano la formazione di focolai malarici cronici. Alcune fonti storiche descrivono villaggi spopolati, "arie cattive" e febbri intermittenti che colpivano la popolazione in misura ricorrente (Serpieri, 1932). Tali fenomeni – forse all'origine della stessa tradizione della transumanza, quando i pastori, per sfuggire al clima malsano del Tavoliere d'estate, si spostavano verso l'Abruzzo (Teti, 2017) – non erano solo metafore letterarie, ma segni tangibili di un ecosistema in cui l'uomo, il vettore (*Anopheles*) e il parassita (*Plasmodium*) coabitavano in stretto rapporto ecologico.

Le opere di bonifica – iniziate già in epoca borbonica e proseguite con vigore durante il regime fascista e la riforma agraria del dopoguerra – trasformarono radicalmente il paesaggio idrogeologico e le possibilità di vita. Non solo vennero modificati i drenaggi, i canali e le reti irrigue: fu ridisegnato in profondità il rapporto fra terra e acqua, e con esso si alterò la stessa relazione tra ambiente e patologia. Le esperienze della Daunia si inseriscono in un'azione più ampia di contrasto alla malaria che ebbe

luogo in Sardegna, Maremma e altre aree divenute simbolo della lotta nazionale, e del progetto di modernizzazione agricola e sanitaria (Bevilacqua, 1988; Corbellini, 2022)

Le trasformazioni territoriali, però, non rappresentano un capitolo concluso: nei secoli di convivenza con la malaria, le popolazioni residenti hanno accumulato tracce genetiche di adattamento (Storti & Modiano, 1958; Modiano, 1988; Pes *et al.*, 2019). Il caso più studiato è la β -talassemia, spesso interpretata come *exemplum* del vantaggio eterozigote – un meccanismo selettivo per cui portatori asintomatici ottengono un vantaggio nei confronti dell’infezione malarica. Tale relazione fra malaria e genetica è supportata da un lungo filone di ricerca in genetica di popolazione e in biomedicina, e trova esempi anche nel contesto italiano. In questo senso, lo studio integrato fra storia naturale, sanità e genetica diventa non solo plausibile, ma necessario, per comprendere la storia biologica e sociale del Mezzogiorno.

In questo contributo si propone dunque una narrazione interdisciplinare: l’intento è mettere in dialogo fonti storiche, studi idrogeologici e indagini genetiche di popolazione per mostrare come il territorio non sia uno sfondo passivo, ma un agente attivo nella definizione delle traiettorie biologiche, sociali e sanitarie. La Daunia, in quanto laboratorio “naturale” di questa interazione, può offrire spunti per ripensare il rapporto tra ambiente, malattia e gene. In tal modo, la storia della malaria in Italia – e in particolare nel Mezzogiorno – si fa anche storia dell’evoluzione umana e della costruzione della cura nazionale.

2. La Daunia: geografia storica e idrogeologia

La Daunia, situata nel settore settentrionale della Puglia, costituisce una delle più ampie e antiche regioni agrarie della penisola italiana. Il suo cuore geografico è il Tavoliere, vasta pianura alluvionale delimitata dai rilievi del Subappennino dauno e dalle foci dei fiumi Ofanto, Candelaro e Fortore. Fino a tempi relativamente recenti, questo paesaggio era caratterizzato da un equilibrio instabile fra acqua e terra: scarsa pendenza, impermeabilità dei suoli argillosi, falde superficiali e deflusso difficoltoso favorivano il ristagno idrico e la formazione di acquitrini. La Daunia era così, insieme alla Maremma toscana, all’Agro pontino e al Campidano sardo, una delle aree italiane più gravemente colpite dalla malaria (Corbellini, 2022; Snowden, 2008).

Fin dall’età moderna, i resoconti di viaggiatori e medici territoriali segnalavano le “arie cattive”, le febbri intermittenti e i villaggi semideserti che punteggiavano il Tavoliere. La percezione ambientale di un territorio insalubre influenzò a lungo le politiche economiche e demografiche: sotto il Regno di Napoli, la “Dogana della mena delle pecore” (istituita nel XV secolo e abolita nel 1806) regolava la transumanza stagionale delle greggi, scoraggiando la colonizzazione agricola stabile e mantenendo ampie estensioni a pascolo. Solo nel corso dell’Ottocento si moltiplicarono i progetti di bonifica idraulica promossi dai Borboni e, successivamente, dallo Stato unitario, senza tuttavia risultati duraturi fino agli interventi sistematici del XX secolo.

Dal punto di vista idrogeologico, la pianura dauna rappresenta un caso paradigmatico di ambiente “idricamente fragile”. I depositi alluvionali fini e la scarsa capacità di drenaggio naturale resero necessaria la costruzione di una fitta rete di canali di scolo, opere che modificarono profondamente il regime delle acque superficiali e sotterranee. Le campagne di canalizzazione e la regimentazione dei corsi d’acqua, avviate su larga scala tra gli anni 1920 e 1950, mutarono il bilancio idrico della pianura e aprirono la via alla meccanizzazione agricola e alla riforestazione arginale. Con la riforma agraria del secondo dopoguerra, il Tavoliere divenne infine il “granaio d’Italia”, ma il prezzo ecologico fu l’alterazione di gran parte degli ecosistemi umidi originari (Bevilacqua, 1988).

In questa trasformazione, la relazione fra geologia, idrologia e salute pubblica si rivelò cruciale. Il controllo dell’acqua, da strumento economico, divenne anche dispositivo sanitario: drenare significava bonificare, e bonificare significava ridurre l’incidenza del *Plasmodium* (Canali & Corbellini, 2006).



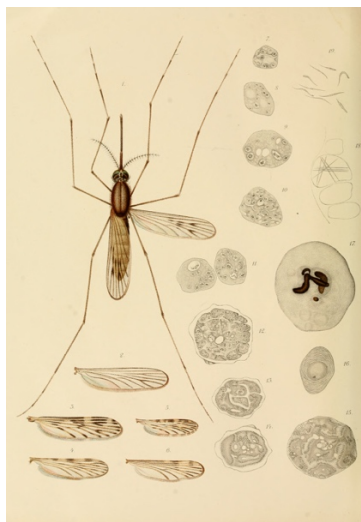


Fig. 2. Zanzara del genere *Anopheles*, vettore del *Plasmodium malaric* nelle aree paludose italiane, inclusa la Daunia. Tavola originale tratta da: Grassi, Bignami & Bastianelli, 1899.

Tuttavia, la malaria fu, sin dall'inizio, anche un problema sociale. Come scriveva Angelo Celli, medico e deputato socialista, "la malaria non è soltanto una malattia: è una piaga della civiltà, una questione di giustizia sociale" (Celli, 1900). Le campagne antimalariche, iniziate tra fine Ottocento e primi decenni del Novecento, rappresentarono un vasto esperimento di sanità pubblica: costruzione di dispensari rurali, distribuzione di chinino gratuito, educazione sanitaria, miglioramento abitativo. Con la fondazione dell'Ente Nazionale per la Lotta contro la Malaria (E.M.A.) nel 1923 e del Servizio Antimalarico Nazionale nel 1924, diretto da Alberto Missiroli (1883-1951), la prevenzione divenne una politica pubblica centralizzata. L'Italia divenne così un laboratorio europeo di profilassi e di epidemiologia applicata.

Nel secondo dopoguerra, la collaborazione con la Rockefeller Foundation e con l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) rese l'esperienza italiana un modello per i programmi di eradicazione globale. L'introduzione del DDT (scoperto da Paul Müller nel 1939 e impiegato in Italia dal 1944) segnò la svolta decisiva: nel 1955 l'Assemblea Sanitaria Mondiale dichiarò il principio dell'eradicazione della malaria come obiettivo universale. Per l'Italia, ciò coincise con la trasformazione dei territori bonificati in spazi di sviluppo economico e sociale. La malaria, da malattia endemica, si trasformò in categoria storica, simbolo di una vittoria tecnico-scientifica e di una riconquistata sovranità sulla natura.

Oggi, la storia della malaria italiana è letta come un paradigma di integrazione fra scienza, politica e ambiente: una vicenda in cui il sapere biomedico non solo descrive la malattia, ma contribuisce a ridefinire la relazione fra uomo e territorio, fra salute e modernità.

4. Dalla malaria alla genetica di popolazione

La scomparsa della malaria in Italia non segnò la fine della sua storia biologica. La lunga coesistenza fra *Homo sapiens*, il *Plasmodium* e il vettore *Anopheles* aveva infatti lasciato una traccia genetica profonda nelle popolazioni che per secoli avevano abitato le zone paludose del Mezzogiorno e delle isole. In queste regioni, la selezione naturale aveva favorito la diffusione di mutazioni ereditarie capaci di conferire una parziale resistenza all'infezione. Tra esse, la più nota è quella che provoca la β -talassemia, o microcitemia (Montalenti, Silvestroni, Bianco & Siniscalco, 1950), diffusa in modo disomogeneo lungo le coste del Mediterraneo e in particolare nella Puglia settentrionale, in Sardegna, in Calabria e in Sicilia (Silvestroni & Bianco, 1963).

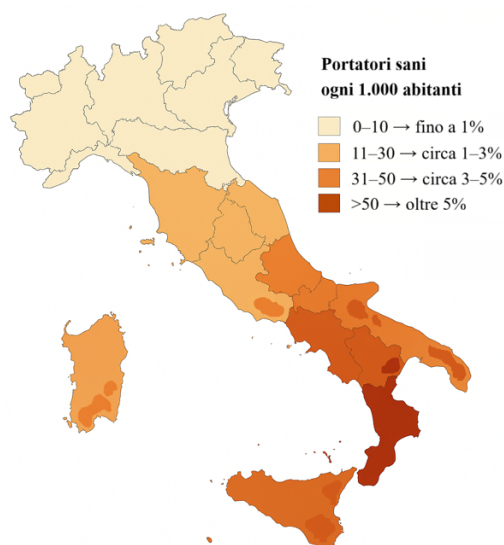


Fig. 3. Distribuzione della microcitemia in Italia: portatori sani del gene β -talassemico nelle regioni meridionali degli anni '50 e '60. Dati originali tratti da: Silvestroni & Bianco, 1963. Mappa rielaborata con strumenti di intelligenza artificiale.

L'intuizione che collegava la distribuzione della microcitemia alla malaria trovò la sua formalizzazione teorica nel 1949, quando il genetista britannico John Burdon Sanderson Haldane (1892-1964) propose l'ipotesi detta *heterozygote advantage*: gli individui portatori di un solo allele mutato – pur non manifestando la malattia – avrebbero un vantaggio selettivo nei confronti del parassita malarico, poiché i loro globuli rossi alterati risultano meno ospitali al *Plasmodium* (Haldane, 1949a; Haldane, 1949b). Si trattava di un esempio pionieristico di coevoluzione fra gene e ambiente, che collegava per la prima volta in modo esplicito biologia evolutiva e medicina (Allison, 1954; Weatherall, 1980; Canali, 2008).

Questa teoria, pur elaborata fuori dall'Italia, trovò rapidamente eco nella scuola genetica italiana del secondo dopoguerra. Gli studi di Carlo Jucci (1897-1962) e Guido Frizzi presso l'Istituto di Genetica di Pavia – successori ideali di Grassi per la dimensione sperimentale del loro lavoro – analizzarono la variabilità cromosomica di *Anopheles* e la sua correlazione con la distribuzione geografica dei ceppi malarici (Jucci, 1949; Frizzi, 1947; Frizzi, 1953). Questi lavori segnarono l'incontro fra la genetica classica e l'ecologia dei vettori, ponendo le basi per un nuovo approccio quantitativo alla biologia della popolazione.

Negli anni Cinquanta e Sessanta, la ricerca italiana sulla genetica umana conobbe un rapido sviluppo. Studiosi come Edoardo Storti e Guido Modiano intrecciarono genetica medica, antropologia e geografia, tracciando le prime mappe della microcitemia in Italia e mostrando una corrispondenza quasi perfetta con le aree storicamente malariche. Queste carte epidemiologiche, pubblicate su riviste di biologia sperimentale e successivamente riprese dall'Istituto Superiore di Sanità, trasformarono la microcitemia da semplice curiosità clinica a indicatore storico-ambientale (Modiano, 1986; Modiano, 1988).

La relazione tra malaria e genetica divenne così un caso di studio emblematico del pensiero biologico del secondo Novecento: dimostrava che la salute e la diversità genetica umana non possono essere comprese senza considerare il contesto ecologico e la storia delle malattie infettive (Fantini, 1995). In questo senso, la Daunia e altre regioni mediterranee divennero luoghi in cui si potevano leggere le tracce di un adattamento evolutivo alla malattia, trasformando un'antica tragedia sanitaria in un laboratorio naturale di genetica della popolazione (Coluzzi & Bradley, 1999).



Fig. 4. L'uso del Chinino avviò una delle prime politiche sanitarie nazionali dell'Italia post-unitaria. Immagine tratta dal sito dell'Agenzia delle Dogane e dei Monopoli (ADM) <https://www.adm.gov.it/portale/> del Ministero dell'Economia e delle Finanze.

5. Diagnosi precoce e medicina preventiva

Negli anni successivi all'eradicazione della malaria, la medicina italiana dovette affrontare una nuova sfida: comprendere e gestire le conseguenze genetiche di un passato malarico millenario. Le mutazioni che avevano garantito resistenza al *Plasmodium* – come quelle alla base della β -talassemia – non erano più vantaggiose in un contesto sanitario moderno. In assenza della pressione selettiva esercitata dal parassita, queste varianti genetiche divennero un problema clinico di crescente importanza per la salute pubblica.

Fu in questo scenario che si affermarono figure come Ezio Silvestroni (1903-1984), ematologo, e Ida Bianco (1900-1985), genetista, entrambi formati nella scuola di Giuseppe Levi a Torino, in collaborazione con Giuseppe Montalenti (1904-1990), zoologo e genetista, Adriano Buzzati-Traverso e altri studiosi – i quali avrebbero avuto fra l'altro un ruolo centrale nello sviluppo della genetica di popolazione in Italia (Volpone, 2008; Volpone & Corbellini, 2011). Gli studi pionieristici di questi ricercatori – in particolare quelli di Bianco e Silvestroni, condotti a partire dagli anni Cinquanta presso l'Istituto di Biologia e Genetica dell'Università di Roma – dimostrarono come la microcitemia fosse ampiamente diffusa nelle regioni un tempo malariche (in particolare in Sardegna, Puglia, Calabria e Sicilia) e potesse essere identificata attraverso un semplice esame ematologico (Bianco, Montalenti, Silvestroni & Siniscalco, 1954). Questa scoperta pose le basi per la genetica medica preventiva, una nuova disciplina che mirava non a curare la malattia, ma a impedirne la trasmissione (Silvestroni & Bianco, 1963).

Nel 1963 la pubblicazione di una monografia su *La microcitemia in Italia* segnò un punto di svolta: per la prima volta, una ricerca coordinata a livello nazionale offriva una mappa epidemiologica dettagliata dei portatori sani di β -talassemia, con implicazioni dirette per la politica sanitaria. A partire dagli anni Sessanta, grazie alla collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e con numerosi enti locali, furono avviate campagne di screening di massa nelle scuole e nei distretti sanitari del Mezzogiorno (Coluzzi & Bradley, 1999; Corbellini, 2022). In Puglia, i programmi di diagnosi precoce coinvolsero centinaia di giovani, mentre in Sardegna l'esperienza divenne un modello di medicina comunitaria.

La medicina preventiva introdotta da Silvestroni e Bianco incarnava un nuovo paradigma: il passaggio dalla sanità pubblica alla biologia sociale. Non si trattava più solo di eliminare un vettore o un agente infettivo, ma di comprendere la relazione fra ambiente, ereditarietà e salute. Tale approccio anticipava molti principi della moderna genetica della popolazione umana e della medicina predittiva, basata sulla consapevolezza genetica e sull'educazione sanitaria.

In questo senso, la Daunia e più in generale le regioni mediterranee ex-malariche continuano a costituire un archivio biologico e culturale di straordinaria importanza. Le tracce genetiche lasciate

dalla selezione naturale sono divenute strumenti di conoscenza e di prevenzione. La storia della microcitemia – traccia silenziosa della malaria – testimonia come la biologia evoluzionistica possa tradursi in politica sanitaria e in cultura della prevenzione, completando un percorso che, dalla bonifica delle acque, conduce alla bonifica del genoma (Weatherall, 2004).

6. Conclusioni

La vicenda della malaria nella Daunia e, più in generale, nel Mezzogiorno italiano, mostra come lo studio della malattia possa essere letta come una storia naturale dell'uomo, in cui biologia, geografia e cultura si intrecciano in modo inscindibile. La lunga convivenza tra le popolazioni rurali e l'ambiente paludoso ha prodotto non soltanto conseguenze economiche e demografiche, ma anche trasformazioni genetiche di lunga durata. La malaria, in questo senso, si configura come un potente agente evolutivo: non un semplice episodio patologico, ma un fenomeno strutturale della storia umana.

