

# GALILEO

Rivista di informazione, attualità e cultura degli Ingegneri di Padova

Fondata nel 1989

Direttore responsabile

ENZO SIVIERO

[www.collegioingegneripadova.it](http://www.collegioingegneripadova.it)

duecentottantatre



*“Il futuro delle costruzioni sarà un’entità integrata tra materiali ad alta performance, tecnologia digitale e approcci sostenibili.”*  
afferma l’Arch. Giuseppe Luciani, Presidente del Consorzio.

Aspiriamo a diventare un punto di riferimento sia a livello nazionale che internazionale nel settore delle costruzioni e delle opere pubbliche.

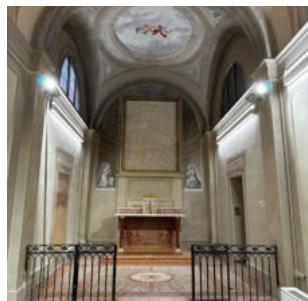
Siamo impegnati a sviluppare soluzioni che non solo rispondano alle esigenze attuali ma che contribuiscano anche al benessere futuro delle persone e dell’ambiente.

Visita il nostro sito web per conoscere meglio il Consorzio Stabile Pangea e come possiamo collaborare insieme:  
[www.consorziopangea.it](http://www.consorziopangea.it)

Siamo impegnati a sviluppare soluzioni che non solo rispondano alle esigenze attuali ma che contribuiscano anche al benessere futuro delle persone e dell’ambiente.

Dal 2010, il Consorzio integra competenze ingegneristiche con una struttura organizzativa gestita secondo standard digitali avanzati. Ad oggi, sono oltre 40 le aziende che hanno scelto di unirsi a questo progetto. Oltre 784 collaboratori e più di 300 progetti conclusi.

Siamo orgogliosi di ciò che abbiamo raggiunto e continuiamo a lavorare con dedizione per il futuro.



**ASP BOLOGNA Santa Marta, Bologna, Strada Maggiore, 74**  
Restauro e recupero funzionale mediante realizzazione di appartamenti per anziani autosufficienti.



**ALMA MATER STUDIORUM – Università di Bologna**  
Realizzazione Torre Biomedica presso il complesso Ospedaliero S. Orsola, Bologna.



**DIPARTIMENTO DI ROMA MOBILITÀ E TRASPORTI**  
Lavori di realizzazione della linea Tramviaria di Roma, Viale Palmiro Togliatti, Roma.

Il **Consorzio Costruzioni Pangea** è una forza dinamica nel panorama edilizio italiano dal 2010. Pangea si è ritagliata una nicchia nel settore delle infrastrutture e dei progetti di trasporto, offrendo costantemente eccellenza e innovazione.

**Panoramica:** Il Consorzio Costruzioni Pangea è una sinergia di competenze, esperienza ed eccellenza. Con un impegno costante per la qualità, la sicurezza e la sostenibilità, siamo in prima linea nella modellazione delle reti infrastrutturali di trasporto italiane.

### Punti chiave

**Fondazione e Crescita:** Fondata nel 2010, Pangea è cresciuta costantemente fino a diventare un consorzio di costruzione leader in Italia. Il nostro percorso è segnato da una costante ricerca dell'eccellenza e da una passione per contribuire al progresso del paese.

**Specializzazione in Infrastrutture e Trasporti:** Pangea è specializzata nella progettazione e costruzione infrastrutture e progetti di trasporto all'avanguardia. La nostra competenza si estende a strade, ponti, ferrovie, aeroporti e altri componenti critici di un sistema di trasporto moderno ed efficiente.

**Innovazione e Tecnologia:** In Pangea adottiamo i più recenti avanzamenti tecnologici e soluzioni innovative per migliorare l'efficienza dei progetti. Il nostro impegno per l'uso di pratiche di costruzione sostenibili e rispettose dell'ambiente ci distingue.

**Portfolio Progetti:** Nel corso degli anni, Pangea ha completato con successo una vasta gamma di progetti, contribuendo significativamente allo sviluppo dell'Italia. Tra i progetti di rilievo recentemente assegnati ci sono:

- Adeguamento e sicurezza antisismica delle autostrade A24 e A25:** Progettazione ed esecuzione di lavori di adeguamento strutturale per la sicurezza sismica di 6 viadotti prioritari della A25 – Sezione III – importo €47.280.000,00.
- Roma Capitale – Dipartimento Mobilità Sostenibile e Trasporti:** Progettazione ed esecuzione dei lavori basati sul PFTE relativi all'intervento per la realizzazione della linea tranviaria "Viale Palmiro Togliatti" – importo €79.235.557,97.

**Approccio Collaborativo:** Pangea crede nelle partnership collaborative, lavorando a stretto contatto con clienti, enti governativi e comunità locali. La nostra comunicazione trasparente e l'etica collaborativa assicurano il successo di ogni progetto che intraprendiamo.

**Sicurezza e Conformità:** La sicurezza è una priorità assoluta in Pangea e aderiamo ai più alti standard internazionali. Il nostro impegno per il rigoroso rispetto delle normative garantisce il benessere della nostra forza lavoro e delle comunità che serviamo.

**Impegno Sociale e Responsabilità d'Impresa:** Pangea è orgogliosa di essere un cittadino aziendale responsabile, impegnata in iniziative di sviluppo comunitario e nel sostegno a cause locali. I nostri programmi di responsabilità sociale aziendale mirano a fare una differenza positiva oltre il cantiere.



## **CONSORZIO PANGEA**

Il Consorzio Pangea è un consorzio stabile innovativo grazie ad un modello di business che integra le competenze ingegneristiche nell'ambito delle opere civili e infrastrutturali con un'organizzazione strutturata e governata con i più avanzati standard digitali.

Fondato nel 2010 con oltre 300 cantieri gestiti, si compone di oltre 50 aziende associate e sviluppa un fatturato aggregato di 160 mln di euro con oltre 784 collaboratori.

Con un approccio orientato alla Sostenibilità sia in termini di impatto ambientale delle loro opere e sia a livello sociale curando la qualità dell'ambiente di lavoro e con una forte attenzione alle dotazioni di sicurezza.

## **BENESSERE, RESILIENZA E INNOVAZIONE**

Il Consorzio Pangea, guidato dai valori di resilienza, benessere e innovazione, si impegna a trasformare le idee in realtà, creando infrastrutture che supportano la crescita economica e il benessere sociale.

## **VISION**

Essere il punto di riferimento nazionale e internazionale per l'innovazione e l'eccellenza nelle opere civili, creando un impatto positivo e duraturo sulle comunità.

## **MISSION**

Integrare competenze ingegneristiche avanzate con una gestione digitale all'avanguardia per realizzare progetti di alta qualità, migliorando continuamente la sostenibilità e l'efficienza operativa.

## **PURPOSE**

Trasformare le idee in realtà, creando infrastrutture resilienti che supportano la crescita economica e il benessere sociale.