Con la scomparsa della malattia, le tracce genetiche che essa aveva selezionato e favorito – come la diffusione della β -talassemia – sono diventate testimonianze biologiche di una passata pressione ambientale. L'analisi di questa eredità permette di cogliere la continuità fra i processi naturali e le vicende sociali: le bonifiche idrauliche e agrarie, le politiche di sanità pubblica e la ricerca genetica del secondo Novecento rappresentano, in fondo, diversi capitoli di una stessa trasformazione ecologica.

La Daunia emerge così come un laboratorio storico-naturale nel quale si riflettono le interazioni reciproche fra territorio, malattia e adattamento. Il paesaggio, lungi dall'essere uno sfondo neutro, si rivela un agente attivo nella costruzione della salute collettiva. La storia della malaria italiana, dalla scoperta del *Plasmodium* alle mappe della microcitemia, offre un modello paradigmatico di come le scienze della vita e le scienze sociali possano dialogare per comprendere l'evoluzione delle società umane.

Oggi, questo paradigma trova nuova attualità nei progetti di genomica di popolazione, come per esempio il *Progetto Genoma Sardo* o le iniziative europee di *population biobanking*, che riprendono – con strumenti molecolari avanzati – lo stesso interrogativo di fondo: in che modo l'ambiente, la storia e la cultura plasmano la variabilità genetica umana? In tal senso, le ricerche sulla microcitemia e sulla malaria non appartengono soltanto al passato della medicina italiana, ma rappresentano un ponte concettuale verso la medicina del futuro, basata sulla prevenzione, sulla consapevolezza genetica e sull'integrazione dei saperi.

Rileggere la Daunia attraverso questa lente significa restituire complessità alla storia della salute, non solo pubblica, e dell'ambiente in Italia: un intreccio di paesaggi, geni, tradizioni e culture locali che mostra come l'indagine e la conoscenza scientifica non solo facciano riecheggiare questioni di ampio respiro nel quotidiano a noi più prossimo, ma possano diventare anche un esercizio di memoria storica e di responsabilità verso il territorio – un modo per riconoscere nelle scienze della vita una forma di narrazione condivisa del nostro passato e del nostro futuro.

Bibliografia

- Allison, A.C. (1954). "Protection afforded by sickle-cell trait against subtertian malarial infection", *British Medical Journal*, 1, pp. 290-294.
- Bevilacqua, P. (1988). *Il Tavoliere di Puglia. Bonifica e trasformazione tra XIX e XX secolo*. Roma-Bari: Laterza.
- Canali, S. & Corbellini, G. (2006). "Clinical, epidemiological and genetic investigations on thalassemia and malaria in Italy", in Dronamraju, K.R. & Arese, P. (eds.) *Malaria: Genetic and Therapeutic Aspects*. New York: Springer, pp. 56-80.

- Canali, S. (2008). "Researches on thalassemia and malaria in Italy and the origins of the Haldane hypothesis", *Medicina nei Secoli. Arte e Scienza*, 20(3), pp. 827-846.
- Celli, A. (1900). *La malaria secondo i nuovi studi*. Milano: Hoepli.
- Coluzzi, M. & Bradley, D. (eds.) (1999). *The malaria challenge after one hundred years of malariology: Papers from the Malariology Centenary Conference, Accademia dei Lincei*, Roma, 16–19 November 1998. Roma: Lombardo.
- Corbellini, G. (2022). *Storia della malaria in Italia. Scienza, ecologia, società*. Roma: Carocci.
- Fantini, B. (1994). "La scoperta dei meccanismi di trasmissione e la lotta contro la malaria in Italia", *Medicina nei secoli. Arte e scienza*, 6, pp. 181–212.
- Fantini, B. (1995). "Gènes, évolution et paludisme: L'hypothèse de Haldane", in Blanckaert, C., Fischer, J.-L. & Rey, R. (eds.) *Nature, histoire, société: Essais en hommage à Jacques Roger*. Paris: Klincksieck, pp. 162–165.
- Frizzi, G. (1947). "Salivary glands chromosomes of *Anopheles*", *Nature*, 160, pp. 226-227.
- Frizzi, G. (1953). "Étude cytogénétique d'*Anopheles maculipennis* en Italie; extension des recherches à d'autres espèces d'anophèles", *Bulletin of the World Health Organization*, 9(3), pp. 335–344.
- Grassi, G.B., Bignami, A. & Bastianelli, G. (1899). *Studi di zoologia e parassitologia medica*. Roma: Tipografia della Reale Accademia dei Lincei.
- Haldane, J.B.S. (1949a). "The rate of mutation of human genes", *Hereditas*, Supplement, pp. 267–272.
- Haldane, J.B.S. (1949b). "Disease and evolution", *La Ricerca Scientifica*, 19 (Suppl.), pp. 68–76 (*Symposium sui fattori ecologici e genetici della speciazione degli animali*, Pallanza, 31 luglio–2 agosto 1948).
- Jucci, C. (1949). "A Mountain Center of Genetics in the Appennines", *Nature*, 163, p. 811.
- Laveran, A. (1880). "Note sur un nouveau parasite trouvé dans le sang des malades atteints de fièvre palustre", *Bulletin de l'Académie de Médecine*, 9, pp. 1235–1237.
- Missiroli, A. (1946). *La lotta antimalarica in Italia*. Roma: Istituto Superiore di Sanità.
- Modiano, G. (1986). "Population genetics in Sardinia, with a historical account on the birth of the Haldane malaria hypothesis", *Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Memorie della Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Sezione 3: Botanica, Zoologia, Fisiologia e Patologia*, ser. 8, 18(4), pp. 258–330.
- Modiano, G. (1988). "The genetic adaptation to malaria and its Mediterranean legacy", *Annals of Human Biology*, 15(4), pp. 289–303.
- Montalenti, G., Silvestroni, E., Bianco, I. & Siniscalco, M. (1950). "Frequency of microcytemia in some Italian districts", *Nature*, 165, p. 682.
- Pes, G.M., Parodi, G., Dore, M.P., D'Aloja, E., Errigo, A. & Poulain, M. (2019). "The Sardinian genetic landscape and its medical implications", *European Journal of Human Genetics*, 27(11), pp. 1795-1805.
- Serpieri, A. (1932). *Bonifica integrale e colonizzazione*. Roma: Treves–Treccani–Tumminelli.
- Silvestroni, E. & Bianco, I. (1963). *La microcitemia in Italia*. Roma: Istituto Superiore di Sanità.
- Snowden, F.M. (2008). *La conquista della malaria. Una modernizzazione italiana 1900–1962*. Torino: Einaudi.
- Storti, E. & Modiano, G. (1958). "Distribuzione della microcitemia in Italia", *Bollettino della Società Italiana di Biologia Sperimentale*, 34(2), pp. 321–340.
- Teti, V. (2017). *Quel che resta: L'Italia dei paesi, tra abbandoni e ritorni*. Roma: Donzelli.
- Volpone, A. (2008). *Gli inizi della genetica in Italia*. Bari: Cacucci.
- Volpone, A. & Corbellini, G. (2011). "Le scienze della vita", in Cassata, F. & Pogliano, C. (eds.) *Storia d'Italia. Annali, 26: Scienze e tecnologie dell'Italia unita*. Torino: Einaudi, pp. 575-598.

- Weatherall, D.J. (1980). "Toward an understanding of the molecular biology of some common inherited anemias: the story of thalassemia", in Wintrobe, M.M. (ed.) *Blood, Pure and Eloquent*. New York: McGraw-Hill, pp. 373–414.
- Weatherall, D.J. (2004). "Thalassaemia: the long road from bedside to genome", *Nature Reviews Genetics*, 5, pp. 1–7.

“Madre è di parto e di voler matrigna”: storia di un morbo che sfidò il Vesuvio

Francesca Ricci¹

¹ Università degli Studi di Bari Aldo Moro, francesca.ricci555@gmail.com

Abstract: La lunga Età Moderna fu costellata di eventi naturali disastrosi, che ridussero in ginocchio città e villaggi. Frequentemente, ad aggravare la già precaria condizione della popolazione, contribuirono terribili epidemie che, a ondate, spazzarono via povere anime in cerca di salvezza. Che si sia trattato di morbi sconosciuti, provenienti da paesi esotici, o patologie ben note ai laboriosi medici dell'epoca, essi portarono scompiglio nei centri abitati, serpeggiando per le vie sudicie di luoghi sempre più inurbati. Le emergenze abitative, d'altronde, divennero, puntualmente, sempre più cogenti in concomitanza di catastrofi ambientali. Accadde anche nel 1631, quando il Vesuvio eruttò violentemente. Il popolo, terrorizzato, fuggì nella capitale del Regno, riempiendo le strade già brulicanti di cittadini. In pochi anni la situazione divenne incontrollabile e, nel 1656, all'arrivo della peste, permise al morbo di galoppare indisturbato. Caddero a migliaia, sotto la forza rabbiosa di una malattia tanto nota quanto temuta. L'emergenza durò solo pochi mesi, ma alla sua scomparsa lasciò orrore e devastazione. Nei secoli tali eventi si ripeterono, abbattendo persino intere nazioni. I medici, spesso non sufficientemente istruiti in merito alla cura di patologie tanto letali, non riuscirono a far fronte a molte delle emergenze. Persino l'osservazione e lo studio del diffondersi dei morbi rimase, a lungo, un miraggio. Il presente intervento si pone di analizzare l'approccio alla crisi medico-sanitaria in corrispondenza di grandi catastrofi naturali, a partire dallo studio della pestilenza seicentesca, sino alla riflessione in merito al contemporaneo e neonato concetto di Epidemiologia dei disastri.

Keywords: Peste, Vesuvio, Epidemiologia dei disastri

1. Le città dell'Europa moderna come sistemi complessi di rischio

L'Europa della lunga Età Moderna fu caratterizzata da una straordinaria proliferazione urbana che, lungi dal costituire un segno di stabile crescita economica, rivelò invece una fragilità strutturale che avrebbe predisposto molti centri abitati a crisi ricorrenti. Nell'interpretazione di Fernand Braudel, il Mediterraneo del XVI e XVII secolo fu teatro di dinamiche non lineari, in cui città straordinariamente popolate convivevano con sistemi amministrativi rigidi, economie irregolari e logiche insediative spesso residue dell'età medievale (Braudel, 1949). Napoli si inserisce in questa cornice come uno dei poli urbani più affollati e più complessi del mondo allora conosciuto, con una popolazione che oscillava tra i 300.000 e i 400.000 abitanti, una cifra che la collocava tra le metropoli del tempo.

L'enorme densità abitativa era il prodotto di forze profondamente intrecciate. La città di Partenope attirava migranti da tutto il Viceregno, funzionari spagnoli, mercanti e popolazioni delle campagne circostanti in cerca di opportunità. Tale crescita avveniva, tuttavia, in assenza di un corrispondente sviluppo delle infrastrutture e in un regime igienico-sanitario contraddistinto da una persistente ed elevata esposizione al rischio di malattie infettive (Cipolla, 1989). La precarietà abitativa, le strade

strette, la circolazione promiscua di animali e sostanze organiche, insieme alla carenza di acqua potabile, costituivano un ambiente ideale per la diffusione di patogeni.

Il rischio urbano non era un prodotto esclusivo della vita quotidiana, ma si sovrapponeva a dinamiche climatiche e ambientali che rendevano periodicamente drammatiche le condizioni di sopravvivenza. Lo studio dei climi storici ha mostrato come il XVII secolo fosse segnato da oscillazioni termiche e idrologiche riconducibili alla cosiddetta *Piccola Era Glaciale*, eventi che influenzarono direttamente la fertilità dei suoli, la diffusione delle carestie e l'aumento della vulnerabilità sociale. In tale quadro, le epidemie non rappresentavano eventi inattesi, bensì fenomeni strutturalmente integrati in un complesso sistema di rischio.

2. L'eruzione del Vesuvio del 1631: fenomenologia, impatto demografico e trasformazione dell'ecosistema urbano

L'eruzione del Vesuvio del 16 dicembre 1631 fu uno degli eventi più documentati nella storia vulcanologica moderna. Giovanni Battista Mascolo, medico e naturalista napoletano, descrisse con linguaggio clinico e al contempo drammatico la devastazione provocata dal vulcano nelle aree circostanti (Mascolo, 1634). Le sue osservazioni costituiscono una delle fonti più preziose per comprendere non solo l'evento naturale, ma anche le reazioni, emotive e sociali, dei contemporanei di fronte al fenomeno.

La colonna eruttiva, le colate piroclastiche e la nube ardente distrussero villaggi interi, mentre la cenere, trasportata dal vento, oscurò per giorni il cielo sopra la capitale del Regno. Le vittime furono numerose e la distruzione materiale comportò l'immediato esodo di intere comunità. Questo spostamento di massa verso Napoli ebbe conseguenze profonde sulla composizione sociale della città. Tali movimenti migratori forzati, infatti, non costituirono solo un aumento quantitativo della popolazione, ma produssero una vera e propria trasformazione qualitativa dell'ecosistema urbano.

Gli sfollati si insediarono in zone marginali o nelle aree più degradate, dove la convivenza forzata e la carenza di risorse accentuarono la precarietà. L'eruzione non fu, dunque, un fenomeno isolato, bensì l'innescò di un processo di erosione della resilienza urbana che avrebbe maturato i suoi effetti negli anni a seguire. In termini di Epidemiologia dei disastri, l'eruzione rappresentò un tipico fattore di vulnerabilità latente, secondo la definizione che secoli più tardi l'OMS avrebbe utilizzato per descrivere il modo in cui un evento naturale può compromettere la capacità di una società di reagire a una successiva crisi sanitaria.

3. La peste del 1656: un'epidemia nella città indebolita

Venticinque anni dopo l'eruzione, nel 1656, la peste colpì Napoli con una violenza senza precedenti. Alcune ricostruzioni mostrano come l'epidemia giunse probabilmente via mare, provenendo da porti sardi o iberici, in un Mediterraneo in cui rotte commerciali e flussi di truppe costituivano vettori privilegiati di diffusione delle malattie.

La struttura urbana, già profondamente trasformata dai movimenti migratori post-eruzione, offriva condizioni favorevoli al contagio. I quartieri più poveri, sovraffollati, divennero focolai primari. L'interpretazione dominante della malattia seguiva ancora la teoria miasmatica, che attribuiva il contagio alla corruzione dell'aria. Girolamo Mercuriale, nella sua *De pestilentia*, pur introducendo elementi di osservazione empirica, manteneva una visione fortemente radicata nella tradizione galenica (Mercuriale, 1577). Tale paradigma impedì l'adozione di misure preventive efficaci.

Le autorità tentarono di istituire quarantene e lazzeretti, ma con scarsa efficacia e tempestività. Paul Slack ha osservato come l'esito delle epidemie nella prima Età Moderna fosse determinato più dall'organizzazione politico-amministrativa che dalla natura biologica del patogeno (Slack, 2012).

Napoli, in questo senso, rappresenta un caso di vulnerabilità estrema: carenza di spazi di isolamento, limitata capacità coercitiva, amministrazione frammentata e una popolazione poco collaborativa e non incline a rispettare ordini percepiti come in contrasto con necessità immediate di sopravvivenza.

Le conseguenze furono devastanti. La popolazione si ridusse drasticamente. Interi settori produttivi collassarono, la manodopera qualificata si rarefò e la struttura sociale risultò profondamente alterata. L'epidemia non fu solo una crisi sanitaria, ma una frattura sociale ed economica.

4. Saperi medici, epistemologie del contagio e transizione verso la sanità contemporanea

Se il Seicento rappresenta un'epoca di crisi sanitaria ricorrente, costituisce anche un periodo di lenta maturazione metodologica. Giovanni Filippo Ingrassia, nel XVI secolo, aveva tentato di proporre un modello di osservazione sistematica della peste (Ingrassia, 1575), ma tali intuizioni rimasero marginali.

Il cambiamento iniziò con l'opera di John Graunt, il quale nel 1662 pubblicò la prima analisi quantitativa delle mortalità urbane, inaugurando la statistica demografica (Graunt, 1662). Sebbene Graunt non applicasse ancora un modello epidemiologico completo, il suo approccio introduceva una rivoluzione concettuale: l'idea che la malattia potesse essere compresa attraverso dati aggregati, e non solo studiata attraverso i singoli casi.

L'Ottocento avrebbe portato a compimento questa trasformazione. John Snow, identificando nel 1855 la relazione tra acqua contaminata e diffusione del colera, dimostrò che la malattia potesse essere interpretata come prodotto di un ambiente materiale e non come mera corruzione spirituale o atmosferica (Snow, 1855). Tale passaggio segna la nascita dell'epidemiologia come scienza empirica.

5. Fattori strutturali, rischio sistemico e genealogia dell'Epidemiologia dei disastri

Il concetto di rischio non apparteneva al vocabolario delle società moderne, le quali interpretavano i disastri secondo categorie religiose o morali. L'analisi retrospettiva consente, tuttavia, di identificare con chiarezza la presenza di processi cumulativi di vulnerabilità. L'eruzione del 1631, lungi dall'essere un episodio chiuso in sé stesso, produsse una trasformazione strutturale che comprometteva la resilienza della città. La peste del 1656 non fu, quindi, un evento estemporaneo, ma una conseguenza indiretta di un sistema in cui densità abitativa, povertà e instabilità istituzionale costituivano elementi predisponenti.