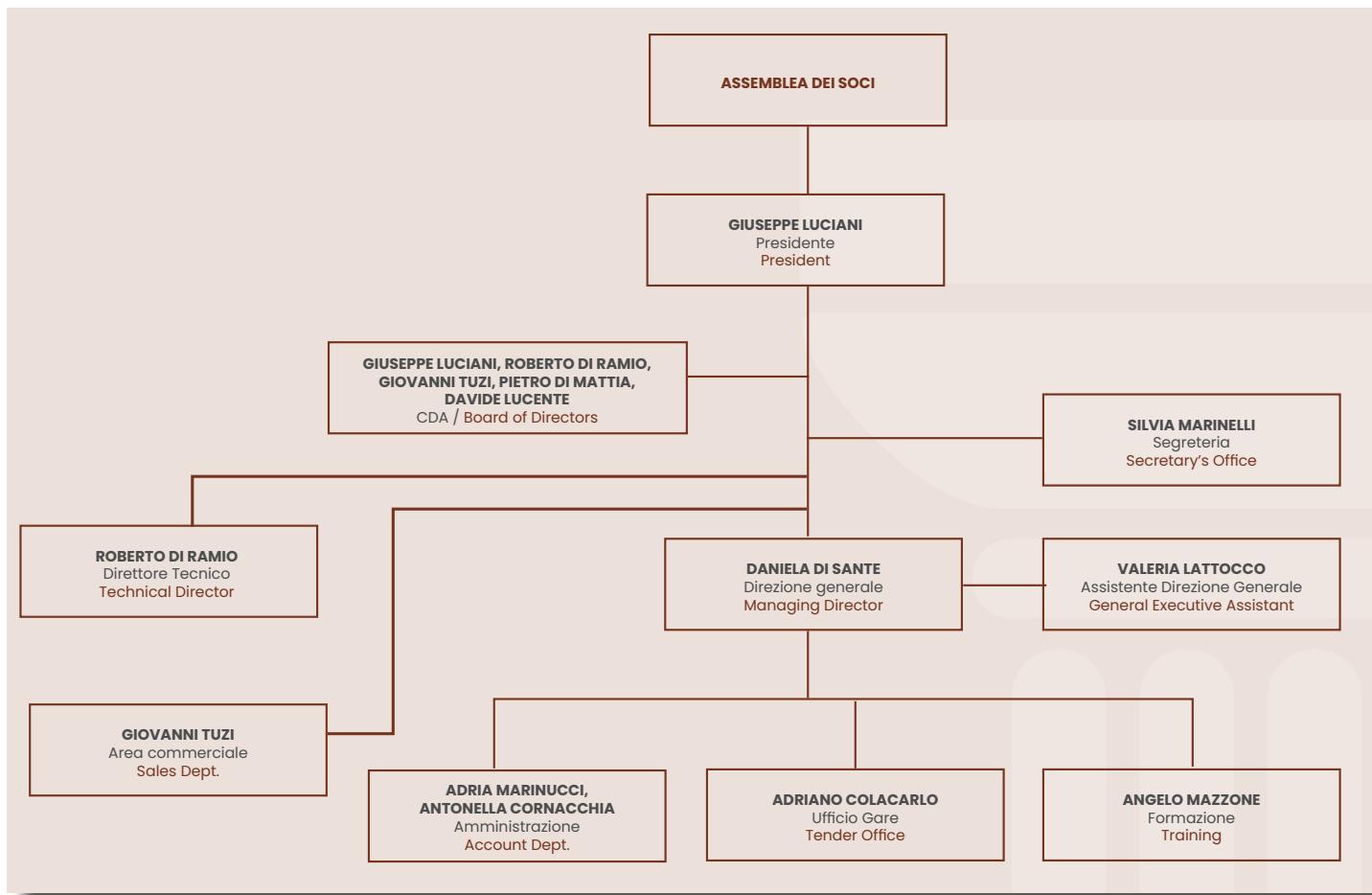
## **NUMERI PER SFIDE AMBIZIOSE**

I numeri che seguono non solo rappresentano le nostre dimensioni, ma sono anche una testimonianza della nostra forza e capacità di affrontare sfide ambiziose.

Ogni progetto realizzato, ogni certificazione ottenuta e ogni collaboratore coinvolto è parte di un impegno costante verso l'eccellenza e l'innovazione.



## ORGANIGRAMMA



## IL TEAM DEL CONSORZIO PANGEA: ECCELLENZA OPERATIVA E SUPPORTO STRATEGICO

Il Consorzio Pangea ha strutturato il proprio organigramma in modo da poter operare efficacemente su due fronti essenziali: la supervisione organizzativa dei cantieri e dell'operatività del consorzio, e la fornitura di servizi strategici alle aziende associate.



**RICCIARDELLO  
COSTRUZIONI**



*Ricciardello Costruzioni, sin dalla sua fondazione nel 1966, progetta e realizza grandi infrastrutture, quali ferrovie, strade, autostrade, porti, aeroporti, edifici civili e industriali, reti di distribuzione, raccolta e trattamento delle acque, conseguendo un elevato know how nella costruzione di grandi strutture: ponti e viadotti in calcestruzzo armato e in acciaio, gallerie, consolidamenti e fondazioni speciali, opere di protezione idraulica e difesa ambientale.*

Ha conseguito le certificazioni di settore rilasciate dai seguenti istituti:



Ricciardello Costruzioni S.r.l.

Sede legale:  
Via Poli, 29 - 00187 ROMA  
Tel.: +39 06 6781331  
Fax : +39 06 69292801  
web: [www.ricciardellocostruzioni.com](http://www.ricciardellocostruzioni.com)

Sede Amministrativa:  
Loc. Ponte Naso - 98074 NASO (ME)  
Tel.: +39 0941 961555/961640  
Fax : +39 0941 961600  
email: [info@ricciardello.com](mailto:info@ricciardello.com)



VIADOTTO STRADA A MARE GENOVA



PASSERELLA STRALLATA SUL BRENTA



PONTE GIROVOLE SR352 GRADO



VIADOTTO TANGENZIALE EST PADOVA



# Linea **AETERNUM**®



Permeabilità  
**ZERO**



Classe 14D  
INCRUDENTE



## Aeternum HTE

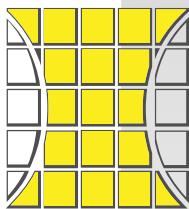
Microcalcestruzzo fibrorinforzato High Tech Evolution ad alta resistenza e durabilità

- fabbricazione di elementi strutturali leggeri a sezione sottile
- ripristini strutturali con colaggio in cassero od in ambienti confinati
- recupero e rinforzo strutturale a basso spessore su solai, travi, pilastri
- riparazione di pavimentazioni strutturali con necessità di resistenza ad elevate sollecitazioni statiche e dinamiche
- adeguamento sismico

PRODOTTI



ITALIANI



**VENETA  
ENGINEERING** S.r.l.

Organismo di Certificazione, Ispezione e Prova notificato  
alla Comunità Europea dal 1994 col n° 0505

DA **40 ANNI** TI FORNIAMO  
LA CERTEZZA DEI DATI  
DI CUI HAI BISOGNO

"un'esperienza cancella mille parole...mille parole non cancellano un'esperienza"



Collaudo ponte di Calatrava (Venezia)  
con prove di carico di Veneta Engineering



045 820 09 48



Via Lovanio 8/10 - Verona



[www.venetaengineering.it](http://www.venetaengineering.it)



[segreteria@venetaengineering.it](mailto:segreteria@venetaengineering.it)



**+50**  
Years of experience

**+70**  
Engineers Technicians

**+450**  
Realized project

## Business Lines

### Transportation Engineering



### Civil Engineering



### EPC Projects for Power, Renewable Energies and Green Hydrogen Plants



### EPC Projects for Industrial, Water and Waste Treatment Plants



## Services

### PRE-FEASIBILITY & FEASIBILITY STUDY



### DESIGN SERVICES



### PROJECT & CONSTRUCTION MANAGEMENT



### TRAINING



BTP INFRASTRUTTURE S.p.A. is now focused on the Design, Construction Supervision, Project & Construction Management services of the major Infrastructure Projects and EPC Projects for Renewables Energy in Italy and abroad.

1

BTP INFRASTRUTTURE S.p.A. is an International Company

It operates on behalf of Public and Private Clients in the Engineering, PMC and Site Supervision Services.

2

BTP INFRASTRUTTURE is:

- ✓ Flexible
- ✓ Experienced
- ✓ Multi-Sector Specialized

3

BTP INFRASTRUTTURE S.p.A.  
Turnover:

- |                     |         |
|---------------------|---------|
| ✓ In 2018-2022 (*): | 98,5 M€ |
| ✓ In 2023:          | 25,0 M€ |
| ✓ Expected in 2024: | 50,0 M€ |

\*This Turn Over is before the Company's demerging process

**EUROPEA 92** SpA



**NIDACO**

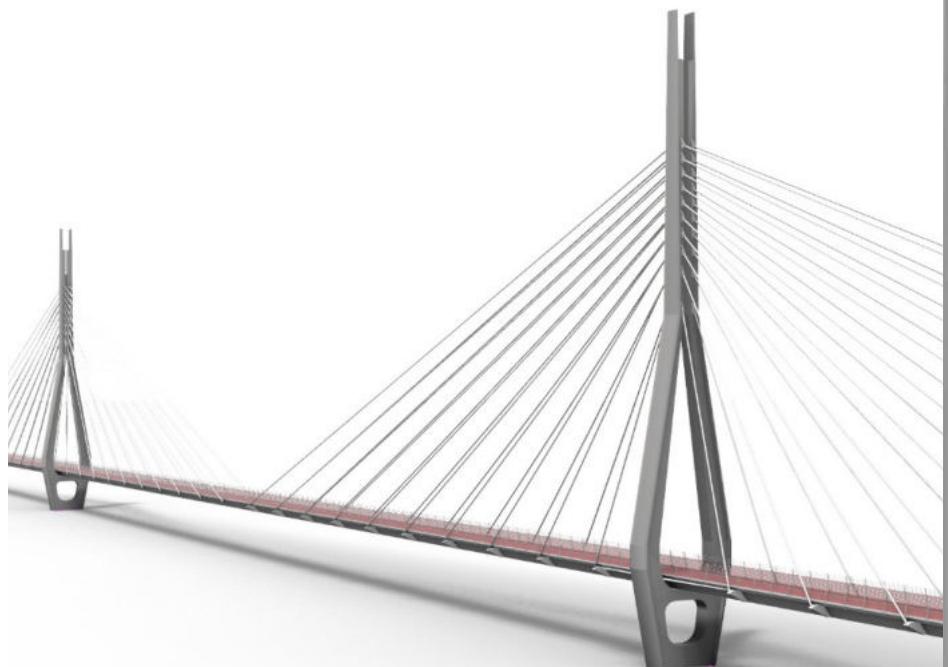
NIDACO COSTRUZIONI S.r.l



**NEXT-A**

Amati  
NextArchitecture

**Studio Amati S.r.l**



**Prof. Ing. Enzo Siviero**



**ENGINEERING**

**INCO Engineering S.r.l**

**STUDIO di GEOLOGIA ed AMBIENTE**

**Dott. Geol. Domenico Angelone**

**CICLOVIA ADRIATICA - CITTÀ DI TERMOLI (CB)**  
**PONTE SUL FIUME TRIGNO**



## CALL - **Galileo** collana RESTAURO

### N° 1/2025 - RESTAURO EDIFICI RESIDENZIALI

Gentilissime, Egregi,

**Galileo**/Collegio degli Ingegneri di Padova, in collaborazione con SRC – Studio Roviaro Convegni sta realizzando una collana dedicata al RESTAURO, parallela alle uscite ordinarie della Rivista. L'intento è di fornire una testimonianza sulla cultura del restauro, lo stato dell'arte e possibili approcci.