Le analisi dell'OMS, secoli più tardi, definirebbero questo meccanismo come concatenazione fra shock e rischio (World Health Organization, 1990). Ulrich Beck parlerà invece di *società del rischio* per indicare come i fenomeni catastrofici siano spesso prodotti o amplificati da strutture sociali esistenti (Beck, 1986). Napoli rappresenta un laboratorio storico perfetto per applicare tali categorie a un contesto preindustriale.

6. Demografia storica e vulnerabilità nelle società dell'Età Moderna

L'analisi demografica costituisce uno strumento essenziale per comprendere il modo in cui le società moderne affrontavano o fallivano nel fronteggiare crisi ambientali ed epidemiche. Le trasformazioni della popolazione europea tra XVI e XVIII secolo furono segnate da profonde oscillazioni, spesso determinate da shock congiunti di natura sanitaria, alimentare e climatica. Emmanuel Le Roy Ladurie, nella sua monumentale *Histoire du climat depuis l'an mil*, ha mostrato come il periodo compreso tra la metà del Cinquecento e il tardo Seicento fu caratterizzato da un marcato raffreddamento climatico, oggi riconducibile alla cosiddetta Piccola Età Glaciale (Le Roy Ladurie, 1967). Questo mutamento ebbe conseguenze dirette sulla produttività agricola, causando ripetute carestie, riduzioni della fertilità e incremento della mortalità.

Emblematico il caso napoletano. La città fungeva da vero e proprio polo di attrazione per masse di popolazione in fuga dalle aree rurali impoverite; nondimeno, la sua capacità di assorbimento era limitata. L'arrivo degli sfollati dell'eruzione del 1631 non fece che accelerare un processo già in atto: la sovrappopolazione nelle aree suburbane. L'equilibrio demografico, pertanto, risultava costantemente minacciato da fattori di stress ambientale. Le analisi di Guido Alfani hanno evidenziato come le società preindustriali fossero caratterizzate da un modello di *endemica vulnerabilità demografica*, dove le epidemie agivano come forze correttive violente, capaci di riportare la popolazione entro livelli sostenibili rispetto alle risorse disponibili (Alfani, 2013).

La peste del 1656, sul piano demografico, non rappresentò, quindi, un'anomalia, ma un evento inscritto in un ciclo già più volte osservato nella storia europea. La popolazione napoletana, colpita duramente, subì un drastico ridimensionamento, seguito da un lento processo di ripresa che portò a un aumento dei salari e a un temporaneo riequilibrio tra popolazione attiva e risorse. A differenza di quanto accaduto dopo la peste nera del Trecento, però, nel Seicento napoletano la crescita economica successiva fu contenuta e irregolare, a causa della debolezza strutturale del Vicereame spagnolo e della mancanza di investimenti nelle infrastrutture urbane.

L'integrazione dei dati demografici nelle analisi storiche permette di cogliere la natura multilivello della vulnerabilità sociale. La densità abitativa elevata, la tendenza all'aggregazione nei quartieri popolari e la scarsa mobilità verticale tra classi sociali costituivano elementi favorevoli alla diffusione di malattie trasmissibili. Il riscontro di tali dinamiche nelle fonti notarili, nei registri parrocchiali e negli atti giudiziari rende possibile una ricostruzione sempre più precisa, grazie all'uso di metodologie quantitative contemporanee.

7. Antropologia del rischio e rappresentazioni culturali della catastrofe

La comprensione delle crisi epidemiche ed ambientali non può prescindere da un'analisi antropologica che interroghi i sistemi di significato mediante i quali le comunità interpretavano i disastri. Le categorie del rischio, oggi concettualizzate in termini probabilistici e scientifici, non erano disponibili alle società moderne. Il rischio nelle società premoderne non era percepito come una variabile neutra da gestire, bensì come manifestazione di disordine, colpa o disequilibrio morale (Douglas, 1982). Nel caso partenopeo, l'eruzione del Vesuvio e la peste del 1656 furono spesso interpretate attraverso una lente teologica: punizione divina, richiamo alla penitenza.

Queste letture condizionarono le risposte sociali al disastro. Le processioni, invocate per placare l'ira divina, si trasformarono frequentemente in vettori di contagio. Le autorità ecclesiastiche, pur riconoscendo in alcuni casi il rischio rappresentato dalle aggregazioni di massa, faticavano a conciliare la teologia cristiana della supplica collettiva con le esigenze sanitarie incipienti. Tale tensione rispecchia un conflitto tra "dramma sociale" e "ordine rituale", in cui i sistemi simbolici entrano in crisi sotto la pressione di eventi eccezionali (Turner, 1969).

La percezione della vulnerabilità si manifestava anche attraverso narrazioni collettive che cercavano di dare senso all'evento. Le cronache dell'epoca rappresentavano la peste come un agente attivo, una forza dotata di intenzionalità distruttiva. Questa personificazione del morbo, comune in tutta Europa, influenzava la relazione dei cittadini con gli spazi urbani. Quartieri interi venivano evitati perché considerati infetti, sia in senso medico che simbolico. Tale fenomeno ha analogie con meccanismi antropologici di *othering* osservati in molte culture durante le crisi epidemiche.

La lente antropologica consente di comprendere anche la diversa distribuzione del rischio tra gruppi sociali. Le classi popolari, vivendo in condizioni di promiscuità, erano esposte a un rischio maggiore, mentre le élite aristocratiche possedevano spesso residenze extraurbane cui poter temporaneamente ricorrere. La costruzione culturale della colpa influenzava anche la stigmatizzazione di determinati gruppi, accusati, talvolta, di essere portatori del contagio: mendicanti, stranieri, poveri.

8. L'evoluzione delle istituzioni sanitarie: tra Magistrature della Sanità e contemporanea epidemiologica

La storia della sanità pubblica tra XVI e XVIII secolo mostra una lenta ma costante transizione da un modello esclusivamente emergenziale a uno gradualmente amministrativo. Le prime Magistrature della Sanità, istituite in città come Venezia, Genova e Firenze già nel Quattrocento, rappresentano un esempio avanzato di regolamentazione preventiva (Cipolla, 1976). Venezia, in particolare, sviluppò un sistema di lazzeretti e cordoni sanitari tra i più efficienti d'Europa.

Napoli, pur disponendo di alcune forme embrionali di controllo sanitario, non riuscì a creare un sistema comparabile per coerenza normativa o capacità organizzativa. Il governo vicereale era spesso immobilizzato da conflitti politici interni e da una gestione finanziaria precaria. Le epidemie venivano affrontate attraverso misure temporanee che imponevano quarantene e controlli, ma mancava una politica stabile che integrasse prevenzione, monitoraggio e gestione degli spazi urbani.

Il XVIII secolo portò a una crescita della razionalizzazione istituzionale. Le riforme promosse da sovrani come Leopoldo II in Toscana e Carlo di Borbone a Napoli contribuirono allo sviluppo di strutture ospedaliere più moderne, alla raccolta sistematica di informazioni sanitarie e alla diffusione di regolamenti igienici. Sebbene tali mutamenti fossero ancora lontani da una moderna epidemiologia, preparavano il terreno per l'Ottocento, quando la medicina sociale di Johann Peter Frank e le scoperte microbiologiche avrebbero rivoluzionato l'intero sistema di gestione della salute pubblica (Frank, 1817).

L'integrazione delle istituzioni nel sistema sanitario divenne fondamentale anche per la definizione dei ruoli professionali. La progressiva differenziazione tra medici, chirurghi e ufficiali sanitari, testimoniata dalle normative degli Stati italiani e dalle corporazioni cittadine, rese possibile e favorì una maggiore specializzazione. Al contempo, l'espansione della stampa medica favorì la circolazione delle informazioni e la nascita di reti di comunicazione scientifica.

9. Conclusioni

Osservare e correlare gli eventi descritti permette di comprendere con particolare acutezza come i disastri naturali e le epidemie non debbano essere interpretati quali eventi isolati, bensì come manifestazioni estreme di un sistema complesso nel quale fattori ambientali, demografici, istituzionali e culturali interagiscono secondo logiche cumulative. La recente storiografia ha sottolineato come la vulnerabilità urbana nelle città preindustriali non fosse soltanto un prodotto della densità demografica, ma anche dell'organizzazione socioeconomica, che spesso impediva una gestione razionale della salute pubblica, delle risorse e delle infrastrutture critiche (Benedictow, 2004). In tale prospettiva, l'eruzione del Vesuvio del 1631 e la peste del 1656 non rappresentano due eventi giustapposti, bensì i capitoli successivi di un unico processo di deterioramento della resilienza collettiva.

L'accumulo del rischio, secondo il paradigma elaborato da storici e climatologi contemporanei, come Christian Pfister, non è mai il risultato lineare di una singola perturbazione ambientale, ma deriva dalla concatenazione di shock successivi che erodono la capacità reattiva delle comunità (Pfister & Wanner, 2021). Nel caso napoletano, l'impatto dell'eruzione non fu solo fisico, ma antropologico, economico e istituzionale: modificò permanentemente il tessuto urbano, accentuò le differenze sociali negli accessi alle risorse e compromise profondamente le strutture amministrative che avrebbero dovuto fronteggiare la successiva crisi epidemica.

Le epidemie di Età Moderna, inoltre, non agivano soltanto come fattori di mortalità, ma costituivano veri e propri eventi di *rifascicolazione* sociale, capaci di alterare gli equilibri culturali e politici, incrinare sistemi di autorità e favorire l'emergere di nuove forme di mobilitazione collettiva (Walter, 1989). Anche la peste del 1656 trasformò radicalmente la struttura sociale napoletana:

l'aristocrazia perse quote importanti di influenza economica, mentre alcuni settori artigianali, depauperati, dovettero essere ricostruiti dalle ceneri.

Uno dei lasciti più importanti della storia delle epidemie consiste nel fatto che le crisi sanitarie rappresentano momenti di accelerazione cognitiva per le società. La storia della sanità pubblica europea è anche la storia della trasformazione progressiva delle categorie con cui le autorità interpretavano la patologia e il rischio (Porter, 1999). L'esperienza della peste sette-ottocentesca, unita alle trasformazioni urbane della rivoluzione industriale, permise la nascita di un paradigma completamente nuovo che integrava elementi medici a elementi amministrativi e statistici. In questo senso, l'Epidemiologia dei disastri non è soltanto una disciplina contemporanea, ma una sintesi di pratiche e conoscenze maturate attraverso secoli di esperienza collettiva nella gestione delle catastrofi.

Infine, la relazione tra vulnerabilità strutturale e crisi sanitaria invita alla riflessione sulle implicazioni contemporanee della storia. Alcuni studi hanno mostrato che, in situazioni di collasso istituzionale o di estrema pressione sociale, la gestione del rischio può deteriorarsi velocemente, conducendo a forme di disorganizzazione che amplificano il danno prima ancora del manifestarsi dell'evento traumatico (Sémelin, 2007). Anche Napoli, nel Seicento, sperimentò una forma analoga di disgregazione preventiva, in cui la crisi economica e sociale conseguente all'eruzione aveva già indebolito la capacità di risposta molto prima dell'arrivo del morbo.

Risulta, perciò, evidente come la storia rivesta un ruolo cruciale nello studio delle catastrofi epidemiologiche contemporanee. I modelli della contemporanea Epidemiologia dei disastri, che pongono al centro l'interazione tra vulnerabilità, esposizione e capacità di risposta, trovano nella storia della città di Napoli un antecedente empirico di grande rilevanza. Le crisi del passato non sono semplicemente oggetti di memoria, ma laboratori analitici dai quali è possibile ricavare indicazioni per il futuro. Lo studio della modernità, lungi dall'essere un esercizio puramente erudito, assume la funzione di strumento critico per interpretare i rischi globali del presente.

Bibliografia

- Alfani, G. (2013). *Calamities and the Economy in Renaissance Italy: The Grand Tour of the Plague*. London: Palgrave Macmillan.
- Beck, U. (1986). *Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Benedictow, O. J. (2004). *The Black Death 1346–1353: The Complete History*. Woodbridge: Boydell Press.
- Braudel, F. (1949). *La Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II*. Paris: Armand Colin.
- Cipolla, C.M. (1976). *Public Health and the Medical Profession in the Renaissance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cipolla, C.M. (1989). *Miasmi e umori. Ecologia della malattia in storia europea*. Bologna: Il Mulino.
- Douglas, M. (1982). *Risk and Culture*. Berkeley: University of California Press.
- Frank, J.P. (1817). *System einer vollständigen medizinischen Polizey*. Wien: Schaumburg.
- Graunt, J. (1662). *Natural and Political Observations Made upon the Bills of Mortality*. London: John Martyn.
- Ingrassia, G.F. (1575). *Informatione del pestifero et contagioso morbo*. Palermo.
- Le Roy Ladurie, E. (1967). *Histoire du climat depuis l'an mil*. Paris: Flammarion.
- Mascolo, G.B. (1634). *De incendio Vesuvii*. Napoli: Officina Secundini Roncalioli.
- Mercuriale, G. (1577). *De pestilentia*. Venezia: Paulum Meietum.
- Pfister, C. & Wanner, H. (2021). *Climate and Society in Europe: The Last Thousand Years*. Bern: Haupt.

- Porter, D. (1999). *Health, Civilization and the State: A History of Public Health from Ancient to Modern Times*. London: Routledge.
- Sémelin, J. (2007). *Purify and Destroy: The Political Uses of Massacre and Genocide*. New York: Columbia University Press.
- Slack, P. (2012). *Plague: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Snow, J. (1855). *On the Mode of Communication of Cholera*. London: John Churchill.
- Turner, V. (1969). *The Ritual Process: Structure and Anti-Structure*. Chicago: Aldine.
- Walter, J. (1989). "The Social Economy of Dearth in Early Modern England", in Walter, J. & Schofield, R. (eds.) *Famine, Disease and the Social Order in Early Modern Society*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 75-128.
- World Health Organization (1990). *Environmental Health Management in Natural Disasters and Other Types of Emergency*. Geneva: WHO Press.

Tutto per un colpo di fulmine. L'invenzione del paragrindine e del paraterremoto nella prevenzione delle catastrofi naturali

Fabio Frisino¹

¹ Università degli Studi Bari Aldo Moro, fabio.frisino@uniba.it

Abstract: Società di tempi e luoghi differenti hanno coltivato l'antico desiderio di prevedere e controllare i fenomeni meteorologici. Nel corso dell'età moderna, questo impulso si è progressivamente sublimato nella creazione di dispositivi tecnologici concepiti per prevenire gli effetti delle calamità naturali. Il presente studio intende analizzare lo sviluppo del paragrindine e del paraterremoto, due risposte tecnologiche elaborate per contrastare i rispettivi eventi naturali. Verranno pertanto approfondite le origini settecentesche di tali dispositivi, tracciandone le prime formulazioni negli ambienti scientifici francesi e seguendone la diffusione nell'antico Regno di Napoli. Il confronto metterà in evidenza l'ampia recezione, nel contesto italiano, dei lavori di Louis Bernard Guyton de Morveau e di Pierre-Nicolas Bertholon de Saint-Lazare, che attribuivano al "fluido elettrico" un ruolo centrale nella genesi tanto della grandine quanto dei terremoti. Verranno valutate, inoltre, le ricadute economiche e sociali che alimentarono una vera e propria "retorica del *préserver*", incentrata sulla promessa di proteggere intere comunità dai rischi calamitosi. Attorno a questi dispositivi si sviluppò, infatti, un intenso interesse politico, massmediatico e sociale, che ne amplificò la visibilità e trasformò la questione della sicurezza climatica in un tema di dibattito pubblico.

Keywords: Paragrindine, Paraterremoto, Calamità naturali, Controllo climatico

1. Introduzione

Bastava volgere lo sguardo verso la volta celeste, osservarla per carpirne i dettagli, gli stessi che avrebbero anticipato gli eventi meteorici futuri. Una "semeiotica del cielo" che si tramandava nell'oralità di una cultura tradizionale e che definiva le conoscenze fondamentali per prevedere le possibili conseguenze catastrofiche. O, prima ancora, per sciogliere le inquietudini di un futuro incerto. Sebbene la meteorognostica popolare potesse nascondere delle intuizioni veritiere, essa diventò, nel corso dell'età moderna, oggetto delle revisioni della meteorologia scientifica. Le conoscenze tradizionali, tuttavia, sopravvivevano e sopravvivono ai secoli, anche a quelli, come l'Ottocento, che avevano reso il metodo scientifico un baluardo della conoscenza.

Si racconta che, nel modenese, "le croci poste nei seminati, nel dì di Santa Croce, valgono esse pure a scongiurare grandine o uragani devastatori", così come bisognava prestare attenzione, nel corso degli uragani, a "non tenere accesi né il fuoco nel camino, né dei lumi, i quali, è credenza, che attirino il fulmine" (Riccardi, 1891, p. 38). La Terra d'Otranto non era da meno, dove, "all'appressarsi delle nubi nere, pronube di grandine o di tempesta, le donne espongono in mezzo alla strada un bambino o una bambina di non più di 7 anni, e gli fanno gettare in aria, a destra, a manca, e di fronte, tre piccoli pezzi di pane, ripetendo con voce alta e supplicante alcune parole a mo' di versi" (Gigli, 1889, p. 15).