La collana prevede:

- due uscite all'anno;
- ogni monografia vedrà la presenza di realtà, enti, progettisti, P.A., imprese, aziende sia per un contributo editoriale che economico, quest'ultimo tramite pubblicazioni e/o pubblicità tabellare;
- l'Ambito territoriale di riferimento dell'intervento di restauro è Padova e provincia;
- le monografie saranno a cura degli Architetti Giorgia Roviaro e Michele Culatti con l'eventuale collaborazione di professionisti stermi;
- i temi affrontati, distribuiti negli anni, saranno:

RESTAURO EDILIZIA RESIDENZIALE - RESTAURO EDIFICI DI CULTO - RESTAURO EDILIZIA PUBBLICA - RESTAURO E MATERIALI PER IL RESTAURO - RESTAURO E PREVENZIONE INCENDI - RESTAURO PONTI E MANUFATTI IDRAULICI.

Per ciascun tema, a cui sarà dedicato un numero della Collana, invitiamo già a trasmettere materiale o comunque a segnalare l'interesse alla pubblicazione, fornendo anche i nomi delle imprese che potranno eventualmente essere contattate per sponsorizzare con pagine pubblicitarie ciascun numero.

Iniziamo con la raccolta di articoli per il primo numero con la seguente CALL:

### N° 1/2025 - RESTAURO EDIFICI RESIDENZIALI

LA CALL È RIVOLTA A TUTTI QUEI PROFESSIONISTI, INGEGNERI E ARCHITETTI, CHE VOGLIANO PUBBLICARE UN  
LORO LAVORO (quindi opera realizzata)  
SUL TEMA DEL RESTAURO DEGLI EDIFICI RESIDENZIALI

Ogni articolo sarà formato da: un massimo di n. 8 immagini significative (siano esse di cantiere, piante, prospetti, sezioni, ecc.); un testo con un numero massimo di battute, compresi gli spazi, di 24.000; box contenenti la partecipazione dei progettisti, imprese e dati del progetto. (VEDASI ALLEGATO 1 per le specifiche tecniche).

Inviare materiale a [info@studioroviaro.com](mailto:info@studioroviaro.com)

Ringraziando fin d'ora, Vi salutiamo cordialmente.

Giorgia Roviaro, Michele Culatti

**ALLEGATO 1 - Note Autori per la pubblicazione nella rivista Galileo**

**COLLANA RESTAURO**

**Materiale da produrre e modalità di trasmissione**

- **Contenuto dell'articolo.** Documento in formato .doc o .docx senza immagini (altri formati non verranno presi in considerazione) contenente:
  - titolo dell'articolo ed eventuale sottotitolo;
  - autore/i (nome e cognome, titolo);
  - testo dell'articolo che tendenzialmente dovrà evidenziare l'approccio teorico e pratico al restauro completo di:
    - note a più di pagina (se l'articolo prevede note);
    - didascalie delle immagini;
    - indicazione della posizione dell'immagine nel testo (contrassegnata con un segnaposto: o con la numerazione dell'immagine, es. Fig. 1, oppure con la didascalia dell'immagine);
    - **il testo non potrà risolversi in una relazione tecnica ma dovrà rappresentare testimonianza della cultura del restauro di edifici storici e/o moderni, lo stato dell'arte e possibili approcci;**
  - eventuale bibliografia;
  - elenco dei progettisti e collaboratori con relativi ruoli;
  - elenco delle imprese con relativo ruolo nel progetto;
  - breve Curriculum professionale dell'autore/i (max 60 parole);
  - breve Curriculum professionale del/i progettista/i (max 60 parole).
- **Estensione dell'articolo:**
  - Per gli articoli il numero orientativo di battute (compresi gli spazi) è circa 24.000.
- **Immagini:**
  - Le immagini, al massimo 8, siano esse di cantiere, piante, prospetti, sezioni, ecc. devono essere prodotte in file singoli separati dal testo, in .jpg con definizione 300 dpi con base 21 cm, e numerate da 1 a 8 in base alla collocazione nel testo;
  - Le immagini non devono essere coperte da Copyright, diversamente devono essere accompagnate da liberatoria e con citazione della fonte o indicanti il tipo di licenza.
- **Trasmissione:**
  - Il materiale, testi e immagini, raccolto in una cartella e compressa (ZIP o RAR), va trasmesso a: [info@studioroviaro.com](mailto:info@studioroviaro.com) se il materiale supera i 10MB si chiede di trasmetterlo allo stesso indirizzo via WeTransfer o mezzo analogo;
  - l'oggetto della email deve contenere la parola GALILEO e il NOME dell'AUTORE.

*I nominativi degli autori sono inseriti nella mailing list esclusivamente per l'invio delle nostre comunicazioni e non sarà ceduto ad altri, in virtù del nuovo regolamento UE sulla Privacy n. 2016/679. Qualora non desideri ricevere in futuro altre informazioni, può fare richiesta all'editore, il Collegio degli Ingegneri, [segreteria@collegioingegneripadova.it](mailto:segreteria@collegioingegneripadova.it)*



Dal 1975, l'azienda Vergati Ascensori produce ed installa ascensori, scale mobili, servoscala e piattaforme elevatrici, caratterizzati dai più alti standard qualitativi per soddisfare anche le esigenze più specifiche.

Soluzioni in  
movimento



VERGATI srl  
Via Caldonazzo 13 · 35035 Mestrino (PD)  
Tel. +39 049 8987160 · Fax. +39 049 8987280  
[www.vergatiascensori.it](http://www.vergatiascensori.it) · [info@vergati.it](mailto:info@vergati.it) · PI.02338720283





**Un ascensore  
panoramico che  
trasforma l'esperienza  
degli spostamenti**

Il design e la funzionalità si fondono armoniosamente in una struttura caratterizzata da una trasparenza quasi totale nel cuore del centro commerciale di Legnaro.

La soluzione tecnica proposta prevede l'interramento del pistone, questo permette una maggior trasparenza con cabina al piano terra. Ogni viaggio è un'opportunità per ammirare il panorama da prospettive diverse.





**eCAMPUS**  
UNIVERSITÀ ONLINE

# #io studio online con l'università eCampus

**5 FACOLTÀ,  
49 PERCORSI DI LAUREA.  
LEZIONI, TUTOR ED ESAMI,  
TUTTO ONLINE.**

- › Segui le lezioni e dà gli esami online **direttamente da casa** e in tutta sicurezza dal tuo **computer** o dal tuo **smartphone**.
- › Hai un **tutor online** a tua disposizione per tutto il percorso universitario.
- › Puoi usufruire anche dell'assistenza di un **tutor personale, concreto punto di riferimento in tutte le fasi di studio**.
- › **Contatti facilmente i docenti** attraverso la **live chat**.
- › Con l'app **eCampus Club** sei sempre **in contatto con gli altri studenti**.

**PERCORSI DI LAUREA | GIURISPRUDENZA** | Servizi giuridici per l'impresa - Scienze penitenziarie - Criminologia - Scienze politiche e sociali - Comunicazione istituzionale e d'impresa - Digital marketing - Digital entertainment and gaming - Influencer - Giurisprudenza | **INGEGNERIA** | Ingegneria gestionale - Ingegneria energetica - Ingegneria chimica - Veicoli ibridi ed elettrici - Ingegneria civile e ambientale - Ingegneria paesaggistica - Sistemi di elaborazione e controllo - Ingegneria informatica e delle App - Droni - Ingegneria tecnologica gestionale - Ingegneria termo meccanica - Ingegneria progettuale meccanica - Industria 4.0 - Ingegneria civile - Ingegneria informatica e dell'automazione | **ECONOMIA** | Economia e commercio - Psicoeconomia - Scienze bancarie e assicurative - Start-up d'impresa e modelli di business - Scienze dell'economia | **PSICOLOGIA** | Scienze e tecniche psicologiche - Scienze dell'educazione e della formazione - Scienze dell'educazione della prima infanzia - Scienze biologiche - Scienze delle attività motorie e sportive - Sport and football management - Psicologia clinica e dinamica - Psicologia giuridica - Psicologia e nuove tecnologie - Pedagogia e scienze umane - Pedagogista della marginalità e della disabilità - Scienze dell'esercizio fisico per il benessere e la salute | **LETTERE** | Letteratura, arte musica e spettacolo indirizzo artistico, audiovisivo e dello spettacolo - Letteratura, arte musica e spettacolo indirizzo letterario - Design e discipline della moda - Lingue e culture europee e del resto del mondo - Letteratura, lingua e cultura italiana - indirizzo promozione culturale - Letteratura, lingua e cultura italiana indirizzo filologico - Lingue e letterature europee - Traduzione e processi interlinguistici.