Quelle evidenti influenze sovrannaturali, intrise di superstizione, erano i rimasugli di un complesso di saperi popolari, destinato a subire, in un processo di emancipazione, i continui attacchi perpetrati

dalla nascente epistemologia meteorologica. Ciononostante, mosse dal terrore di una catastrofe, tali pratiche celavano il desiderio prometeico di agire sulla natura, influenzarla, financo controllarla. Sublimato, la meteorologia scientifica avrebbe colto quel medesimo desiderio, supportato, questa volta, da una precisa conoscenza delle correlazioni causali sottese ai processi naturali. Su tali premesse, i temi del controllo climatico e della geoingegneria sono cresciuti progressivamente fino a imporsi nel dibattito contemporaneo (Fleming, 2010; Keith, 2013). I rumorosi sviluppi del *Cloud seeding* nel corso del Novecento non sono che un esempio (Huschke, 1963; Schaefer, 1968). D'altronde, *scientia potentia est*.

I primi tentativi di sviluppare dispositivi capaci, a detta dei sostenitori, di impedire la formazione dei terremoti e della grandine sorsero già nel Settecento. Non sorprende se si considera l'impiego di specifiche tecnologie destinate alle misurazioni meteorologiche, le quali, peraltro, segnarono il passaggio da un approccio squisitamente qualitativo a uno quantitativo (Ćurić & Spiridonov, 2023, pp. 63-127). I nuovi dispositivi, noti come paraterremoti (o para-tremuoti) e paragrandini, erano basati principalmente sul parafulmine di Benjamin Franklin (1706-1790) ed erano stati ideati per la manipolazione del “fluido elettrico”, fattore ritenuto centrale nella produzione di entrambi gli eventi calamitosi. La diffusione di tali progetti finì per attrarre non solo l'attenzione delle grandi accademie europee, ma anche l'interesse politico, sociale e culturale.

Il presente lavoro, pertanto, intende offrire una ricostruzione della storia tecnologica, quindi materiale, delle misure ideate, fra Sette e Ottocento, per prevenire le conseguenze catastrofiche della grandine e dei terremoti. Partendo dalle fasi primigenie, si tratterà la diffusione nei differenti contesti europei fino a raggiungere i confini dell'antico Regno di Napoli. Recentemente, inoltre, la prospettiva storico-scientifica ha maturato il bisogno di aprirsi verso una dimensione culturale del clima e delle calamità (Behringer, 2016; Guidoboni & Poirier 2019; Azzolini, 2017). Considerate, pertanto, le ricadute sul tessuto sociale, politico ed economico, il confronto fra i due sistemi permetterà di determinare una storia culturale dei dispositivi preventivi, vagliando correlazioni e divergenze nelle rispettive traiettorie di sviluppo.

2. Fulmini dalla terra

Quando Pasquale Stanislao Mancini (1817-1888) inviò, dalla sua Campania, una memoria alla Royal Society di Londra, aveva vent'anni. Il saggio “Nuove idee sull'elettricità applicate all'invenzione d'un paraterremoto” (1837), mai pubblicato, tracciava una stretta correlazione tra i fenomeni elettrici e sismici, una conoscenza che avrebbe permesso di sviluppare un dispositivo capace di eliminare le cause dei terremoti. Quegli interessi, condotti in età giovanile, lasciavano presagire una carriera brillante, la stessa che lo avrebbe atteso fra le aule dei tribunali, in qualità di avvocato, e fra i seggi del parlamento, fino a ricoprire prima la carica di Ministro della pubblica istruzione, poi di Ministro di grazia e giustizia, infine di Ministro degli affari esteri (De Rinaldis, 1876; Jannacchini, 1894, pp. 319-323). Nonostante la carriera giuridica, gli interessi per le discipline scientifiche erano resi noti da alcune pubblicazioni, come, ad esempio, la memoria sul colera apparsa sul “Filiatre Sebezio”, una rivista diretta dal medico e storico della medicina Salvatore De Renzi. Eppure, *de nihilo nihil*.

Che il terremoto potesse essere provocato dal fluido elettrico era un'ipotesi già avanzata nel corso del Settecento. A quel tempo, tuttavia, vi era ancora l'ingombrante presenza della teoria pneumatica di derivazione aristotelica. A differenza di Aristotele, però, che ipotizzava la presenza di venti sotterranei capaci di scuotere la terra, l'età dei Lumi avrebbe sostituito il *pneuma* con la combustione di materiale infiammabile nel sottosuolo.⁶⁰ Ma i modelli eziologici cambiarono presto, perché il nuovo interesse

⁶⁰ Si veda, in particolare, il capitolo *Le teorie dall'età dei Lumi alla fine dell'Ottocento. La ricerca teorica si affranca* in (Guidoboni & Poirier, 2019).

per l'elettricità si fece largo non solo all'interno della comunità scientifica, ma anche nel resto della società. Si trattava dello stesso interesse che rallegrava i salotti con i baci elettrici di Georg Matthias Bose (1710- 1761) o con i *flyng-boys* di Stephen Gray (1666-1736), i ragazzi elettrizzati che svolazzavano appesi a fili di seta nell'intento di attrarre pezzi di carta o sfogliare pagine di libri (Bertucci, 2007). Sotto differenti forme, il "fluido elettrico" finì per diventare il principio esplicativo di un amplissimo numero di fenomeni, terremoti compresi (Heilbron, 1979).

Un tale proposito venne accolto dall'abate Pierre-Nicolas Bertholon de Saint-Lazare (1741-1800), uno fra i più rilevanti "électriciens" francesi (Poirier 2008; Poirier, 2025). Professore di teologia al seminario di Béziers nel 1770, aveva ottenuto la cattedra di fisica sperimentale a Montpellier nel 1782, oltre a essere membro dell'Académie Royale des Sciences di Parigi e della stessa Montpellier. Bertholon si inseriva all'interno di una tradizione, quella accademica parigina, che mostrava una particolare attrazione per i moti del sottosuolo, un dato confermato dalle numerose relazioni compiute dai *Lumières*.⁶¹ Si aggiunga che l'impulso di svelare i fattori causali coesisteva con il desiderio di controllare o, perlomeno, smorzare gli effetti sismici. Un proposito, questo, realizzabile con l'ideazione di misure o di tecnologie preventive (Quenet, 2005, pp. 448-449). Con il suo *Mémoire sur un Para-Tremblement de terre, et un Para-Volcan* (1779), Bertholon intendeva fornire un modello esplicativo del terremoto, ipotizzando, al contempo, un dispositivo che potesse sfruttare una tale conoscenza per limitarne gli effetti:

Se il fluido elettrico è sovrabbondante, cosa che può avvenire per mille cause, esso tende, secondo le leggi dell'equilibrio comuni a tutti i fluidi, a dirigersi verso il luogo dove ve n'è di meno; talvolta, quindi, esso si sprigiona dal globo terrestre verso l'atmosfera. Se questo ristabilimento dell'equilibrio può avvenire facilmente, si tratta di un semplice tuono ascendente; se si oppongono ostacoli considerevoli e molteplici, si ha un terremoto, la cui forza e ampiezza sono proporzionate alla grandezza del difetto d'equilibrio, alla profondità del fuoco interno e agli ostacoli da vincere. Se questo fuoco elettrico è abbondante e abbastanza profondo, e può aprirsi un passaggio, si forma un vulcano, dal quale avvengono successivamente eruzioni più o meno frequenti che, in realtà, non sono altro che repulsioni elettriche delle materie contenute nel seno della terra. In generale, quando si conosce la causa di un male, è facile porvi rimedio. Per riuscire a preservare [*préserver*] un paese dai terribili danni che così spesso producono i terremoti, bisogna ricordare che questo fenomeno dipende dall'elettricità, che la materia elettrica si trasmette molto bene a tutti i corpi conduttori, che i metalli sono i migliori, e che le punte metalliche attraggono da grande distanza la materia elettrica, come è dimostrato dall'esperienza più decisiva (Bertholon, 1779, p. 117).⁶²

Conosciute le cause del terremoto, conseguiva il potere baconiano di plasmare e manipolare i fenomeni naturali, indi di attenuarne gli effetti. "Sono tutti principi certi", scriveva, "dai quali non ci si deve discostare nella costruzione del para-terremoto e del para-vulcano, vale a dire dell'apparecchio destinato a preservare dai terremoti e dai vulcani" (*ibidem*). Si noti il termine "*préserver*", un concetto ricorrente con uno sfacciato ruolo performativo, volto a creare prima un'attrattiva, poi una legittimazione del dispositivo, prospettando le conseguenze catastrofiche sul piano economico e sociale. In verità, già il passato, aveva conosciuto – meglio ipotizzato – misure preventive capaci di smorzare quelle scosse terrestri. Era stato Plinio il Vecchio a riportare nella sua *Storia naturale* le "precauzioni contro l'incombere dei terremoti" [*Auxilia contra motus futuros*]. Scriveva, infatti, che nei pozzi "c'è una difesa, come la offrono anche i sistemi di caverne: infatti espirano l'aria che è raccolta entro la terra". Continuava, a conferma di quanto ipotizzato, che "Lo si osserva nel caso di

⁶¹ "From 1666 to 1789 the Royal Academy of Sciences in Paris dedicated 198 lectures in 136 sessions to earthquakes, in comparison to only 18 to floods and three to fires", (Quenet, 2012, p. 105).

⁶² Si segnala che le traduzioni, all'interno dell'articolo, sono a cura dell'autore.

intere città: subiscono meno scosse i luoghi attraversati al di sotto da una fitta rete di condotte di scarico, e, in quei posti, sono molto più sicuri gli edifici sospesi, come si capisce a Napoli, in Italia, dove la zona costruita su terreno compatto è proprio quella esposta a incidenti simili” (Plinio il Vecchio, 1982, p. 329). Si era, in effetti, distanti dai modelli settecenteschi di Bertholon. Eppure, sostituire l’“aria” con il fluido elettrico non sembrava rappresentare un’operazione troppo gravosa. Con un modesto sforzo concettuale, supportato da una raccolta di “fatti” plausibili, era possibile osservare che:

Dopo il celebre terremoto che avvenne a Tauris, in Persia, il 26 aprile 1711, vi si fecero scavare un gran numero di pozzi molto profondi, e da allora non si è più sentito alcun terremoto, benché in precedenza fossero assai frequenti. Questi felici effetti dipendono unicamente dal fatto che l’eccesso di fluido elettrico, che talvolta si accumula in certe regioni della terra, si disperde attraverso queste aperture nell’aria, ristabilendo così l’equilibrio. Ma le barre elettriche, che sono veri conduttori della materia elettrica, contribuiscono in modo assai più efficace, più generale e più sicuro in tutti i casi a ristabilire questo equilibrio e a trasmettere nell’atmosfera l’eccesso del fluido elettrico, che è la sola causa dei terremoti (Bertholon, 1779, p. 120).

Un discorso analogo avveniva per i vulcani, ai quali era applicabile il medesimo dispositivo: “Se questo focolaio elettrico è abbondante e abbastanza profondo, e se può formarsi un’apertura, avremo un vulcano attraverso il quale si verificheranno successivamente eruzioni più o meno frequenti che, in realtà, non sono altro che repulsioni elettriche delle materie contenute nel seno della terra” (Bertholon, 1779, p. 117). Quali che fossero le possibili soluzioni per l’abate Bertholon, costruire dei paraterremoti o dei para-vulcani rappresentava una soluzione quantomeno più efficace, capace, peraltro, di ammalciare gli intellettuali al di là delle Alpi.

Anche nell’Italia del Settecento, la diatriba tra elettricisti e fuochisti avanzava a colpi di dissertazioni scientifiche e lezioni accademiche. Per assicurarsi di diffondere le corrette interpretazioni e promuovere il consolidamento di determinate teorie, come suole la costruzione di un paradigma, diversi fisici si impegnarono nella stesura di manuali destinati all’insegnamento. È il caso di Giuseppe Saverio Poli, colui che scrisse gli *Elementi di Fisica Sperimentale composti per uso della Regia Università* (1781) adoperandoli per le sue lezioni napoletane (Esposito, 2020). Come riportò nelle edizioni successive, “Quel tremito che talvolta soffre una porzione della superficie della terra, dicesi tremuoto. La sola forza del fluido elettrico squilibrato è quella che, ben considerate le cose tutte, possa generare questo fenomeno. Io non ti presenterò, o lettore, le diverse teorie sopra a questo proposito. Mi basta solo che se ancora tu leggi, o ascolti che sianvi de’ tremuoti occasionati da combustioni sotterranee, da formazione di gas, dalla vaporizzazione dell’acqua, e cose simili, tu per nulla ci abbagli” (Poli, 1794, p. 492). Le invettive non sembravano placarsi.

La diatriba venne alimentata anche dallo scontro tra Bartolomeo Gandolfi (1753-1824) e Giuseppe Vannucci (1750-1819) (Baraldi, 2018). Quest’ultimo, nel suo discorso sopra il terremoto avvenuto a Rimini nella notte fra il 24 e il 25 dicembre del 1786, proponeva la costruzione di quattro torri sul litorale (Fig. 1):

Di più il principale officio, a cui vengono le mie torri destinate, non si è già d’impedire qualunque fulminazione dell’intermedia spiaggia, ma di scaricare appunto in qualche parte nel lido ed in massima nel mare uno straordinario elettricismo delle nuvole, onde queste prima di comunicare colla città ritrovino altri scaricatoj, da’ quali venga divertito il fulminante vapore; sembra per ciò che le quattro sole torri proposte possano nel nostro caso opporre un sufficiente riparo alla fulminea scarica (Vannucci, 1787, p. 42).

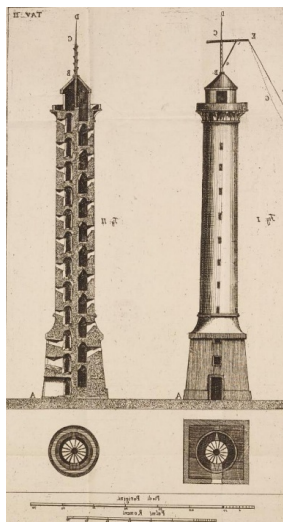


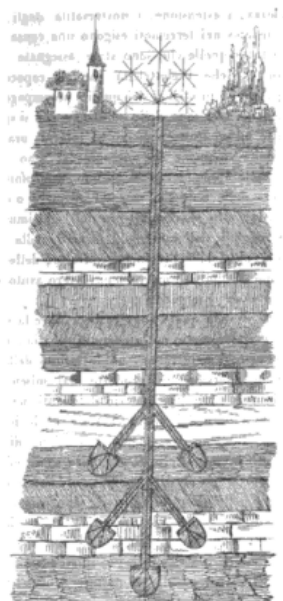
Fig. 1. Tavola che mostra la figura intera e la sezione verticale di un paraterremoto (Vannucci, 1787).
Crediti: Google Libri

I prodigiosi effetti del para-terremoto erano ormai diffusi in tutta la penisola, anche fra i territori meridionali, non tralasciando nemmeno le figure di spicco della cultura scientifica. Era il caso del protomedico Giovanni Vivenzio (1737-1819), autore dell'*Istoria e teoria de' tremuoti in generale ed in particolare di quelli della Calabria, e di Messina del 1783*. Le influenze di Bertholon erano esplicite, così come l'intenzione di costruire i dispositivi per la protezione dei territori a rischio del Regno. Come avrebbe affermato:

[...] si debbono, dico, piantare in essi profondamente molte di queste verghe Elettriche, e de' gran Conduttori metallici, armati di verticilli inferiori, intermedj, e superiori intorno alle Città, ne' loro recinti, sopra le coste de' Monti Vulcanici, ed anche ne' valloni, e nelle pianure, che li circondano. E il solo mezzo di premunirsi contro questo flagello distruggitore, ristabilendo l'equilibrio del fuoco Elettrico, dandogli un'uscita per la comunicazione reciproca, che si forma tra il Globo della Terra, e l'atmosfera, in cui il fluido Elettrico va a perdersi, come in un Oceano immenso (Vivenzio, 1783, pp. 145-146).

Un altro medico meridionale, Michele Arcangelo D'Onofrio, si portò fra le schiere dei sostenitori del terremoto, confermando, anche egli, la centralità del fluido elettrico:

L'eccesso di questo nel seno della terra si vuole esser o l'unica cagione effettrice, od almen la più attiva tra l'altre de' tremuoti. Costa dal fatto, che le sostanze metalliche, specialmente se riducansi in forma aguzza, attraggano potentemente il fluido elettrico, anche ad enorme distanza. [...] Dunque possiam noi togliere dalla terra l'eccesso dell'elettricismo, che vi domina, e comunicarlo all'atmosfera per mezzo de' conduttori metallici, siccome collo stesso mezzo lo togliamo all'atmosfera per comunicarlo alla terra. Se l'uso giovevole de' Parafulmini, ha preso già voga, perché non lo dee eziandio quello del Paragrandine, del Paragelo, e del Paraterremoto, giacché la cagione è la stessa? Convengo potersi i tremuoti produrre anche da altre cagioni, come par che sieno quelli, che vengono dall'esplosioni vulcaniche, ed è stato molto bene avvertito dai Sig. Poli, uno de' più celebri Fisici della nostra nazione, e dai Dottor la Pira in una Dissertazione Fisico Chimica sulla causa mediata, ed immediata de' tremuoti. Ma se in questi vi concorre principalmente l'elettricità sempre vantaggioso sarà da riputarli l'uso de' Paraterremoti, che ne moderano almeno i ferali effetti, e prevengano quelli, che non dipendono da cagione tanto profonda (D'Onofrio, 1794, pp. 18-19).