Per informazioni **800 410 300**



Anno XXXVII  
N. 283  
Settembre-Ottobre 2025

*In copertina: dipinto dell'ing.  
Pietro Zorzato*

**Direttore responsabile** Enzo Siviero • **Condirettore** Giuliano Marella • **Vicedirettore**, Michele Culatti • **Editore** Collegio degli Ingegneri della Provincia di Padova, Piazza G. Salvemini 2, 35131 Padova, tel-fax 0498756160, e-mail [segreteria@collegioingegneripadova.it](mailto:segreteria@collegioingegneripadova.it), P.IVA: 01507860284. Presidente Fabio Tretti • **Stampa** Berchet. Ingegneria di stampa - Padova- Via Scrovegni, 27 - 35131 • La rivista è pubblicata on-line nel sito: [www.collegioingegneripadova.it](http://www.collegioingegneripadova.it) • Autorizzazione Tribunale di Padova n. 1118 del 15 marzo 1989 • ISSN 1122-9160 • **Comitato di redazione** Alessandra Pasqua, Angelo Maggi, Carlo Morandi, Erina Ferro, Fabio Tretti, Fabrizio Comodini, Giorgia Roviaro, Marco Barbetta, Matteo Di Napoli, Matteo Occone, Paola Cattaneo, Pietro Zorzato, Simone Gamba, Titti Zezza, Vittorio Spigai • **Coordinamento editoriale** Rinaldo Pietrogrande • **Corrispondente da Roma e Curatrice dei numeri speciali** Patrizia Bernadette Berardi • **Avvertenze** La Direzione non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni causati da informazioni errate. Gli articoli firmati esprimono solo l'opinione dell'autore e non impegnano in alcun modo né l'editore né la redazione • **Tutela della privacy** i nominativi inseriti nella nostra mailing list sono utilizzati esclusivamente per l'invio delle nostre comunicazioni e non sarà ceduto ad altri in virtù del nuovo regolamento UE sulla Privacy N. 2016/679. Qua- lora non si desideri ricevere in futuro altre informazioni, si può far richiesta all'editore, Collegio degli Ingegneri di Padova, scrivendo a: [segreteria@collegioingegneripadova.it](mailto:segreteria@collegioingegneripadova.it)

• Norme generali e informazioni per gli autori: Galileo pubblica articoli di ingegneria, architettura, legislazione e normativa tecnica, attualità, redazionali promozionali • Rivista scientifica ai fini dell'Abilitazione Scientifica Nazionale per le aree CUN 08 e 11. Referenti Aree CUN Francesca Sciarretta (Area 08), Marco Teti (Area 10), Enrico Landoni e Martina Pantarotto (Area 11), Carlo Alberto Giusti (Area 12)

• **Note autori:** i testi degli articoli forniti in formato digitale non impaginato e privi di immagini devono contenere: titolo dell'articolo; sottotitolo; abstract sintetico; nome e cognome dell'autore/i; titoli accademici/carica/ruolo/affiliazione e eventuale breve Curriculum professionale dell'autore/i (max 60 parole); note a piè di pagina; indicazione nel testo della posizione dell'immagine; bibliografia (eventuale). Didascalie delle immagini in formato digitale con file separato. Per gli articoli il numero orientativo di battute (compresi gli spazi) è circa 15.000 ma può essere concordato. Le immagini, numerate, vanno fornite in file singoli separati dal testo in .jpg con definizione 300 dpi con base 21 cm; non coperte da Copyright, con libera licenza o diversamente, accompagnate da liberatoria e in ogni caso con citazione della fonte. Trasmissione: gli articoli vanno trasmessi michele\_culatti@fastwebnet.it e a enzo.siviero@esap.it e se il materiale supera i 10MB si chiede di trasmetterlo agli stessi indirizzi con strumenti di trasmissione telematica che consentano il download di file di grandi dimensioni. Le bozze di stampa vanno confermate entro tre giorni dall'invio.

L'approvazione per la stampa spetta al Direttore che si riserva la facoltà di modificare il testo nella forma per uniformarlo alle caratteristiche e agli scopi della Rivista dandone informazione all'Autore. La proprietà letteraria e la responsabilità sono dell'Autore. Gli articoli accettati sono pubblicati gratuitamente.

• Iscrizione annuale al Collegio, aperta anche ai non ingegneri: 10,00 € per gli studenti di Ingegneria, 20,00 € per i colleghi fino a 35 anni di età e 35,00 € per tutti gli altri. Il pagamento può essere effettuato con bonifico sul c/c IBAN IT86J0760112100 000010766350 •

# Contenuti

## Editoriale

**Tra cielo e Silicio**  
**di Monica Grosselle**  
**di Enzo Siviero**

18

**Adattamento e prevenzione di catastrofi**  
**sulla base degli ecosistemi: prospettive**  
**per le aree costiere del Nord Adriatico**

**Alessandro Rosa, Rachele Dandolo,**  
**Eleonora Camastrà Tommaso De Lorenzi,**  
**Saul Ciriaco, Suzana Škof, Liliana Vižintin,**  
**Alessandro Manzardo, Alberto Barausse**

19

**Ancora sull' Intelligenza Artificiale (IA)**

**Parte II**

**Erina Ferro**

29

**L'ingegneria militare alla corte**  
**di Gian Galeazzo Visconti**

**I ponti-diga viscontei a Valeggio sul Mincio**  
**e a Bassano del Grappa**

**Fabio Abruzzese**

34

**Civita di Bagnoregio e il ponte**  
**tra lo spirito e la speranza**

**Giovanni De Giorgio**

40

**Recensione del libro di Corrado Poli**  
***Io e Padova.***

***Bio-geografia urbana di una città europea***

46

**Tutela delle minoranze**  
**linguistiche: il caso arbëresh**  
**Matteo Di Napoli**

**Il principio della fiducia**

**nel codice dei contratti pubblici**

**Carola Pagliarin**

42

**Montagne di media quota**  
**tra cambiamento climatico e turismo:**  
**opportunità e sfide per le Prealpi in vista**  
**delle Olimpiadi invernali**

**Simone Gamba**

48

**Intervista (con IA) ad Enzo Siviero**  
**Di Silvio Scanagatta**

53

**Scramble for Africa:**  
**la tragedia di Kivu**

**Analisi di Roberto Bevacqua**

55

**L'Isola dei Musei**  
**Gianfranco Martinoni,**

**Valerio Tridenti, Gianpaolo Barbariol**

58



## Editoriale

### **Tra cielo e Silicio** di Monica Grosselle

**Enzo Siviero**

Un po' Mattei o forse Olivetti o ancora Dioguardi! Lo spaccato che ci offre Monica Grosselle con questo suo splendido libro ci trasporta inevitabilmente al dialogo con noi stessi proiettandoci verso un futuro forse visionario ma di certo intriso di concreta spiritualità. Un libro inatteso ove il dialogo ponte tra Cielo e Silicio finisce per riportarci ad una realtà in pieno divenire che sembra sfuggirci mentre la afferriamo perché il futuro è già oggi! Stupisce la fascinazione di queste pagine dove filosofia e vita si intersecano sistematicamente. L'IA viene qui evocata e "usata" a fin di bene per l'evoluzione della conoscenza e il relativo immergersi in essa. Conoscendo l'autrice si intuisce che in Lei si concentra una atomizzazione dell'anima. La fisica si fa humanitas e così dalla "macchina" si passa velocemente al suo utilizzo pro attivo al fine di far evolvere noi stessi nel percorrere un nuovo sentiero della conoscenza. Un libro da leggere e metabolizzare per quanto di profondo sa trasmettere e che va direttamente al cuore. Un ponte di ponti per andare oltre l'oltre sempre e comunque.●



# Adattamento e prevenzione di catastrofi sulla base degli ecosistemi: prospettive per le aree costiere del Nord Adriatico

**Rosa A.<sup>1,2</sup>, Dandolo R.<sup>1</sup>, Camastra E.<sup>3</sup>, De Lorenzi T.<sup>3</sup>, Ciriaco S.<sup>3</sup>, Škof S.<sup>4</sup>, Vižintin L.<sup>4</sup>, Mazzardo A.<sup>1</sup>, Barausse A.<sup>5</sup> \***

## 1. Introduzione

Il cambiamento climatico rappresenta una sfida crescente e pressante per le popolazioni umane in tutto il mondo. Le società dovranno adattarsi a condizioni ambientali nuove e in rapida evoluzione, con conseguenze non ancora completamente prevedibili. Tra le popolazioni più a rischio ci sono quelle costiere, che dovranno affrontare molteplici minacce legate direttamente o indirettamente all'aumento delle temperature globali. L'innalzamento del livello del mare è una delle principali preoccupazioni, in quanto porterà a una maggiore erosione delle coste, danni più frequenti e gravi dovuti alle mareggiate e risalita del cuneo salino con danno per i terreni agricoli (Dolan & Walker, 2006; McGranahan et al., 2007; Nicholls et al., 2014). Inoltre, rischiano di sparire per sommersione non solo le zone abitate o utilizzate dall'uomo ma anche ecosistemi costieri di transizione di grande valore naturalistico, per lo meno se non viene affrontato il problema del coastal squeeze e cioè l'impossibilità per tali ecosistemi di riformarsi, retrocedendo gradualmente nell'entroterra al salire del livello del mare, a causa delle difese costiere retrostanti costruite dall'uomo che li schiacciano (Borchert et al., 2018; Doody, 2004). Inoltre, in linea generale l'aumento delle temperature comporterà una maggiore instabilità climatica, caratterizzata dall'alternanza di periodi di siccità e calore intenso con eventi di precipitazioni estreme (Hassoun et al., 2025). L'area costiera del Nord Adriatico è particolarmente vulnerabile agli effetti del cambiamento climatico. Sul versante italiano, vasti interventi di bonifica effettuati in passato hanno portato molte aree a trovarsi attualmente sotto il livello del medio mare, aumentando notevolmente la loro vulnerabilità agli effetti diretti e indiretti dell'innalzamento del livello marino. D'altra parte, il versante orientale, che si estende approssimativamente da Duino fino alla Slovenia e Croazia, presenta una conformazione più rocciosa e arida. Queste caratteristiche hanno portato allo sviluppo di centri storici delle città estremamente concentrati che risultano particolarmente sensibili a episodi di siccità, ondate di calore e difficoltà nella gestione dell'acqua meteorica, mentre la maggior parte della costa è scarsamente popolata, risultando in un valore di densità abitativa mediamente più basso del versante occidentale. La scarsità di spazio edificabile in queste aree urbane ha lasciato poco margine per la creazione di aree verdi, limitando così le loro funzioni naturali di drenaggio e mitigazione della temperatura.

Negli ultimi decenni, le comunità costiere nelle diverse zone del mondo hanno adottato principalmente una politica di resistenza ai rischi ambientali. Questo approccio si è concretizzato nella costruzione di infrastrutture "grigie" come muraglioni costieri,

barriere soffolte, frangiflutti artificiali, dighe fisse e mobili, arginature e l'utilizzo di idrovore (Nazarnia et al., 2020). Queste misure, sebbene possano garantire risultati nel breve periodo, presentano diversi svantaggi. In particolare, sono difficilmente modificabili e poco adattabili al mutamento delle condizioni per le quali sono state originariamente progettate. Inoltre, in diversi casi, richiedono un costante investimento economico per il loro funzionamento o manutenzione. In un contesto caratterizzato da rapidi cambiamenti climatici, il paradigma si sta gradualmente spostando verso interventi di protezione meno invasivi, più facilmente modificabili, almeno in parte auto-riparabili e che dovrebbero garantire maggiore resilienza, plasticità e adattabilità a condizioni mutevoli nel tempo (Singhvi et al., 2022). Questo nuovo approccio si concretizza nelle cosiddette "infrastrutture verdi e blu", che rientrano nella più ampia categoria delle "soluzioni basate sulla natura" (Nature-based Solutions o Nbs). All'interno di questo quadro concettuale si collocano anche gli approcci dell'adattamento basato sugli ecosistemi (Ecosystem-based Adaptation o EbA) e la riduzione del rischio di catastrofi basata sugli ecosistemi (Ecosystem Disaster Risk Reduction o Eco-DRR) (Doswald & Osti, 2011; Bertram et al., 2017; McVittie et al., 2018).

Questo studio nasce nel contesto di due progetti europei di cooperazione interregionale tra Italia e Slovenia per potenziare la capacità di adattamento dei territori alto-adriatici ai cambiamenti climatici. Nel progetto ECO-SMART (2020-2022) si è sviluppato un "Modello congiunto dei progetti di adattamento ai cambiamenti climatici nei siti Natura 2000" per tutelare la biodiversità costiera del Nord Adriatico (Barausse et al., 2022). Tuttavia, il litorale del Nord Adriatico non è interamente costituito da aree protette della rete Natura 2000, dove l'applicazione di soluzioni sulla natura appare particolarmente appropriata in funzione della delicatezza del contesto territoriale, ma al contrario, comprende numerose aree urbane e rurali, a cui è stato esteso il modello di adattamento nel contesto del progetto ECO2SMART (2023-2025). Se da un lato queste aree presentano meno vincoli riguardanti l'eventuale invasività degli interventi, dall'altro sono fortemente e inevitabilmente legate alla vita quotidiana delle persone. Di conseguenza, la percezione e l'accettazione pubblica degli interventi proposti diventano fattori cruciali da considerare nella pianificazione. Per definire gli approcci di adattamento al cambiamento climatico più adatti da seguire per il territorio Alto Adriatico,

\* <sup>1</sup> Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale, Università degli Studi di Padova.

<sup>2</sup> Scuola Galileiana di Studi Superiori, Università degli Studi di Padova  
<sup>3</sup> Shoreline SOC. COOP.

<sup>4</sup> Centro di Ricerche Scientifiche Capodistria.

<sup>5</sup> Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova.

è stata condotta un'analisi approfondita dello stato dell'arte degli interventi incentrati su soluzioni basate sulla natura oggetto di ricerca applicata e/o iniziative pilota negli ultimi anni e implementati o implementabili localmente. Questa analisi si è concretizzata in una revisione sistematica della letteratura scientifica sull'argomento, che viene esposta in modo critico in questo lavoro in modo da contribuire alla disseminazione di questi innovativi concetti fra la comunità di tecnici e decisori di questi territori, evidenziando anche alcuni passi avanti che restano da fare.

## 2. Metodologia

Per raccogliere il materiale necessario alla revisione della letteratura, il primo passo è stato l'identificazione dei principali rischi legati al cambiamento climatico che minacciano le aree marine costiere del Nord Adriatico. Questi rischi sono stati identificati come: "Erosione costiera", "Mareggiate", "Allagamento", "Onde di calore", "Siccità" e "Intrusione salina". Successivamente, è stata effettuata una ricerca nel database Scopus ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)) per la quale si elencano qui sotto i criteri utilizzati ai fini sia della riproducibilità scientifica che anche per evidenziarne la rigorosità. Prima di tutto si è utilizzata una stringa di ricerca specifica che includeva i termini "Nature-Based Solution" e "adattamento", seguiti dai rischi sopra elencati. La ricerca delle seguenti parole è stata condotta all'interno di titoli, abstract e parole chiave degli articoli. La stringa di ricerca utilizzata è stata la seguente:

TITLE-ABS-KEY("nature based solution" AND "adattamento" AND ("coastal erosion" OR "storm surge" OR "flooding" OR "heatwaves" OR "drought" OR "salinity intrusion"))

Questa ricerca ha prodotto un numero considerevole di articoli. Gli abstract di questi articoli sono stati letti e valutati per la loro rilevanza rispetto allo scopo della review. Gli articoli ritenuti pertinenti sono stati successivamente letti integralmente. Un articolo è stato considerato rilevante se soddisfaceva i seguenti criteri:

- Menziona esplicitamente la valutazione di efficacia delle misure di adattamento basate sulla natura;
- Fa riferimento ad analisi di casi studio effettivamente implementati o la cui implementazione è auspicabile;
- Risponde effettivamente alle stesse tipologie di rischio identificate per le aree costiere del Nord Adriatico;
- Analizza soluzioni effettivamente implementabili nel Nord Adriatico (ad esempio, il ripristino di barriere coralline e mangrovie non è stato preso in considerazione, in quanto non applicabile al contesto geografico in esame).

Gli articoli selezionati sono stati letti integralmente dagli autori del report, i quali hanno estrapolato le seguenti informazioni:

- Anno di pubblicazione;
- Area geografica interessata dallo studio;

- Problematica relativa al cambiamento climatico affrontata nell'articolo;
- Tipologia di azioni progettate;
- Risultato atteso delle azioni progettate;
- Tipologia di azioni implementate;
- Risultato atteso delle azioni implementate;
- Risultato reale delle azioni implementate;
- Tipologia dell'area per la quale le azioni sono state implementate o progettate: rurale, periurbana o urbana, area Natura 2000 o area al di fuori della rete Natura 2000;
- Tipologia di area beneficiaria delle azioni implementate o progettate: rurale, periurbana o urbana, area Natura 2000 o area al di fuori della rete Natura 2000.