Para-tremuoti.

Fig. 2. Illustrazione di un paraterremoto dotato di un sistema sotterraneo di conduttori metallici, concepiti per attrarre il fluido elettrico terrestre e disperderlo nell'atmosfera (I paratremuoti, 1842, p. 253). Crediti: Google Libri

Gli anni passarono, dopo D'Onofrio. Un'ondata di scetticismo iniziò a travolgere le teorie di Bertholon, la stessa sostenuta dai redattori dell'*Encyclopédie Méthodique*: “Nous ne croyons pas devoir examiner sérieusement l'effet de ces paratrementens de terre, dont la construction est fondée sur une hypothèse”, dichiararono (Paratrementement de terre, 1822, p. 242).

Si pensi che un commento alla stessa memoria del giovane Pasquale Stanislao Mancini sarebbe riaffiorato, anni dopo, sulla rivista britannica *The Athenaeum*, forse merito dell'importanza che il ministro riscuoteva, a quel tempo, a livello internazionale. L'articolo “An Italian Statesman on Earthquakes” (1884) mostrava la consapevolezza delle nuove acquisizioni sui terremoti, teorie ormai lontane da quanto comunicato da Mancini alla Royal Society.

Ciononostante, il paraterremoto premeva sulla possibilità di evitare una catastrofe naturale, un aspetto fondamentale che avrebbe, probabilmente, supportato l'investimento economico da destinare al dispositivo. Il sentimento, piuttosto comune, era esplicitato nell'articolo “I paratremuoti di terra” (Fig. 2) del *Cosmorama pittorico*, rivista fondata da Giuseppe Sacchi (1804-1891): “un rimedio non è mai troppo costoso quando il bene che esso procura gli è di molto superiore”, chiudeva così l'autore (1842, p. 259).

3. Fulmini dal cielo

I terremoti potevano certamente distruggere interi territori, ma la grandine, parimenti, poteva devastare interi raccolti. Fu in risposta a tali esigenze che venne ideato, costruito e sperimentato il paragrandine, un nuovo ritrovato che offriva prospettive così allettanti da attirare l'interesse financo della Società Economica di Terra di Bari (1810-1866) (Frisino, 2026). Questa diventò, il 2 dicembre 1825, la sede ideale per una relazione di Michele Turi sul paragrandine. “L'oggetto che mi son proposto nello scriverla”, sosteneva, “è solamente di rendermi utile ai miei concittadini, mostrando loro il mezzo, per quanto semplice, altrettanto facile in preservare le di loro proprietà dal flagello devastatore della gragnuola” (Turi, 1983, p. 53). Le potenzialità del dispositivo erano tali da sostenere che “le

municipalità rispettive della Provincia dovrebbero essere incaricate e dell'esazione e della costruzione dell'apparecchio" (Turi, 1983, p. 67).

Il 13 novembre 1836, presso la medesima Società, Gennaro Alessandro Dell'Erba (1772-1857) avrebbe letto un'altra memoria destinata a favorire la promozione del paragraine sul territorio pugliese (1983, pp. 342-346). Dell'Erba era stato insegnante di Fisica e Matematica presso il Collegio di Bari, nonché membro dell'ordine degli Scolopi. Aveva, inoltre, ricoperto la carica di Rettore presso il Regio Collegio di Avigliano, di Campobasso e, dal 1814 al 1817, di Bari (De Frenza, 2007a). L'autore sosteneva di aver introdotto il dispositivo nei suoi poderi tra il 1822 e il 1824, confermandone personalmente l'efficacia dopo osservazioni durate più di un decennio. Riportava, infine, che anche altri proprietari terrieri avrebbero installato il paragraine.⁶³

Le sue conoscenze si riversarono nel *Saggio di meteorologia* (1835), un'opera che descriveva minuziosamente i materiali da adoperare e gli accorgimenti da osservare per la costruzione del paragraine.⁶⁴ Questo presentava un corpo centrale composto da un'asta di legno conficcata su un piedistallo di pietra (Fig. 3), la quale poteva anche essere ancorata agli alberi delle coltivazioni con delle funi di peli di capra. All'estremità superiore era posta una punta, della lunghezza di due palmi, di ottone o, in sua mancanza, di ferro. Alla metà della stessa, era fissato un anello impiegato per collegare una catena di ferro, successivamente piantata nel terreno e ancorata a una pietra per garantirne la stabilità. Ogni paragraine, inoltre, copriva un raggio di cinquanta canne circa, la qualcosa determinava il numero di dispositivi da inserire in un terreno (Dell'Erba, 1835, pp. 113-119).

Una tale tecnologia era possibile solo se basata su uno specifico modello esplicativo delle cause grandinigena:

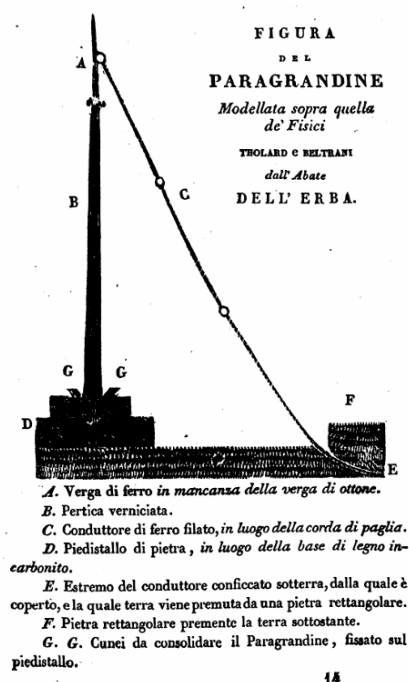


Fig. 3. Rappresentazione di un paragraine con dettagli sui materiali impiegati nella costruzione di ciascun elemento (Dell'Erba, 1835, p. 207). Crediti: Google Libri

⁶³ Vi è una discrepanza delle date, riportate da Dell'Erba rispettivamente in (1835, p. 117; 1983, p. 344).

⁶⁴ Si segnala l'esistenza del manoscritto preparatorio del *Saggio di meteorologia* presso l'archivio privato Dell'Erba-Moccia conservato nel Palazzo Moccia, Via Porta Nuova, 26, Rutigliano (BA). Si ringrazia Luca Moccia per aver messo a disposizione il manoscritto, il quale è stato approfondito in (Frisino, 2026).

Per intendere da vicino come tali cose succedono, fa d'uopo riflettere in tempo di estate, quando avvengono frequenti e successive scariche elettriche da una nube ad un'altra, o dalle nubi alla terra, le quali portano via attraverso dell'atmosfera tanta quantità di calorico, quanta ne bisogna per ricondurre rapidamente i vapori vescicolari allo stato di acqua, e l'acqua allo stato di ghiaccio, o sia di grandine. Questa in tal caso rattrovasi nella temperatura sotto del gelo; e perciò scorrendo per l'atmosfera nel discendere sulla superficie della terra, deve successivamente ingrandirsi a strati, o sia a misura che si condensa e si gela attorno di sé quell'acqua che incontra nel suo passaggio. Ecco dunque di già formata la grandine: i cui grani si amalgamano talvolta fra loro nel discendere dall'atmosfera, onde si scorgono nella mole variamente ingranditi; e fra loro urtandosi con notabile mormorio e romore piombano sulla terra in tante figure irregolari, con danno notabile delle campagne, e colla morte ancora di qualche infelice (Dell'Erba, 1835, p. 105).

Il dispositivo avrebbe sfruttato il principio fisico del fluido elettrico, il che chiariva le analogie, spesso rese esplicite, con il parafulmine e, conseguentemente, con il paraterremoto. “Il paragrondine”, riportava Dell'Erba, “facendo le funzioni stesse del parafulmine, all'avvicinarsi di un temporale minacciante la gragnuola, esercita gradatamente la sua energica forza, mercé la punta metallica di attrarre a sé il fluido elettrico nelle nubi raccolto” (Dell'Erba, 1835, p. 110). Lo scopo era dunque di disperdere – costantemente ma lentamente – l’“elettrico vapore” così da impedire l'abbassamento della temperatura.

L'ideazione del paragrondine, tuttavia, non era merito di Dell'Erba. Certamente, la meteorologia pugliese aveva una certa sensibilità per le ricadute in campo agricolo. Essa, infatti, era maturata nel solco della “meteorologia campestre”, branca sviluppata grazie ai lavori del molfettese Giuseppe Maria Giovane (1753-1837) (De Frenza, 2007b; De Frenza, 2024). Ma il paragrondine, come il paraterremoto, era il frutto delle menti francesi dei *savants* (Bissegger, 2014, pp. 141-151; Zwiack, 2005; Zwiack, 2011; Stefanini, s.d.).

4. Il paragrondine: le origini

In una lettera indirizzata a Gueneau De Montbeillard, il francese Louis Bernard Guyton de Morveau (1737-1816) riportò una delle prime descrizioni dei “para-grêles” [paragrondini]. Era chiaro che la correlazione diretta fra la grandine e il fluido elettrico sarebbe stata il substrato teorico alla base del dispositivo (Guyton de Morveau, 1777). Lo stesso Pierre Bertholon sostenne che “Non si può dubitare del legame generale che la grandine ha con l'elettricità atmosferica, quando si esaminano attentamente le principali osservazioni che sono state fatte su questo fenomeno” (Bertholon, 1787, pp. 192). Vi erano infatti numerose osservazioni condotte a Combours (5 luglio 1780), Veynes (3 settembre 1780), Praga (19 agosto 1781), Maupertuis (19 maggio 1781) – queste per citarne alcune – in cui le condizioni grandinogene erano giustificate dalla sovrabbondanza di fluido elettrico presente nelle nubi temporalesche:

Infatti, se l'osservazione dimostra che non vi è mai una grandinata anche solo moderata senza tuono; che le nubi che producono la grandine sono nubi temporalesche che contengono il fulmine e che, di conseguenza, racchiudono una notevole sovrabbondanza di fluido elettrico; è evidente che apparecchi simili ai parafulmini potranno servire a preservare [*préserver*] le nostre campagne da questo flagello devastatore, o quantomeno a ridurre il pericolo e i danni (Bertholon, 1787, pp. 204-205).

Bertholon conosceva bene l'elettricità, compresi i parafulmini, ai quali aveva dedicato anche un *Mémoire sur un nouveau moyen de se préserver de la foudre* (1777). La tecnologia del paragrondine era, in effetti, complementare – se non identica – a quella del dispositivo inventato da Franklin:

Gli apparecchi destinati a proteggere le nostre campagne dalla grandine consistono quindi soltanto in grandi barre di ferro appuntite alla sommità, erette perpendicolarmente all'orizzonte e distribuite a intervalli attorno ai luoghi più soggetti a essere devastati dalla grandine. È soprattutto intorno a questi luoghi che conviene collocarli, poiché vi sono sempre cause locali che determinano la caduta di questi fenomeni meteorici. Questi apparecchi possono essere chiamati para-grandini (Bertholon, 1787, p. 205).

Le voci di un nuovo dispositivo contro la grandine circolarono anche nella comunità scientifica italiana. L'abate Antonio Pinazzo si poneva come il "primo a trattare di proposito, e più per isteso in questo angusto luogo consecrato agli avanzamenti delle scienze un argomento, che sembra, che gli altri abbiano indicato soltanto". Le opportunità offerte dal paragraine erano, infine, l'occasione di "reali non pensati vantaggi alle future generazioni" (Pinazzo, 1788, p. 66).

Come i suoi predecessori, Pinazzo cagionava le precipitazioni grandinogene nell'abbondanza del fluido elettrico, il quale produceva l'evaporazione della nuvola, di conseguenza l'abbassamento della temperatura e, infine, il congelamento. Venivano posti due principi alla base del ragionamento: "Il primo, che il fluido elettrico promuove l'evaporazione. L'altro, che l'evaporazione produce l'acuto freddo" (Pinazzo, 1788, pp. 74). Per tali ragioni, i paragrains svolgevano la funzione di condurre l'elettricità:

Queste medesime punte adunque, che i più sicuri mezzi sono stimate a rimettere il rotto equilibrio tra la terra, ed il cielo, adatte eziandio saranno più d'ogni altra cosa a frastornare il fluido elettrico dalle nubi, e quindi a rimettere il bramato scompartimento, e a turbare la sovrabbondanza generatrice della gragnuola. E ciò appunto per quelle due singolari virtù, di cui sono esse dotate, di sottrarre cioè senza rumore, e lentamente il fluido de' corpi, e di respingere le nubi procellose (Pinazzo, 1788, p. 82).

Anche Michele Arcangelo D'Onofrio, così come per i para-tremuoti, avrebbe confermato che "le verghe di ferro aguzze stabilite da tratto in tratto sulle alture, e sulle colline saranno istrumenti sicuri da sviare l'elettricità atmosferica, e metterla in equilibrio colla elettricità terrestre" (1795, p. 21). Tale scopo poteva essere raggiunto anche per mezzo di un "globo aerostatico ad aria rarefatta" dotato di "piccole spranghe metalliche", un congegno che avrebbe ampliato le scelte da applicare contro la grandine (D'Onofrio, 1795, p. 27).

Nel corso degli anni successivi nuove ipotesi e nuove suggestioni influenzarono la fisionomia del paragraine. Alexandre-Ferdinand Léonce Lapostolle, docente di chimica ad Amiens, pubblicò il suo *Traite des parafoindres et des paragrêles en cordes de paille* (1820), un'opera che suggeriva di realizzare l'intera pertica con un materiale ligneo, fissando, a partire dal vertice, una corda in paglia lungo tutto l'asse con dei fili di rame. La paglia, riteneva l'autore, era un conduttore elettrico migliore di qualsiasi altro metallo, il che avrebbe reso la costruzione più efficiente e, sicuramente, più economica. Un'ulteriore modifica venne proposta da Charles Thollard (o Tholard), docente di fisica a Tarbes, in Francia, che adottò una punta di ottone e una corda di paglia composta da fili di lino (Stefanini, s.d.; Moreux, s.d., pp. 112-125).

Si può intuire come queste misure preventive attirassero ben più dell'interesse di qualche accademico o proprietario terriero. Perfino il Ministro dell'Interno francese chiese ulteriori chiarimenti, incaricando l'Académie des Sciences di esaminare il paragraine nel 1817, senza però ottenere una relazione scritta (Académie des Sciences, 1916, p. 77, n. 1). Fu allora istituita una commissione con Joseph Louis Gay-Lussac and Jacques Alexandre Charles, la quale, il 24 luglio 1820, concluse: "Nous pensons que le Mémoire de M. Lapostolle n'est pas digne de l'attention de l'Académie" (Académie des Sciences, 1916, p. 78). Le critiche riguardavano più precisamente l'uso della paglia, non dell'apparecchio in sé, sebbene i dubbi permanessero.

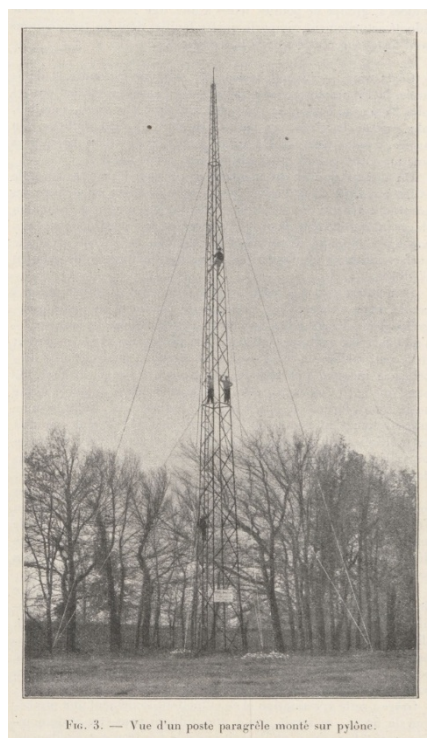


Fig. 4. Fotografia raffigurante un “Niagara électrique” (Serve, 1911, p. 449). Crediti: BNF Gallica

L’indecisione aveva preso il sopravvento, tanto da indurre, nel 1825, la Société Royale d’Agriculture de Lyon a giudicare opportuno condurre le sperimentazioni sul paragrاندine. Ancora una volta il Ministro e l’Académie vennero coinvolte in un processo di valutazione (Rapport sur les paragrândes, 1825). Quest’ultima, però, si mostrò prudente: “la maggior parte dei fenomeni meteorologici è ancora avvolta nell’oscurità; siamo lontani dal conoscerne tutte le cause”. Pertanto, “la teoria elettrica della grandine non è abbastanza solidamente stabilita, e l’efficacia dei paragrândini ci sembra troppo incerta per poterne consigliare l’uso”. L’Académie sconsigliava dunque la sperimentazione dato il probabile insuccesso e l’ingente dispendio economico (Académie des Sciences, 1918, p. 372).

Agli inizi dell’Ottocento, il dibattito italiano non accennava a diminuire. Autori quali Antonio Bodei (Lapostolle, 1821), Francesco Orioli (1824a, 1824b, 1826), Pietro Molossi e Paolo Beltrami (1823) promossero un lavoro di traduzione e rielaborazione teorica dei contributi di Lapostolle e Thollard (Stefanini, s.d.; Zweijacker, 2011, pp. 52-55). Anche il celebre Alessandro Volta, che aveva precedentemente scritto una *Memoria sopra la grandine* (1808), sentì l’esigenza di intervenire nel dibattito sul paragrاندine. La sua non era una posizione favorevole, tanto da “rigettare i paragrândini del farmacista Lapostolle, il quale accorda alla paglia un potere che non ha” (Volta, 1823, f. 4). “Nessun sensibile vantaggio” anche per le variazioni apportate da Thollard a causa della distanza incorsa tra le nuvole e le punte metalliche (Volta, 1823, f. 5). Checché se ne dicesse, quel paragrاندine non funzionava.

La storia, tuttavia, non ascoltò le parole di Volta. Sublimato, il paragrاندine sarebbe stato rielaborato nel più moderno “Niagara électrique” (Fig. 4). Questo dispositivo divenne così influente (Fig. 5) da spazzare le opposizioni delle accademie francesi per essere installato, nel dicembre del 1911, su uno dei simboli della cultura parigina: la Tour Eiffel (Serve, 1911; Serve, 1912). La grandine, tuttavia, avrebbe covato un “piacere quasi maligno” [*malin plaisir*], perché, nel giugno del 1914, decise di beffarsi del monumento emblema dell’innovazione industriale francese. Il direttore del Bureau Central Météorologique, considerata l’imbarazzante precipitazione, avrebbe affermato la necessità di apporre nuove installazioni sul Pantheon e sulla Basilica del Sacro Cuore a Montmartre

per garantire una maggiore copertura della città (Niagaras et paragrêles, 1914). Ad un certo punto, però, tra la fine dell'Ottocento e gli inizi del Novecento, si ebbe un'inversione di rotta: anziché attrarre qualcosa dalle nubi grandinogene, si decise di bersagliarle con ogni genere di ritrovato. Razzi, cannoni, palloni aerostatici e particolari proiettili sparati da aeroplani vennero sviluppati, promossi e adoperati con la sola intenzione di sublimare i vecchi fallimenti in una nuova vittoria contro le calamità naturali (Fleming, 2010, pp. 77-108). Ancora una volta, questi tentativi vennero promossi in Italia (Eccel *et al.*, 2024), attirando le attenzioni delle politiche sociali e dei quotidiani nazionali del calibro del *Corriere della Sera* e della *Gazzetta del Mezzogiorno* fino agli anni Ottanta del Novecento (Frisino, 2026).

5. Conclusioni

Le storie del paragrاندine e del paraterremoto seguirono percorsi differenti: il primo avrebbe resistito fino al Novecento; il secondo avrebbe subito una sorte infausta, quella dell'oblio. Difficile comprenderne le ragioni. Forse, la caduta immediata del fluido elettrico quale causa del terremoto avrebbe decretato, innegabilmente, l'inefficacia del dispositivo. Un processo non dissimile accadde con le nuove interpretazioni sui cumulonembi che, fra Otto e Novecento, soppiantarono le precedenti teorie sulla formazione della grandine. D'altra parte, l'effettiva esistenza di una dimensione "elettrica" del fenomeno grandinigeno avrebbe potuto alimentare la longevità del paragrاندine. Esistono, tuttavia, delle somiglianze.

La comparazione dei due dispositivi ha mostrato l'influenza subitanea dei lavori di Guyton Morveau e di Bertholon sulla comunità scientifica italiana, la quale riprese, quasi pedissequamente, la centralità del fluido elettrico all'origine di entrambe le calamità. Quanto ai riscontri sul campo, i dispositivi avrebbero sfidato qualsiasi tentativo di falsificazione, perché ogni prova empirica sarebbe stata vincolata a osservazioni condotte in sistemi non controllati. Risultava complesso, inoltre, stabilire se la mancanza di effetti grandinigeni e sismici fosse determinata dalla presenza di queste tecnologie o, più semplicemente, dall'assenza delle condizioni naturali. Si deve anche considerare che una grandinata o un terremoto, più che confutare il reale funzionamento di queste tecnologie, avrebbe potuto mettere in discussione il numero delle installazioni, perché troppo esigue. In ultimo, vi erano i cospicui investimenti necessari per coprire un'area geografica, un aspetto non secondario e che probabilmente circoscrisse la costruzione dei dispositivi.



Fig. 5. Carta tematica che evidenzia la distribuzione dei paragrاندini sul territorio francese (Serve, 1911, p. 448). Crediti: BNF Gallica

Questa breve storia della tecnologia meteorologica ha aperto, infine, i propri confini verso “une histoire de la sensibilité au temps qu’il fait”, portando con sé i tentativi e le angosce celate dietro il desiderio di controllare il destino del proprio orizzonte celeste (Corbin, 2013). Lo dimostra la “retorica del preservare”, quella fondata sulla salvaguardia di interi territori dai rischi calamitosi, che generò una tale attrattiva da smuovere l’interesse politico e sociale. Le prospettive erano allettanti, in effetti. Gli stessi mezzi di comunicazione si prodigarono in forme di *public engagement* con lo scopo di sensibilizzare la società verso le nuove acquisizioni della scienza. Che fossero il tentativo di smentire, ridicolizzare o confermare questi dispositivi dipendeva dal singolo caso. Il paragrando e il paraterremoto, dunque, sembravano trascendere il dibattito squisitamente scientifico, lì dove la tecnologia diventava un’oggetto sociale capace infondere fiducia nella guerra contro le catastrofi naturali.

Bibliografia

- Académie des Sciences (1913). *Procès-Verbaux des Séances de l’Académie tenues depuis la fondation de l’Institut jusqu’au mois d’août 1835*, vol. 4. Hendaye: Imprimerie de L’Observatoire D’Abbadia.
- Académie des Sciences (1916). *Procès-verbaux des séances de l’Académie tenues depuis la fondation de l’Institut jusqu’au mois d’août 1835*, vol. 7. Hendaye: Imprimerie de L’Observatoire D’Abbadia.
- “An Italian Statesman on Earthquakes” (1884). *The Atheneum*, (giugno-luglio), pp. 24-25.
- Azzolini, M. (2017). “Coping with Catastrophe. St Filippo Neri as Patron Saint of Earthquakes”, *Quaderni storici, Rivista quadrimestrale*, 3, pp. 727-750.
- Baraldi, F. (2018). “L’origine dei terremoti in una diatriba settecentesca tra Giuseppe Vannucci e Bartolomeo Gandolfi”. *Atti Società Naturalisti e Matematici di Modena*, 149, pp. 103-122.
- Behringer, W. (2016). *Storia culturale del clima: dall’era glaciale al riscaldamento globale*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Bertholon, P. (1777). *Mémoire sur un nouveau moyen de se préserver de la foudre*. Montpellier: impr. de J. Martel.
- Bertholon, P. (1779). “Mémoire sur un Para-Tremblement de terre, & un Para-Volcan”. *Observations sur la physique, sur l’histoire naturelle et sur les arts*, 14, pp. 111-121.
- Bertholon, P. (1787). *De l’électricité des météores*, vol. 2. Lyon: Bernuset.
- Bertucci, P. (2007). “Sparks in the dark: The attraction of electricity in the eighteenth century”. *Endeavour*, 31(3), pp. 88-93.
- Bissegger, P. (2014). “Paratonnerres et paragrêles: Expériences pionnières et mirages scientifiques autour d’Adrien Pichard (1790-1841), premier ingénieur cantonal vaudois”. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*, 94(2), 131-154.
- Corbin, A. (ed.) (2013). *La pluie, le soleil et le vent. Une histoire de la sensibilité au temps qu’il fait*. Paris: Aubier.
- Ćurić, M. & Spiridonov, V. (2023). *History of Meteorology*. Cham: Springer.
- D’Onofrio, M.A. (1794). *Nuove riflessioni sul Vesuvio con un breve dettaglio de’ paraterremoti premessi i luoghi degli antichi scrittori, che han parlato di questo vulcano*. Napoli: Presso Gioacchino De Bonis.
- D’Onofrio, M.A. (1795). *Memoria meteorologica sulla gragnuola*. Napoli: s.n.t.
- De Frenza, L. (2007a). “Gennaro Alessandro Dell’Erba, l’inventore del paragrando”, in de Ceglia, F.P. (ed.), *Scienziati di Puglia: Secoli V a.C.-XXI d.C.*. Bari: Mario Adda Editore, pp. 201-202.
- De Frenza, L. (2007b). “Gli studi di meteorologia in Puglia tra il XVIII e il XIX secolo”, in de Ceglia, F.P. (ed.), *Scienziati di Puglia: Secoli V a.C.-XXI d.C.*. Bari: Mario Adda Editore, p. 202.

- De Frenza, L. (2024). “L’elettricismo naturale nelle ricerche di Giuseppe Maria Giovene”, in Di Mauro, M., Romano, L. & Zanini V. (eds.), *Società italiana degli storici della fisica e dell’astronomia. Atti del XLIII Convegno annuale*, Padova, 5-8 settembre, 2023. Napoli: Federico II University Press, pp. 167-175.
- De Rinaldis, B. (1876). *Su la vita e le opere di Pasquale Stanislao Mancini Ministro Guardasigilli nel Regno d’Italia*. Napoli: Stabilimento Tipografico dell’Unione.
- Dell’Erba, G.A. (1835). *Saggio di meteorologia dell’abate Gennaro Alessandro Dell’Erba*. Napoli: Stamperia dentro la Pietà de’ Turchini.
- Dell’Erba, G.A. (1983). “Memoria sui danni della gragnuola e sui paragrindini per difendersi dagli stessi”, in *Le relazioni alla Società Economica di Terra di Bari (1823-1839)*, vol. 2. Molfetta: Mezzina, pp. 342-346.
- Eccel, E. et al. (2024). “The Fight Against Hailstorms in Italy, 1950-70: A Long History of Confirmation Bias”, *Physics in Perspective*, 26, pp. 95-128.
- Esposito, S. (2020). “Giuseppe Saverio Poli e lo sviluppo della scienza tra la fine del Settecento e l’inizio dell’Ottocento”. *Rendiconti Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL Memorie e Rendiconti di Chimica, Fisica, Matematica e Scienze Naturali*, 1(2), pp. 125-139.
- Fleming, J.R. (2010). *Fixing the Sky. The Checkred History of Weather and Climate Control*. New York: Columbia University Press.
- Frisino, F. (2026). “From the ‘Paragrêles’ to the ‘Paragrindini’. An Apulian Case in the European Context”, in Addabbo, C., Passariello, A., Vignieri, V. & Vincenti, D. (eds.) *Natura Incognita. New Perspectives in the History of Science. Conference proceedings*, Naples, September 6-8, 2023. Cham: Birkhäuser (in corso di stampa).
- Gigli, G. (1889). *Superstizioni, pregiudizi, credenze e fiabe popolari in Terra d’Otranto*. Lecce: Tipografia Editrice Salentina.
- Guidoboni, E. & Poirier, J.-P. (2019). *Storia culturale del terremoto. Dal mondo antico a oggi*. Soveria Mannelli: Rubbettino Editore (versione e-book).
- Guyton de Morveau, L.B. (1777). “Lettre de M. De Morveau a M. Gueneau De Montbeillard, Sur l’influence du fluide électrique dans la formation de la Grêle”, in *Observations sur la physique, sur l’histoire naturelle et sur les arts*. Paris: Ruault, pp. 60-67.
- Heilbron, J.L. (1979). *Electricity in the 17th and 18th Centuries: A Study of Early Modern Physics*. Berkeley: University of California Press.
- Huschke, R.E. (1963). “A Brief History of Weather Modification Since 1946”, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 44(7), pp. 425-429.
- “I paratremuoti di terra” (1842). *Cosmorama pittorico*, 8(32-33), pp. 254-259.
- Jannacchini, A.M. (1894). “Pasquale Stanislao Mancini”, in *Topografia storica dell’Irpinia*. Avellino: Stabilimento Tipografico Edoardo Pergola, pp. 319-323.
- Keith, D. (2013). *A Case for Climate Engineering*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Lapostolle, A.-F.L. (1820). *Traité des parafoudres et des paragrêles en cordes de paille*. Amiens: De L’Imprimerie de Caron-Vitet.
- Lapostolle, A.-F.L. (1821). *Trattato sul modo di preservare le abitazioni dal fulmine e le campagne dalla grandine*. Tradotto da Bodei, A. Milano: Per Vincenzo Ferrario.
- Mancini, P.S. (1837). “Nuove idee sull’elettricità applicate all’invenzione d’un paratremuoto [New ideas on electricity, applied to the invention of a “paratremuoto”]”. Archivio della Royal Society di Londra, AP/22/13. Disponibile su: https://makingscience.royalsociety.org/items/ap_22_13/unpublished-paper-nuove-idee-sullelettricità-applicare-allinvenzione-dun-paratremuoto-new-ideas-on-electricity-applied-to-the-invention-of-a-paratremuoto-by-pasquale-stanislao-mancini (Consultato: 1° dicembre 2025).
- Moreux, T. (s.d.). *La foudre, les orages, la grêle*. Paris: A. Fayard.

- “Niagaras et paragrêles” (1914). *Le Réveil populaire*, p. 2.
- Orioli, F. (1824a). *Del paragrandine*. Bologna: Annesio Nobili e Comp.
- Orioli, F. (1824b). *Regole pratiche da seguitarsi per armare le campagne contro alla grandine*. Bologna: Annesio Nobili e Comp.
- Orioli, F. (1826). *Brevi considerazioni del professore Francesco Orioli sulla risposta della celebre Accademia reale delle scienze di Parigi a sua eccellenza il Ministro dell’Interno in Francia intorno ai paragrandini*. Bologna: Nella tipografia Marsigli.
- “Paratremblement de terre” (1822), in *Encyclopédie Méthodique, Ou Par Ordre De Matieres*, vol. 4. Paris: Agasse, p. 242.
- Pinazzo, A. (1788). “Dissertazione sulla possibilità e maniera di liberare le campagne dalla gragnuola”, in *Dissertazioni dell’Abate Antonio Pinazzo*. Mantova: Per l’erede di Alberto Pazzoni, pp. 63-97.
- Plinio il Vecchio. (1982). *Storia naturale*, vol. 1. Torino: Einaudi.
- Poirier, J.-P. (2008). *L’abbé Bertholon, un électricien des Lumières en province*. Paris: Éditions Hermann.
- Poirier, J.-P. (2025). “L’abbé Bertholon, un électricien des Lumières à Montpellier”. *Comptes Rendus. Mécanique*, 353, pp. 999-1003.
- Poli, G.S. (1794). *Elementi di fisica sperimentale*, vol. 6. Venezia: Dalla Tipografia Pepoliana.
- Quenet, G. (2005). *Les tremblements de terre aux XVIIe et XVIIIe siècles. La naissance d’un risque*. Seyssel: Champ Vallon.
- Quenet, G. (2012). “Earthquakes in Early Modern France: From the Old Regime to the Birth of a New Risk”, in Janku, A., Schenk, G.J. & Mauelshagen, F. (eds.) *Historical Disasters in Context Science, Religion, and Politics*. New York-London: Routledge, pp. 94-114.
- “Rapport sur les paragrêles, présenté le 20 mai 1825 à la Société Royale d’agriculture du département du Rhône [...]” (1825), in *Archives historiques et Statistiques du département du Rhône*. Lyon-Paris: Barret-Huzard, pp. 232-236.
- Riccardi, P. (1891). *Pregiudizi e superstizioni del popolo modenese*. Firenze: Salvatore Landi.
- Schaefer, V.J. (1968). “The Early History of Weather Modification”, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 49(4), pp. 337-342.
- Serve, L. (1911). “La lutte contre la grêle. Les paragrêles électriques”. *Le Génie civil*, 59(22), pp. 446-450.
- Serve, L. (1912). “La défense de Paris et de la France contre la grêle”. *La nature. Revue des sciences et de leurs applications aux arts et à l’industrie*, 21(2015), pp. 90-95.
- Stefanini, L. (s.d.). “I paragrandini di Tholard come esempio di infatuazione scientifica”. Disponibile su: https://www.academia.edu/15649577/I_PARAGRANDINI_DI_THOLARD_COME_ESEMPIO_DI_INFATUAZIONE_SCIENTIFICA (Consultato: 8 dicembre 2025).
- Turi, M. (1983). “Sulla teoria dei paragrandini del Sig. Lapostolle. Nuove osservazioni sulla formazione della grandine con la spiega di alcuni particolari fenomeni elettrici”, in *Le relazioni alla Società Economica di Terra di Bari (1823-1839)*, vol. 2. Molfetta: Mezzina, pp. 53-69.
- Vannucci, G. (1787). *Discorso istorico-filosofico sopra il tremuoto che nella notte del dì 24 venendo il 25 dicembre dell’anno 1786 [...]*. Cesena: Per Gregorio Biasini all’Insegna di Pallade.
- Vivenzio, G. (1783). *Istoria e teoria de’ tremuoti in generale ed in particolare di quelli della Calabria, e di Messina del 1783*. Napoli: Nella Stamperia Regale.
- Volta, A. (1808). “Memoria sopra la grandine”, in Brugnattelli, L. (ed.) *Giornale di Fisica, Chimica e Storia naturale ossia Raccolte di Memorie sulle Scienze, Arti e Manifatture ad esse relative*. Pavia: Tipografia Capelli, pp. 31-45, 129-139, 179-198.
- Volta, A. (1823). *Giudizio definitivo sulla questione dei paragrandini*. Venezia: Pietro Milesi Editore.
- Zweiacker, P. (2005). *Fluide vital: Contes de l’ère électrique*. Lausanne: EPFL Press.