## 3. Risultati

### 3.1 Ricerca bibliografica

La ricerca di pubblicazioni sul database Scopus, utilizzando la stringa di ricerca specificata nella sezione "Metodologia", ha restituito 194 articoli scientifici. Dopo un'attenta lettura degli abstract, sono stati selezionati 64 articoli (33.2% del totale) ritenuti rilevanti per lo scopo della ricerca che sono stati letti integralmente. Analizzando le informazioni generali estratte dagli articoli, è emerso un notevole aumento dell'interesse per le soluzioni basate sulla natura applicate in ottica di adattamento al cambiamento climatico negli ultimi anni. Si è passati dai 2 articoli pubblicati nel 2016 ai 67 del 2024, evidenziando una crescita essenzialmente esponenziale dell'attenzione verso questo approccio. Non si è notato, invece, un contemporaneo aumento degli articoli selezionati e ritenuti rilevanti per la presente ricerca, principalmente per il fatto che la maggior parte degli articoli scartati negli anni più recenti si focalizzava su simulazioni al computer e calcoli sulla vulnerabilità di aree costiere sulla base di vari scenari di innalzamento del livello del mare o di temperature estreme, o proponevano nuovi indici per il calcolo di suddetta vulnerabilità, senza studiare possibili soluzioni. Molti articoli sono stati scartati anche perché trattavano di soluzioni non applicabili nell'area interessata, come il ripristino di foreste di mangrovie o barriere coralline. Per quanto riguarda la distribuzione geografica degli studi selezionati per una lettura approfondita, l'Europa emerge come l'area più rappresentata, con 22 risultati (34.4% del totale). Seguono gli articoli di carattere generale o le review di casi studio provenienti da tutto il mondo, con 19 risultati (29.7%). Il Nord America si posiziona al terzo posto con 9 studi (14.1%), seguito dall'Asia con 6 (9.4%), Africa e Oceania con 3 ciascuno (4.7%) e infine il Sud America con 2 (3%). A livello di singoli paesi, Italia e Stati Uniti risultano essere le nazioni più rappresentate, con 8 articoli ciascuna. Al secondo posto si trova il Regno Unito con 5 studi, seguito da Portogallo e Vietnam con 3 ciascuno. Germania, Francia, Paesi Bassi e Spagna contano 2 articoli ciascuno. Numerosi altri paesi sono oggetto di un solo articolo: Argentina, Australia, Bangladesh, Brasile, Bulgaria, Cina, Ghana, India, Moldavia, Romania, Slovenia, Spagna, Sudafrica, Svezia, Turchia, Ucraina e Ungheria. Alcuni paesi sono stati menzionati indirettamente come parte di macroaree per le quali è stato prodotto un lavoro a più ampio respiro: Europa, Africa dell'Est, piccole isole dell'Indo-Pacifico e il Sud-est asiatico (Fig. 2).

## Numero di articoli

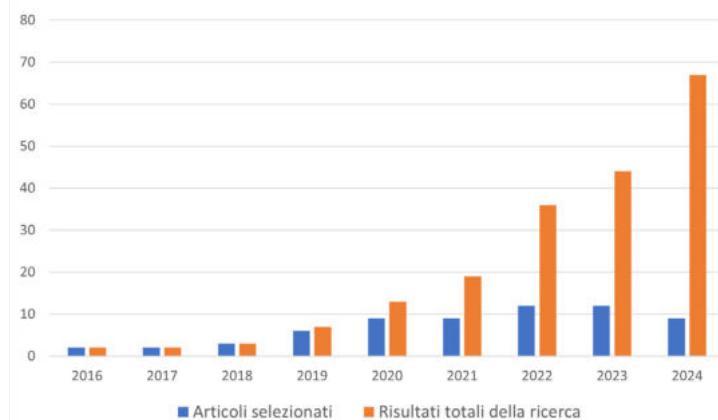


Fig. 1 - Numero di articoli risultanti dalla ricerca su Scopus suddiviso per anno, in blu gli articoli selezionati, mentre in arancione il totale dei risultati ottenuti dalla ricerca

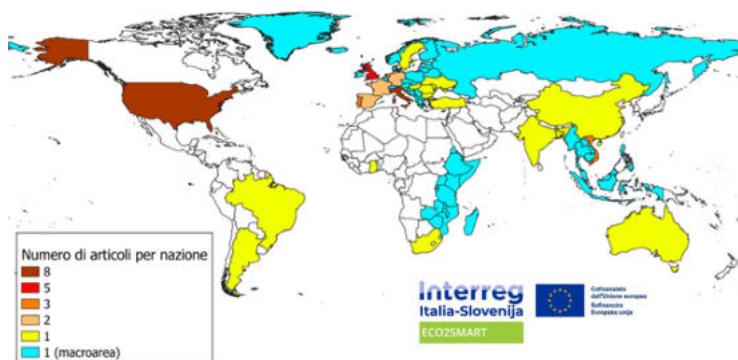


Fig. 2 - Ripartizione geografica degli articoli selezionati. In azzurro paesi che sono stati nominati in una review che interessava soltanto una macroarea geografica (in particolare Europa, Sud-est asiatico, piccole isole dell'Indo-Pacifico e Africa dell'est)

## Rischi legati al cambiamento climatico analizzati negli articoli

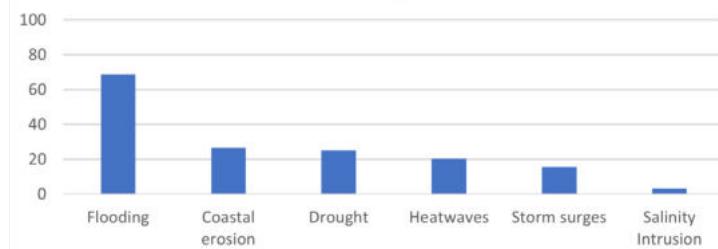


Fig. 3 - Percentuale di studi scientifici esaminati che trattano i vari rischi associati al cambiamento climatico ritenuti prioritari per il Nord Adriatico (da notare che le percentuali non sommano a 100 in quanto ogni articolo poteva trattare più di un rischio associato al cambiamento climatico)

## Altri rischi evidenziati

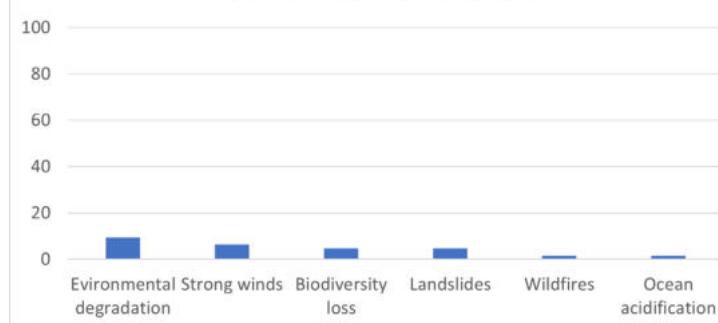


Figura 4. Percentuale di studi scientifici esaminati che trattano altri rischi associati al cambiamento climatico ritenuti non prioritari per il Nord Adriatico (da notare che le percentuali non sommano a 100 in quanto ogni articolo poteva trattare più di un rischio associato al cambiamento climatico)

## 3.2 Rischi affrontati negli articoli

Tra i rischi relativi al cambiamento climatico identificati per le aree costiere del Nord Adriatico, quelli più frequentemente affrontati negli articoli selezionati sono gli allagamenti ("flooding"), siano essi causati da acque meteoriche o dall'innalzamento del livello del mare. Questo rischio è stato trattato in 44 di 64 articoli selezionati (68.8%). Al secondo posto si trova l'erosione costiera ("coastal erosion") con 17 articoli (26.6%), seguita dalla siccità ("drought") con 16 (25%). Leggermente meno rappresentate sono le ondate di calore ("heatwaves") con 13 articoli (20.3%) e le mareggiate ("storm surges") con 10 (15.6%). Infine, solo due articoli (3.1%) presentano soluzioni al problema della risalita del cuneo salino ("salinity intrusion") (Fig. 3). Oltre a questi rischi principali, gli articoli hanno evidenziato anche altre minacce legate al cambiamento climatico (Fig. 4). Tra queste, la degradazione ambientale è stata menzionata nel 8.4% degli articoli, i venti eccezionalmente forti nel 6.3% degli articoli, i flussi di fango, detriti e frane sono stati citati nel 4.7% degli studi, così come la perdita di biodiversità. Infine, gli incendi boschivi e l'acidificazione degli oceani sono stati menzionati ciascuno in un singolo articolo (1.6%).

## 3.3 Rischio di allagamento

Più di due terzi degli articoli esaminati nella ricerca bibliografica trattano il problema dell'allagamento, ma non tutti si focalizzano sulla stessa tipologia di rischio. Più della metà (61.4%) affronta il problema legato all'esondazione dei corpi idrici superficiali, come laghi e fiumi, e la gestione delle acque meteoriche, sia in ambito urbano che peri-urbano e rurale. Questo compito è reso sempre più difficoltoso dal cambiamento climatico globale, che sta rendendo gli andamenti delle precipitazioni meno prevedibili e tende ad aumentare la frequenza degli eventi eccezionali. I restanti articoli affrontano invece il problema dell'allagamento costiero, dovuto all'innalzamento del livello del mare, conseguenza diretta del riscaldamento globale e dello scioglimento delle calotte polari; tali temi sono discussi insieme all'erosione costiera e alle mareggiate nella sezione 3.4.

La gestione delle acque meteoriche e delle esondazioni dei fiumi richiede approcci differenziati a seconda dell'area da tutelare, con alcune soluzioni più adatte di altre a seconda del contesto di applicazione (Jessup et al. 2021). Per quanto riguarda il contesto rurale e periurbano, le principali soluzioni possono essere raccolte sotto la classificazione di *Runoff Attenuation Features* (RAF) (Fennell et al. 2023; Yimer et al. 2024). Queste includono:

1. Costruzione o ripristino di aree umide (Fennell et al. 2023; Faivre et al. 2018; Kalantari et al. 2018; Oral et al. 2020; Capgras et al. 2023; Ramirez-Agudelo et al. 2020);
2. Rimboschimento di aree attigue ai corsi d'acqua, per garantire una migliore capacità di assorbimento del suolo e di rallentamento dei flussi idrici, come nei progetti di agroforestazione (Fennell

- et al. 2023);
3. Ripristino dei canali urbani che possano contribuire nel deflusso dell'acqua da aree densamente popolate fungendo anche da corridoio ecologico (Sanchez & Govindarajulu 2023);
  4. Predisposizione di aree pronte ad essere allagate in caso di eventi eccezionali (ad es. casse o bacini d'espansione), come campi inculti e prati (Yimer et al. 2024, Ferreira et al. 2020);
  5. Presenza di strutture naturali che garantiscono un rallentamento del flusso d'acqua e una parziale esondazione controllata nel terreno circostante, come grossi tronchi d'albero, ammassi di grosse pietre o dighe naturali, come quelle dei castori (Gooden & Pritzlaff 2021; Norman et al. 2022).