Zweiacker, P. (2011). *Sacrée foudre! Ou la scandaleuse invention de Benjamin F.* Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes.

Scienza accademica e gestione del territorio tra Giorgio Nebbia e Michele Maggiore. Appunti sul caso degli acquiferi pugliesi agli esordi del XXI secolo

Alessandro D'Oronzo¹

¹ Università degli Studi di Bari Aldo Moro, alessandro.doronzo@uniba.it

Abstract: La pelle arida della Puglia nasconde un tesoro invisibile di solchi d'acqua, quasi vasi sanguigni, nei quali il liquido fluisce secondo equilibri che ne indicano il quadro clinico. Occupandosi analiticamente del loro funzionamento, Michele Maggiore, geologo dell'Università di Bari, sulla base degli studi di Vincenzo Cotecchia, capì che le attività antropiche ne influenzano la qualità, originando un disequilibrio tra i molti prelievi e le poche iniezioni. Ad indicarglielo, i dati delle strumentazioni che, come manifestazioni di algie prima mute, imprimono nello studioso un effetto sconcertante per la constatazione dell'esistenza del danno, prima solo ipotizzato. Ipotizzato da Giorgio Nebbia, ad esempio, maestro dell'ecologia merceologica che ha trovato in Puglia un terreno fertile per il suo sviluppo, e che ai rischi idrogeologici del Mezzogiorno e dell'Italia intera ha dedicato importanti riflessioni. Tra queste, l'idea che la gestione delle risorse idriche non è solo un problema tecnico della geologia, ma una questione profondamente sociale, territoriale e legata ai cicli produttivi delle merci. Cogliendo le indicazioni di questi pionieri, e intuendo l'importanza dell'attenzione accademica locale verso l'ecologia, l'ARPA Puglia ha lanciato nel 2015 il "Progetto Maggiore", un piano di monitoraggio delle acque sotterranee che unisce osservazione scientifica, riflessioni teoriche e visioni sistemiche del territorio. Una *summa* dello stato degli acquiferi è stata pubblicata su iniziativa della Regione Puglia nel 2014 al fine di costruire una base scientifica unitaria per la programmazione degli interventi. In questo dialogo a distanza tra Nebbia e Maggiore si delinea così un'attenzione, scientifica e insieme quasi sacra, alla preservazione degli equilibri.

Keywords: Giorgio Nebbia, Michele Maggiore, Vincenzo Cotecchia, Acquiferi, Puglia

1. Introduzione

La pelle arida della Puglia nasconde un tesoro invisibile di solchi d'acqua, quasi vasi sanguigni, nei quali il liquido fluisce secondo equilibri che ne indicano il quadro clinico. Esso, il sanguineo fluido, spostandosi nel ventre della terra, irraggia la sua malattia, formando importanti malfunzionamenti, tumoroso com'è per l'irregolarità della sua costituzione chimica.

In questi termini – malattie dell'acqua, acqua come sangue che scorre in profondità e ossigena le altre risorse naturali – si esprimeva Giorgio Nebbia, docente di merceologia all'Università di Bari nella seconda metà del XX secolo, consapevole della strettissima relazione (a rigore, quasi una interdipendenza da considerare come un tutt'uno) tra attività antropiche, qualità e limiti delle risorse naturali, e malattie – del corpo in carne e ossa, questa volta (Nebbia, 1993, p. 33; Nebbia, 2011, p. 66). Sull'importanza dell'acqua nei processi produttivi e sull'attenzione alla sua qualità in quanto risorsa naturale si è costituito un interesse scientifico interno all'Università di Bari che ha influenzato scelte

amministrative recenti in materia di protezione, studio e monitoraggio delle falde acquifere. In questo breve contributo verranno presentati una serie di temi comuni nelle ricerche dei protagonisti di questa passione per l'acqua, per abbozzare un quadro – certamente approssimativo – delle attività scientifiche pugliesi in materia e della loro ricezione da parte delle Istituzioni locali.

2. Cicli produttivi e distruzione dell'acqua

A tenere uniti limiti delle risorse, attività antropiche e danni alla salute sono le merci, che coincidono con tutto ciò che è esito di un processo produttivo capace di trasformare le risorse naturali in oggetti utilizzabili per soddisfare necessità primarie e secondarie. È evidente che, a rigore, nulla può essere creato dal nulla, e nulla può essere annichilito. Per la legge della conservazione della materia, ciò che viene tratto dalle risorse naturali vi fa ritorno, ma vi ritorna in una forma che peggiora la qualità complessiva dei corpi riceventi. La dinamica ciclica di questo processo viene evidenziata da Nebbia in un grafico tanto semplice quanto preciso, presente in Fig. 1 (Nebbia, 2017, p. 23). Ogni merce è costituita da materia tratta dall'ambiente e vi ritorna dopo aver realizzato una serie di *steps* più o meno numerosi. La curva in prossimità della freccia conclusiva del ciclo sottolinea la perdita di qualità nel corpo ricevente: “non è infatti fisicamente possibile, per quanti sforzi si facciano per limitare lo sfruttamento della natura e per ridistribuire i prodotti, trarre dei beni fisici dalle riserve di risorse naturali e lasciare una equivalente quantità e qualità di risorse naturali alle generazioni future” (Nebbia, 2017, p. 27).

Il problema del degrado sempre maggiore delle risorse dipende direttamente – in quanto esito principale – dalle strutture del capitalismo: la produzione incessante di beni necessita di un incessante prelievo di risorse naturali e di un altrettanto incessante smaltimento dei rifiuti, con un incessante ritorno peggiorativo ai corpi riceventi naturali di una parte dei beni. Questo elevato ritmo di produzione procura il rigonfiamento della tecnosfera a causa dei beni immobilizzati (strade, edifici, etc.). “Dove metteremo un giorno queste merci e queste scorie?” (Nebbia, 2002, p.30). Per Nebbia, la nostra società sarebbe da definire, piuttosto che società dei consumi, società dei rifiuti (Nebbia, 1990). Il riciclo dei beni non risolve il problema: riciclare significa mettere in moto processi produttivi che seguono il ciclo natura-merci-natura peggiorata. Il fattore economico – l'avanzamento, semplificando, della quantità in funzione dei bisogni – dovrebbe seguire strade più creative e meno violente nei confronti dei corpi riceventi. Il corso di ecologia proposto da Nebbia per gli studenti di economia ed inaugurato nel 1972 a Bari poggia sulla pietra angolare di queste considerazioni teoriche.

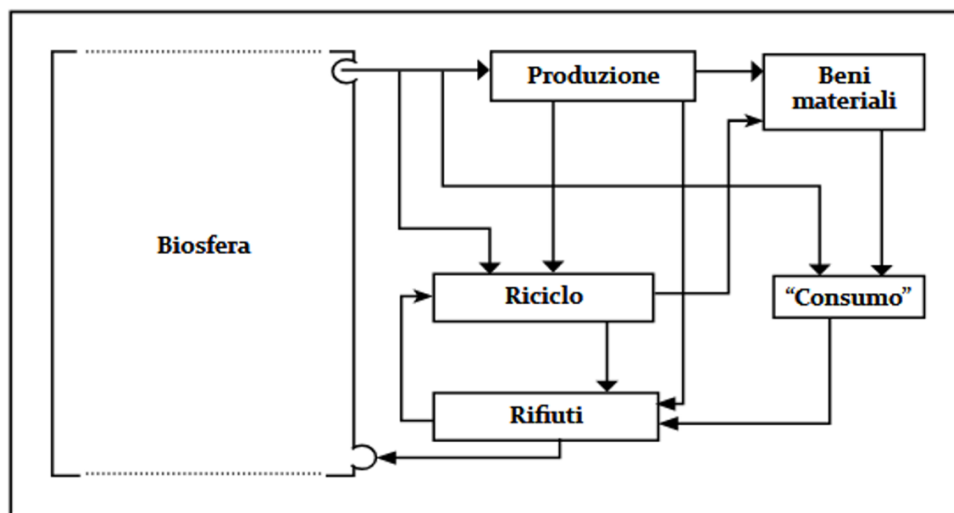


Fig. 1. Ciclo delle merci per Giorgio Nebbia

Ma Nebbia era anche, e forse più di ogni altra cosa, il maestro dell'acqua. E di acqua come costo per la produzione delle merci si è occupato a più riprese:

Crescente interesse sta assumendo la misura del "costo in acqua" delle merci, definito come la massa di acqua richiesta per ciascun processo. Quante tonnellate di acqua occorrono per produrre una tonnellata di frumento, o di zucchero, o di acciaio, o una automobile, o per ottenere un chilowattora di elettricità, o per lavare un chilo di tessuto, eccetera. Al di là dell'utilità pratica, ai fini del risparmio di risorse naturali o anche di costi monetari, di questa analisi, il problema presenta molti interessanti aspetti teorici (Nebbia, 2006, pp. 3-4).

E ancora:

L'inquinamento rappresenta una vera e propria forma di distruzione dell'acqua; piccole quantità di agenti altamente tossici (per esempio i pesticidi) dispersi nel suolo e da qui nelle falde idriche sotterranee, possono contaminare, e quindi rendere inutilizzabili come acqua potabile, grandissime riserve di acqua (Nebbia, 2000, p. 6).

Nel periodo tra il 1953 e il 1969 si spese inoltre incessantemente per la progettazione di distillatori in grado di produrre acqua dolce da acqua salmastra attraverso l'energia solare. Una collezione di oggetti con variazioni materiche, una serie sterminata di cloni divergenti, migliorativi nella quantità di acqua dolce prodotta: fu questo l'esito materiale di quel periodo di attività, affiancato da due lavori che ne rappresentano l'esito teorico, *L'energia solare e le sue applicazioni* del 1966 e *Il problema dell'acqua* del 1969.

3. Analisi di un acquifero: valori chimici e inquinamento nella lama di S. Croce

L'interesse per l'acqua si è andato affermando con un'altra disciplina accademica che ha dato un contributo notevole all'ecologia scientifica così come si stava delineando in Puglia: la geologia. Il sistema natura-merci-natura di Nebbia puntava l'attenzione, come mostrato, sul degrado qualitativo dei corpi riceventi i rifiuti. Tra questi, le acque. Ma ci sono, per così dire, acque e acque. Vi è la distesa dei mari, che non può tuttavia essere utilizzata per scopi potabili, a meno di operazioni, appunto, di distillazione. Vi è, poi, l'acqua di falda: quel tesoro sotterraneo di cui la Puglia è ricca. E ne è ricca non solo per quantità, ma soprattutto per qualità. Qual è, ci si chiese, il reale stato delle acque di falda in Puglia? Quanto i prelievi di quel bene hanno inciso nel corso del tempo e mediante i pozzi sulla sua bontà chimico-fisica? Quanto è vera, in termini analitici, l'intuizione di Nebbia?

A rispondere a queste domande è il professor Michele Maggiore dell'Università di Bari, insegnante ed esperto di idrogeologia. Le sue ricerche hanno non solo evidenziato delle peculiarità legate agli acquiferi pugliesi, ma hanno proposto un approccio territoriale per la gestione delle risorse e per la valutazione degli effetti delle attività antropiche sulle acque sotterranee.

Un gruppo di ricerca composto da studenti, dottorandi e colleghi, con l'ausilio di Maggiore, nelle giornate tra aprile e giugno del 1992, andava alla ricerca di evidenze, dati, prove. E le ricercava su di un terreno assai interessante, quello del comune di Bisceglie, vicinissimo alla lama di S. Croce. Tenendo conto della distribuzione dei pozzi in un territorio di circa otto chilometri quadrati, il professore e i suoi collaboratori realizzarono una serie di prelievi, disegnando una cartina chimico-fisica delle acque e degli strati rocciosi che caratterizzano l'acquifero. Questo, infatti, altro non è che un insieme di rocce permeabili, studiando le quali è possibile peraltro comprendere l'andamento degli elementi inquinanti in profondità. Le prove, infine, vennero trovate e pubblicate in un articolo dal titolo *Influenza di attività antropiche sulla qualità delle acque sotterranee in un'area costiera dell'acquifero murgiano*. Nebbia, i cui articoli erano presenti nella biblioteca di Maggiore, aveva

ragione, e per due motivi. Primo, i liquami delle attività urbane – reflui industriali e reflui civili – venivano scaricati nel sottosuolo, determinando valori di ammoniaca (NH_4^+) superiori a quanto stabilito dalla legge⁶⁵ in trentacinque pozzi analizzati su trentotto, in nove dei quali i valori vennero sorpresi pericolosamente alti. Secondo, i numerosi prelievi realizzati nel corso del tempo hanno determinato una riduzione della massa di acqua dolce circolante nell’acquifero, e una conseguente risalita dell’acqua salata infiltrata dalla costa nell’entroterra, con l’interfaccia tra le due acque sempre più alta. In altre parole, i pozzi che un tempo pescavano acqua dolce ora pescano acqua salata: segno anche questo del peggioramento della qualità dell’acqua come risorsa utile al soddisfacimento del bisogno di bere.

Maggiore notò che ad essere elevati, oltre ai livelli di ammoniaca, erano i valori di carbonio organico totale (TOC) – la misura della quantità di carbonio legata in composti organici – e di polifenoli. Il primo valore, il TOC, è un segnale importante della potabilità delle acque: maggiore è il livello di carbonio organico, maggiore è la possibilità per i microrganismi di proliferare. La falda analizzata non poteva più essere considerata affidabile. Infatti, tra i liquami delle attività urbane immessi nel sottosuolo, una porzione significativa constava di acque di vegetazione derivanti dalla locale industria dell’olio, strutturata in quattordici frantoi localizzati nella parte meridionale dell’abitato. A queste, si aggiungevano gli sversamenti di una discarica di rifiuti solidi urbani, dismessa già al momento delle analisi ma con effetti ancora misurabili, e gli sversamenti derivanti dall’impianto di depurazione dei reflui urbani del vicino comune di Corato, immessi direttamente nella lama di S. Croce.

I dati rinvenuti in quell’occasione da Maggiore destarono particolare preoccupazione. Un altro sospetto s’affacciava nei pensieri del ricercatore. Come avviene la circolazione sotterranea delle acque in Puglia? Una ricerca questa che necessitava di ingenti spostamenti, e di ingente tempo. Prima però, due rapide digressioni consentono di precisare alcuni aspetti.

3.1 Studi precedenti e bacini idrografici

Una serie di importanti studi sull’interfaccia tra acqua dolce e acqua salmastra negli acquiferi pugliesi era già stata compiuta da Vincenzo Cotecchia, professore di Geologia Applicata e Ingegneria Geotecnica presso il Politecnico di Bari, che potrebbe essere annoverato tra i fondatori della passione per l’acqua di cui qui si discute. Nelle sue pubblicazioni (Cotecchia, 1955; Cotecchia, 1974; Cotecchia, 2010), viene anzitutto validata la teoria generale dello spostamento del confine tra acqua dolce e acqua salata, in quegli anni ancora in discussione, e viene mostrato lo spostamento delle regioni di falda in analogia ad altri contesti geografici internazionali. Viene inoltre sottolineato che la mancanza di afflussi, in presenza di ingenti prelievi, “influisce notevolmente sulle condizioni di equilibrio dinamico di ogni singolo pozzo, [con] il sollevamento regionale della ‘interfaccia’ ad opera dell’abbassamento progressivo della superficie piezometrica della falda stessa” (Cotecchia, 1955, p. 119). Lo scopo delle prime ricerche di Cotecchia risiedeva nello studio della qualità dell’acqua prelevata al fine di garantire il prelievo dell’acqua con la migliore qualità possibile. Uno slancio verso il futuro, nelle ultime pagine di un articolo, è anche una apertura verso ricerche più dettagliate e approfondite:

Gli accertamenti e gli studi ancora da compiere sulle disponibilità di acqua sotterranea in Puglia rappresentano comunque delle ricerche molto scrupolose, che vanno curate, seguite ed elaborate attentamente. Una errata valutazione di detti accertamenti potrebbe far nascere fatalmente nel tempo la paradossale convinzione che le “acque profonde” della Puglia sono tutte salate e, pertanto, non utilizzabili (Cotecchia, 1955, pp. 125-128).

⁶⁵ Maggiore si riferisce al D.P.R. 236/88, che fissa il valore limite dell’ammoniaca a 0,5 mg/L.

La presenza delle tematiche ecologiche nei lavori di Cotecchia aumenta nel corso del tempo. L'articolo *Strategie progettuali e gestionali delle risorse idriche*, riflette sull'importanza dell'inquinamento nei termini della diminuzione dell'acqua disponibile a seguito del peggioramento della sua qualità. E l'aumento della salinità dell'acqua del sottosuolo viene presentata come “una vera e propria catastrofe idrogeologica” (Cotecchia, 1991, p. 47). Un filo rosso, quello tra Cotecchia e Maggiore, che si disperde, per così dire, negli approcci alle analisi: geologica in senso stretto quelle del primo, più tendente alla chimica, quelle del secondo.