Il paradigma principale è quello di rallentare il flusso dell'acqua. Questo approccio garantisce il rilascio graduale dell'energia potenziale accumulata nei volumi d'acqua, evitando conseguenze catastrofiche a valle (Carter et al. 2024) e allo stesso tempo favorendo l'infiltrazione dell'acqua nelle falde acquifere (Ferreira et al. 2021). Ciò contribuisce a ricaricare le falde e a mantenere mediamente una maggiore umidità del suolo, utile anche, negli ambienti più aridi, alla prevenzione di incendi e dell'erosione eolica col sollevamento di polveri e sabbia (Norman et al. 2022). Inoltre, nelle aree in cui viene aumentato il tempo di residenza dell'acqua, come paludi e stagni, avvengono anche i processi di fitodepurazione dell'acqua e accumulo di carbonio ad opera della comunità vegetale e microbica (Hamel & Tan 2022). Le aree umide rappresentano anche un hotspot di biodiversità, attirando diverse specie, oltre a fornire benefici dal punto di vista paesaggistico e della fruibilità da parte delle persone. Dagli articoli analizzati emerge che le aree umide sembrano essere più efficaci nel limitare le portate, nell'accumulo d'acqua e nel garantire una portata costante, anche in periodi di scarsità d'acqua, rispetto agli interventi di riforestazione. Questi ultimi hanno principalmente un effetto di assorbimento, che è però limitato nel caso di grandi portate d'acqua (Fennell et al. 2023). Uno studio effettuato in un bacino idrografico in Portogallo ha dimostrato che destinare alcuni campi inculti a raccolte temporanee d'acqua può ridurre l'altezza dell'onda di piena da un minimo di 2 fino a 23 centimetri nei centri abitati a valle (Ferreira et al. 2020). Una review sulle infrastrutture verdi e blu per il controllo delle inondazioni e la qualità dell'acqua nel sud-est asiatico ha rivelato che le strutture di bio-ritenzione naturali sono in grado di ridurre l'altezza del deflusso massimo fino al 94% e il volume di deflusso fino al 75% (Hamel & Tan 2022). Tuttavia, gli autori sottolineano che questi valori possono essere soggetti a grande variazione in assenza di adeguata manutenzione e di interventi progettati in modo non ottimale. Per quanto riguarda la qualità dell'acqua, queste strutture sono in grado di ridurre l'azoto totale fino al 82% e il fosforo totale fino al 83%, sottraendo tra il 53% e il 92% dei nutrienti e circa il 100% del particolato sospeso (Hamel & Tan 2022).

La situazione è differente per quanto riguarda le aree urbane, dove il principale paradigma emerso dalla

ricerca di articoli è quello dell'assorbimento dell'eccesso di deflusso in strutture permeabili, così da farlo defluire in modo controllato sottoterra e allo stesso tempo fornire un servizio di depurazione dell'acqua (concetto della *Sponge City*) (Dabrowska et al. 2023; Gearey 2018). A questo scopo, diverse applicazioni sono state trovate nei risultati della ricerca. Le più adottate sono:

1. Tetti verdi (green roofs) (Kalantari et al. 2018; Ferrario et al. 2024; Quagliolo et al. 2023; Zölc et al. 2017; Gearey 2018; Capgras et al. 2023; Ramirez-Agudelo et al. 2020);
2. Muri verdi (green walls) (Kalantari et al. 2018; Gearey 2018);
3. Biostuoie (o biocanalette: bioswales) (Ferrario et al. 2024; Quagliolo et al. 2023; Lu et al. 2024; Clemente et al. 2023);
4. Serbatoi per la raccolta d'acqua con fondo permeabile (Alves et al. 2020);
5. Costruzione di aree verdi in città (Favre et al. 2018, Gearey 2018; Ramirez-Agudelo et al. 2020, Rigolon et al. 2024).

Una soluzione più complessa, ma che ha trovato riscontro, è la creazione di aree umide in ambiente urbano (Oral et al. 2020; Gearey 2018; Capgras et al. 2023; Ramirez-Agudelo et al. 2020). Tuttavia, in aree densamente popolate, la creazione di un'area umida di grandi dimensioni può trovare poco supporto o anche avversione da parte della popolazione e, potenzialmente, generare disagi (come la proliferazione di zanzare e altri insetti fastidiosi), oltre che benefici. In questi casi, sembrano essere favorite soluzioni di dimensioni più esigue o aree che vengono inondate solo occasionalmente (Sánchez-Almodóvar et al. 2023). I tetti verdi sembrano essere l'opzione maggiormente accettata dalle popolazioni urbane e in generale sembrano avere un grande effetto nella riduzione del deflusso e i danni derivanti dalle forti piogge, fino al 32% ogni anno (Quagliolo et al. 2023). Sembrano essere più efficaci delle biostuoie a parità di superficie coperta, con il vantaggio di coprire superfici che avrebbero pochi possibili altri utilizzi (Quagliolo et al. 2023; Ferrario et al. 2024). Tuttavia, alcuni studi sembrano essere in parziale disaccordo, suggerendo che l'effetto di assorbimento dei tetti verdi è in realtà limitato e che la soluzione migliore sarebbe una sinergia tra tetti verdi e biostuoie, con una vegetazione densa, resistente alla siccità e di piccole dimensioni, che garantisce le maggiori prestazioni di assorbimento nei tetti verdi (Zölc et al. 2017).

### 3.4 Inondazioni marine, erosione costiera, mareggiate

Per quanto riguarda le aree rurali o periurbane, ma anche le aree di alto valore ecologico come la rete Natura 2000, gli interventi di adattamento a inondazioni marine, erosione costiera e mareggiate si concentrano principalmente sulla conservazione o ripristino di habitat costieri come:

1. Dune costiere (Morris et al. 2019; Unguendoli et al. 2023; Castelle et al. 2019)
2. Barene (Morris et al. 2019; Raw et al. 2021; Taylor-Burns et al. 2024)
3. Banchi di ostriche (Jordan & Frohle 2022; Ysebaert et al. 2019; Kirshen et al. 2020)
4. Praterie di fanerogame e foreste di macroalghe (Unguendoli et al. 2023; Van Well et al. 2023; Angus & Hansom 2021, Maiolo et al. 2020; Kindeberg et al. 2023)

I sistemi dunali sono in grado di proteggere l'area retrodunale dall'ingressione di acqua marina. In condizioni naturali, dovrebbero essere in grado di migrare verso l'entroterra in caso di eccesso di erosione, in modo tale che il loro effetto di protezione perduri anche al mutare delle condizioni. Tuttavia, la loro capacità di farlo può essere ridotta nel caso di dune costruite artificialmente in forme e posizioni innaturali rispetto alle normali dinamiche di deposizione di sedimento, o nel caso in cui l'area

retrodunale sia molto cementificata e costituisca una barriera fisica alla migrazione delle dune, un processo noto come *coastal squeeze* (Castelle et al. 2019). Un intervento comunemente adottato è il ripascimento del litorale (Kindeberg et al. 2023; Maiolo et al. 2020; Van Well et al. 2023), ma questo intervento da solo non appare molto sostenibile, dovendo essere rinnovato periodicamente, sebbene si sia dimostrato più efficace dei noti pennelli (Hagedoorn et al. 2021) e muraglioni costieri (Nunn et al. 2021) per limitare l'erosione costiera. È preferibile se accompagnato da un ripristino della vegetazione dunale, che garantisca maggiore stabilità e capacità di autoriparazione al sistema (Angus & Hansom 2021).

Le barene sono habitat costieri che vengono normalmente sommersi dalle oscillazioni di marea e per questo ricoperti da una vegetazione alofila (tollerante il sale) caratteristica la quale, oltre a consolidare il suolo, smorza il moto ondoso favorendo la sedimentazione e riducendo l'erosione delle coste retrostanti. Si tratta di ambienti dinamici, in grado di aggiustare la propria quota in risposta all'innalzamento del livello del mare, e sono per questo considerate un esempio perfetto di adattamento basato sugli ecosistemi (Morris et al. 2019; Raw et al. 2021; Jordan & Frohle 2022). La formazione di biotopi tipici di barena può essere favorita con la creazione di ripascimenti alla quota corretta, in modo tale che siano colonizzati spontaneamente dalla vegetazione in breve tempo, oppure allagando aree precedentemente separate dall'ingressione marina tramite arginature o sistemi dunali (Raw et al. 2021). Quest'ultimo approccio è noto come riallineamento guidato della linea di costa (*managed realignment*) e consiste nello spostamento verso l'entroterra della linea di difese litoranee, in modo tale che l'area nuovamente a disposizione di onde, correnti e moti di marea riesca a dissipare meglio, grazie alla maggiore superficie, l'energia dell'acqua, evolvendo naturalmente in un ambiente di barena (Schuerch et al. 2022; Morris et al. 2019; Liski et al. 2019). Un'altra possibilità menzionata negli studi è quella di soluzioni miste con il ripristino di barene adiacenti ad arginature (Rana et al. 2022).