La seconda digressione riguarda il posto che il concetto di *costo evitato* trova nelle riflessioni di Nebbia. Ciò che non viene speso per risarcire i danni di un dissesto idrogeologico, è un vantaggio anche ecologico, che giace nell'assenza *tout court* del dissesto. Nella pianificazione di strategie ambientali, sarebbe necessario, sottolineava Nebbia, utilizzare una quantità di fondi per mettere in sicurezza determinate aree a rischio ed evitare, così, i costi dei risarcimenti. Ma per fare questo sarebbe necessaria un'amministrazione del territorio organizzata sulla base dei bacini idrografici – unità ecologiche per eccellenza – più che sulla base dei confini politici.

4. Circolazione delle acque nel sottosuolo e trasmissione delle sostanze inquinanti

Nelle profondità della terra, le acque non sono immobili. Pendenze e pressioni, come fossero venti sotterranei, permettono il movimento e stabiliscono percorsi tra le rocce di diversa costituzione – più permeabile, meno permeabile – dell'acquifero. Percorsi nascosti, percorsi segreti, smascherati dall'affiorare in superficie di corsi d'acqua, rigagnoli o fiumi più vasti che ne tradiscono la profonda vitalità. Le strutture e i circuiti degli acquiferi pugliesi sono studiati da Maggiore in un articolo apparso più di dieci anni dopo l'analisi della falda di Bisceglie, dal titolo *Circolazione idrica ed equilibri idrogeologici negli acquiferi della Puglia*. Nell'introduzione, i risultati del precedente lavoro: “gli equilibri idrogeologici negli acquiferi pugliesi, legati principalmente ai rapporti tra acque dolci e salate, sono compromessi dagli intensi prelievi e da una progressiva diminuzione degli apporti” (Maggiore, 2004, p. 13).

Tra i circuiti sotterranei più importanti ivi analizzati, uno corrisponde ad un bacino: quello del fiume Tara, nei pressi di Taranto. La creatività nasce anche dalla variazione, e Maggiore, a differenza di Nebbia, considerava la questione dell'inquinamento sulla scala del bacino idrogeologico più che su quella del bacino idrografico. La differenza è la stessa che corre tra superficie e profondità. Il bacino idrogeologico definisce l'alimentazione di un fiume attraverso gli snodi del sottosuolo, il bacino idrografico attraverso le vie superficiali. Molto più esteso il primo, molto più limitato il secondo. E il motivo della preferenza è chiaro: le acque inquinate possono trascinare con sé inquinanti anche per centinaia di chilometri nel sottosuolo. È questa approssimativamente la distanza che separa Minervino Murge da Taranto, e la distanza che le acque meteoriche cadute a Minervino percorrono per raggiungere il fiume Tara, in alcuni casi superandolo per immettersi direttamente nel Mar Piccolo, ancora presso Taranto.

Gli inquinamenti complessivi delle falde pugliesi seguono dunque percorsi sotterranei spostandosi lungo circuiti di questo tipo. Gli inquinanti si diffondono facilmente, provocando, assieme ai prelievi, fenomeni di dissesto di vario tipo. Fenomeni di subsidenza, anzitutto, cioè dell'abbassamento del suolo con conseguente compattazione del terreno e produzione, in tempi più lunghi, di *sinkhole activity*. Scrive Maggiore a conclusione del lavoro:

Oltre a tali effetti negativi sulle modalità di rialimentazione dell'acquifero, dovrebbero essere considerate le possibili conseguenze sulla qualità dell'acqua di falda dovute all'inquinamento da nitrati e fosfati, utilizzati quali fertilizzanti. Tali fonti di inquinamento, unitamente allo smaltimento sul suolo di fanghi e reflui civili, rappresentano una grave minaccia per un territorio

di uno straordinario valore paesaggistico e ambientale che custodisce, nel sottosuolo, una preziosa risorsa idrica, patrimonio di tutti (Maggiore, 2004, p. 33).

Una base analitica per la Puglia, questa, a ciò che il merceologo dell'Università esprimeva in termini generali. Una base analitica, questa, anche a sostegno di quell'intuizione di Nebbia per la quale il problema dell'acqua è da considerarsi una trappola tecnologica, legata al disequilibrio tra un inatteso sviluppo tecnologico e l'incapacità di utilizzare razionalmente le risorse naturali (Nebbia, 1969, pp. 4-11).

5. Pianificazione territoriale

Se la scrittura di Maggiore può essere definita ecologica è non solo a causa dell'attenzione riservata all'inquinamento, ma anche per un approccio orientato alla migliore pianificazione territoriale. È il caso dello studio sulla città di Apricena, collocata in un contesto geomorfologico del tutto particolare: il bacino idrogeologico del Torrente Vallone, esteso per un'area di 27 km². Una serie di eventi alluvionali disastrosi ha fatto emergere delle criticità legate alle attività antropiche, con conseguenze sugli edifici della città e sui raccolti dei terreni circostanti.

Alcune pratiche agricole hanno favorito l'erosione del terreno, trasportato più a valle dalle piogge. Inoltre, l'esigenza di recuperare quanto più terreno possibile all'agricoltura, ha fatto sì che fossero obliterate alcune linee di impluvio naturali, utili alla regimazione delle acque di scorrimento superficiale soprattutto in occasione di eventi piovosi intensi (Maggiore, 2006, p. 212).

Con termini simili, Nebbia sosteneva come l'erosione possa “essere contenuta mediante opportune scelte nella localizzazione delle strade e degli edifici, nella difesa e ricostruzione della copertura vegetale, degli alberi e della macchia che trattengono le acque nel loro moto sulla superficie del suolo” (Nebbia, 2000, p. 7).

Le attività di Maggiore, in sintesi, non sono portatrici di un *metodo* nuovo, ma sviluppano e articolano un approccio territoriale che applica strumenti classici dell'idrogeologia e della geologia applicata alla specificità pugliese, con l'obiettivo di evidenziare criticità nei temi della pianificazione e della tutela delle risorse.

6. Recezione istituzionale degli studi

Dal dialogo tra gli scienziati qui presentati, probabilmente reale ma conservato nelle idee, negli archivi e nei ricordi, specialmente in quelli vividi dei loro studenti, e come conseguenza dell'atteggiamento legato alla pianificazione, è nato un progetto, il “Progetto Maggiore”, approvato dalla regione Puglia nel 2015 e tutt'ora attivo. Con esso si tenta di garantire il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei rispetto all'impatto di dinamiche sia naturali, sia antropiche, e mediante tre reti costituite da circa quattrocentocinquanta stazioni di prelievo tra pozzi e fonti: una rete per il controllo dell'intrusione salina, una rete per il monitoraggio dei nitrati di origine agricola, una rete per il monitoraggio dei residui fitosanitari, come i pesticidi. Per controllare le falde occorre conoscere la loro costituzione, e i documenti dell'Arpa riprendono in questo, specificandola, la classificazione già realizzata da Maggiore.

Le ricerche condotte nel corso di più di cinquant'anni non sono state vane anche per un altro motivo. Cartine, rilievi, analisi: ogni elemento ha avuto il suo ruolo cruciale. Così cruciale da rendere fattibile, su iniziativa della Regione Puglia, con finanziamenti del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e con la collaborazione dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, una monografia dal titolo *Le acque sotterranee e l'intrusione marina in Puglia: dalla ricerca*

all'emergenza nella salvaguardia della risorsa, curata da Vincenzo Cotecchia e pubblicata nel 2014. In questo grande lavoro – in due volumi e comprendente studi di diversi autori – è contenuta una sorta di *summa* degli ambienti sotterranei pugliesi. Tra i nomi ricordati nel volume emergono, senz'altro, quelli di Nebbia e di Maggiore: il primo apertamente nominato come un pioniere nello studio dell'acqua, il secondo citato per i suoi lavori. Il percorso scientifico che finora si è mostrato viene sintetizzato nell'introduzione in questi termini:

Gli emungimenti dagli acquiferi regionali sono stati a lungo attuati, talora massicciamente, senza alcun criterio di pianificazione, nonostante i risultati di numerosi studi e accertamenti eseguiti negli ultimi 60 anni, che hanno esplorato il sottosuolo regionale ricavandone preziosi elementi conoscitivi, estremamente utili per contenere il sollevamento dell'acqua marina presente alla base delle falde (Cotecchia, 2014, p. 11).

7. Conclusione

L'intreccio tra le storie richiamate – l'ecologia di Nebbia, la geologia applicata di Cotecchia, l'idrogeologia territoriale di Maggiore – mostra come il paesaggio pugliese delle acque sotterranee sia un potenziale laboratorio storico-scientifico tutto da esplorare per osservare il rapporto tra saperi scientifici, istituzioni e gestione del rischio. In questo breve lavoro si è cercato di mostrare come un certo tipo di sapere accademico locale entri lentamente nelle politiche di gestione del territorio. E si è cercato di evidenziare come, nel caso pugliese, quel sapere si sia articolato attraverso figure attive in contesti accademici diversi (Nebbia insegnava nella Facoltà di Economia, Cotecchia nella Facoltà di Ingegneria e poi nel Politecnico di Bari, Maggiore nel Dipartimento di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali), la cui ricomposizione in un unico quadro interpretativo rappresenta un accostamento inedito. La ricerca di punti di contatto negli interessi scientifici di personalità assai diverse non si pone, però, come un tentativo anacronistico di individuare nuove scuole accademiche: esso è funzionale alla comprensione degli atteggiamenti istituzionali maturati nel corso del tempo e alla comprensione delle dinamiche di uno studio poetico, per così dire, del territorio: di uno studio che lungi dal limitarsi ad acquisire dati dall'ambiente, ne modifica la lettura, lo riconcettualizza e lo rilancia come elemento nuovo, problematico. In questo senso, il caso pugliese potrebbe essere considerato un importante *case study*.

La pelle arida della regione, sotto cui scorrono falde e circuiti nascosti, si è costituita come uno spazio di scrittura e riscrittura: carte, tabelle e indicatori chimici hanno trasformato il patrimonio idrico in un oggetto fragile, misurabile e pianificabile. Ripercorrere queste traiettorie ha la sua grande utilità anche dal punto di vista sociale: è un modo per interrogare le condizioni di possibilità di un diverso governo dell'acqua, intesa come bene comune che richiede – insieme – conoscenza storica, conoscenza tecnica e responsabilità politica condivisa.

Bibliografia

- Cotecchia, V. (1955). "Influenza dell'acqua marina sulle falde acquifere in zone costiere, con particolare riferimento alle ricerche d'acqua sotterranea in Puglia", *Geotecnica*, 3, pp. 1-24.
- Cotecchia, V. (1974). "The Huge Aquifer and the Marine Intrusion into the Fissured and Karst Mesozoic Limestones of Apulia (Southern Italy): Recent Studies and Investigations by Employing Modern Methodologies", in Calembert, L. (ed.), *Centenaire de la Société Géologique de Belgique, actes de Colloque Geologie de L'ingénieur*, Liège, 9-13 septembre 1974. Liège: Société géologique de Belgique, pp. 291-312.
- Cotecchia, V. (1991). "Strategie progettuali e gestionali delle risorse idriche", *Medit*, 3, pp. 40-55.

- Cotecchia, V. & Scuro, M. (2010). "Portrait of a Coastal Karst Aquifer: the City of Bari", *AQUA mundi* (2010), pp. 187-196. doi: 10.4409/Am-023-10-0021.
- Cotecchia, V. (ed.) (2014). *Memorie descrittive della carta geologica d'Italia*. Roma: ISPRA.
- Maggiore, M., Bozzo, F., Giuliano, V. & Lopez, N. (1995). "Influenza di attività antropiche sulla qualità delle acque sotterranee in un'area costiera dell'acquifero murgiano", in Aureli, A. (ed.), *La cooperazione nella ricerca con i Paesi in via di sviluppo e quelli dell'Est Europa, atti del secondo convegno internazionale di geoidrologia*, Firenze, 29 novembre-3 dicembre 1993. Bologna: Pitagora Editrice, pp. 405-428.
- Maggiore, M. (2004). "Circolazione idrica ed equilibri idrogeologici negli acquiferi della Puglia", *Geologi e Territorio*, 1, pp. 13-35.
- Maggiore, M. (2006). "Analisi di eventi alluvionali nel bacino del Torrente Vallone (Apricena, provincia di Foggia)", *Giornale di Geologia Applicata*, 3, pp. 205-212.
- Nebbia, G. (1969). "Il problema dell'acqua in Italia", *Sapere*, 714, luglio, pp. 4-11.
- Nebbia, G. (1972). "Utilizzazione delle risorse idriche e assetto del territorio", in Istituto Gramsci (ed.), *Uomo, natura, società. Ecologia e rapporti sociali, atti del convegno tenuto a Frattocchie*, Roma, 5-7 novembre 1971. Roma: Editori Riuniti, pp. 367-376.
- Nebbia, G. (1990). *La società dei rifiuti*. Bari: Edipuglia.
- Nebbia, G. (1993). "Risanamento economico-ambientale e lotta allo spreco. Ripensando il 'progetto a medio termine'", *Critica Marxista*, 3, pp. 33-39.
- Nebbia, G. (2000). "Acqua", *Altronovecento*, 2. Disponibile su: <https://altronovecento.fondazionemicheletti.eu/acqua/> (Consultato: 2 Dicembre 2025).
- Nebbia, G. (2002). *Le merci e i valori. Per una critica ecologica al capitalismo*. Milano: Jaka Book.
- Nebbia, G. (2006). "Il costo in acqua delle merci e dei servizi", *Altronovecento*, 11. Disponibile su: <https://altronovecento.fondazionemicheletti.eu/il-costo-in-acqua-delle-merci-e-dei-servizi/?cn-reloaded=1> (Consultato: 2 Dicembre 2025).
- Nebbia, G. (2011). *Ambientiamoci. Racconti di ecologia*. Viterbo: Nuovi Equilibri.
- Nebbia, G. (2017). *Ecologia ed economia. Tre tesi per il futuro*. Manfredonia: Andrea Pacilli Editore.

Questo volume contiene gli Atti del Convegno “Paesaggi del Rischio. Istituzioni e saperi scientifici nel Mezzogiorno d’Italia - secc. XVIII-XX”, svoltosi a Bari nel giugno 2025, e che ha visto la partecipazione di studiosi provenienti da differenti ambiti disciplinari, sia ad indirizzo umanistico che scientifico. Il Convegno si inserisce nell’ambito delle attività del progetto di ricerca PRIN PNRR 2022 “South Risk. From data collection to monitoring interventions and risk prevention. A southern history”, coordinato dal Dipartimento di Ricerca e Innovazione Umanistica dell’Università di Bari Aldo Moro. Le tematiche affrontate includono la nascita degli osservatori meteorologici tra Bari, Napoli e Messina e le osservazioni ivi condotte fino all’inizio del XX secolo, con particolare riguardo a: la strumentazione e ai protocolli di misura; l’approfondimento dell’attività scientifica di studiosi autorevoli dell’epoca in campo meteorologico-ingegneristico-ambientale; lo studio di disastri ambientali ed eventi sismici catastrofici avvenuti nel Meridione d’Italia nel periodo di riferimento; la stretta relazione esistente tra l’idrogeologia dei territori e lo sviluppo di particolari patologie (la malaria), con riferimento al caso della Daunia; l’impatto ambientale delle attività antropiche.

This volume contains the Proceedings of the Conference “Risk Landscapes. Institutions and Scientific Knowledge in Southern Italy - 18th-20th Centuries” held in Bari in June 2025, which saw the participation of scholars from various disciplines, both humanistic and scientific. The Conference is part of the PRIN PNRR 2022 research project “South Risk. From data collection to monitoring interventions and risk prevention. A southern history”, coordinated by the Department of Humanistic Research and Innovation at the Aldo Moro University of Bari. The topics covered include the birth of meteorological observatories between Bari, Naples, and Messina and the observations conducted there until the beginning of the 20th century, with particular attention to: instrumentation and measurement protocols; in-depth analysis of the scientific activity of authoritative scholars of the time in the fields of meteorological, engineering, and environmental science; the study of environmental disasters and catastrophic seismic events that occurred in Southern Italy during the reference period; the close relationship between the hydrogeology of the territories and the development of particular pathologies (malaria), with particular reference to the case of Daunia; the environmental impact of human activities.

Salvatore Esposito is Professor in History of Physics at the Federico II University of Naples and past President of the Italian Society of Historians of Physics and Astronomy (SISFA). Considered one of the world's leading experts on the published and unpublished works of Ettore Majorana, he has also focused his studies on key figures in the history of contemporary physics and 18th- and 19th-century physics.

Adele Naddeo obtained a MSc in Physics at the University of Naples in 1995 and a PhD in Physics from the same university in 2001. She has carried out research in theoretical physics and condensed matter physics. Currently her research interests range from history of physics to foundations of quantum mechanics and gravity. She co-authored more than 120 publications in international journals and conference proceedings.

ISBN 978-88-6887-411-7



ISBN: 978-88-6887-411-7
DOI: 10.6093/978-88-6887-411-7