### 3.5 Siccità

Le soluzioni basate sulla natura per contrastare il rischio di siccità sono in buona parte sovrapponibili con quanto già visto per il rischio di allagamento, in quanto in linea generale si tende ad adottare il medesimo paradigma, cioè quello di rallentare il flusso d'acqua, per garantire una migliore infiltrazione in falda e imbibizione del suolo. Specialmente al di fuori dagli ambienti urbani e cioè dove i problemi legati alla siccità sono più rilevanti, la migliore soluzione basata sulla natura sembra essere quella di costruire o ripristinare ambienti umidi come paludi, stagni o laghi, i quali possono servire sia come riserva d'acqua per momenti di grave emergenza (ad es. a fini irrigui) che per ricaricare le falde acquifere, oltre a offrire anche un importante servizio di supporto alla biodiversità (Kalantari et al. 2018; Oral et al. 2020; Ramirez-Agudelo et al. 2020) e molteplici altri servizi ecosistemici come stoccaggio di carbonio, fitodepurazione e laminazione delle piene. In ambito agricolo, l'agroforestazione non solo aumenta la ritenzione d'acqua nel terreno, ma favorisce anche una diversificazione dell'habitat a supporto della biodiversità rurale (Ramirez-Agudelo et al. 2020; Nassary et al. 2022). La diversificazione delle colture, con un sistema misto tra piante annuali e perenni, si è dimostrata più efficiente nel lungo periodo per far fronte ad una disponibilità d'acqua imprevedibile (Adamson et al. 2017), unitamente alla ricerca per una migliore razionalizzazione dell'uso dell'acqua (Musolino et al. 2018). In ambito urbano, le soluzioni basate

sulla natura per ridurre il deflusso e promuovere l'infiltrazione nel suolo dell'acqua meteorica includono aree verdi urbane, tetti e muri verdi, biostuoie e sistemi di trattamento sostenibile delle acque reflue. Tutte queste soluzioni si inseriscono nel più ampio concetto di Sponge City, con maggiore umidità trattenuta nel suolo, sistemi di infiltrazione dell'acqua nelle falde acquifere e contemporanea fitodepurazione, e aumento della biodiversità urbana (Dabrowska et al. 2023). Purtroppo sebbene la teoria sia ben consolidata, ci sono pochi dati empirici a supporto dell'effettiva efficacia di questi metodi per contrastare condizioni siccitose (Sahani et al. 2019).

### 3.6 Onde di calore

Le ondate di calore sono condizioni meteorologiche estreme che si verificano quando si registrano temperature anormalmente elevate per più giorni e notti consecutivi, spesso associati a tassi elevati di umidità, forte irraggiamento solare e assenza di ventilazione. In ambito urbano, il calore è assorbito dai materiali da costruzione, come asfalto e cemento e viene riemesso continuamente, creando un effetto noto come isola di calore urbana (*Urban heat island*) (Pappalardo et al. 2023). Per limitare questo fenomeno, le soluzioni più impiegate sono le infrastrutture verdi urbane. Le piante sono in grado di abbassare sensibilmente la temperatura nei loro paraggi: assorbono energia solare per la fotosintesi, ombreggiando e rilasciando vapore acqueo contribuiscono a rinfrescare l'aria, mentre le foglie non ostacolano la ventilazione (Elliot et al. 2020). Le tipologie di aree verdi più efficaci sono parchi, aiuole e viali e argini alberati (Brink et al. 2016) e tetti verdi (Marvuglia et al. 2020). Da evidenze empiriche sembra che le aree alberate garantiscano un maggior effetto di riduzione della temperatura rispetto alle altre, e che in generale le soluzioni basate sulla natura riducano la temperatura in modo maggiore in estate e nelle ore più calde. Il maggior raffreddamento si raggiunge in caso di soluzioni ibride verdi e blu, come ad esempio parchi fluviali, argini alberati o laghetti urbani (Sahani et al. 2023).

### 3.7 Intrusione salina

Pochi studi fra quelli qui identificati (ma si veda anche sotto) affrontano il problema dell'intrusione salina, probabilmente perché rappresenta un problema ristretto alle zone limitrofe al mare nelle grandi pianure alluvionali che stanno recentemente sperimentando un ridotto afflusso d'acqua. Le soluzioni proposte includono:

1. Sostituzione delle colture con varietà più resistenti al sale (Fahim et al. 2024)
2. Diversificazione delle attività economiche, come l'acquacoltura o l'ecoturismo (Fahim et al. 2024; Trang & Loc 2022)

### 4. Prospettive per il Nord Adriatico

Come già riportato nell'introduzione, l'area del Nord Adriatico sta già sperimentando e andrà

ulteriormente incontro nei prossimi decenni a grandi stravolgimenti a causa del cambiamento climatico. Si presenta quindi la necessità di agire al più presto per limitare i danni ai territori costieri e instaurare un ciclo virtuoso di interventi volti all'adattamento degli stessi alle future condizioni. Sebbene negli ultimi anni varie iniziative e progetti siano stati attivati, anche grazie a finanziamenti europei (ad esempio tramite progetti dei programmi LIFE e INTERREG), si riesce a trovare davvero poco nella letteratura scientifica, con solamente due articoli derivanti dalla ricerca sistematica qui presentata che interessano direttamente le aree costiere del Veneto e in tutto solamente nove relativi alle aree costiere del Mar Mediterraneo. Molti dei progetti che sono stati effettuati si sono risolti invece con la stesura di report tecnici, spesso interni (e cioè in database di progetto) e quindi tipicamente difficili da reperire o consultare. La presentazione di questi progetti in pubblicazioni scientifiche ad accesso libero e soggette a revisione tra pari potrebbe portare come beneficio secondario, in quanto prerequisito per la pubblicazione in riviste specializzate, ad un approccio più rigoroso nella progettazione degli interventi, nella valutazione di fattibilità, nella definizione di indicatori quantificabili e nella programmazione ed effettuazione dei monitoraggi. In particolare, menzioni dello svolgimento di monitoraggi dell'effetto degli interventi di adattamento al cambiamento climatico basato sugli ecosistemi - attività fondamentale per comprendere la bontà delle azioni adottate - sono stati riscontrati solo in una manciata di articoli fra quelli consultati. Una migliore conoscenza dei benefici ed effetti a lungo termine delle soluzioni basate sulla natura, che verrebbe portato da monitoraggi periodici e sulle corrette scale temporali, potrebbe favorirne l'adozione rispetto alle infrastrutture grigie, migliorando le valutazioni costi-benefici e quantificando economicamente i servizi ecosistemici forniti.

Questo approccio appare cruciale specialmente se si vuole diffondere l'impiego di soluzioni basate sulla natura anche al di fuori delle aree Natura 2000, cioè in aree dove non vi sono particolari vincoli normativi e importanti finanziamenti esplicitamente dedicati e la realizzazione di infrastrutture, sia grigie che verdi/ blu, è demandata alle amministrazioni regionali e locali che potrebbero essere orientate favorevolmente verso queste ultime, al di là della sensibilità dei singoli amministratori, in presenza di dati chiari circa il ritorno in termini di benefici (sociali, economici, ambientali) da esse prodotti.

Oltre alla pubblicazione su riviste scientifiche è molto importante anche aumentare la consapevolezza sull'utilità delle soluzioni basate sulla natura a tutti i livelli (divulgazione, disseminazione, costruzione di capacità tecniche), visto che si tratta di approcci non ancora radicati nel territorio Alto Adriatico, e creare nuove linee guida di gestione che favoriscano concretamente tali approcci anche al di fuori delle aree protette; ad esempio andando a stanziare parte dei fondi in attività protratte nel tempo: infatti i benefici, socio-economici ed ecosistemici generati da questo

tipo di interventi spesso si manifestano a scale temporali maggiori di quello che può essere, ad esempio, un progetto europeo, in cui spesso vi sono vincoli per terminare l'uso dei finanziamenti tutto entro la durata del progetto stesso, o un mandato politico. Per finanziare attività di monitoraggio e di costruzione della consapevolezza della bontà di questi approcci innovativi risulta pertanto fondamentale il coinvolgimento degli enti preposti alla gestione ordinaria del territorio e/o una radicale modifica della forma "progetto" tipica dei finanziamenti europei (Piazza & Ursino 2024; Vasseur 2021).

Per quanto riguarda lo sviluppo di piani d'azione specifici per l'adattamento, da applicarsi caso per caso, un approccio rigoroso si deve articolare al minimo in tre fasi principali (ispirato da quanto sviluppato nell'ambito del progetto ECO-SMART):

1. Fase iniziale della progettazione dell'adattamento, partendo dalla definizione degli obiettivi e dei principi guida coerenti con le politiche in materia, per passare alla creazione di un gruppo di lavoro interdisciplinare che identifichi i soggetti chiave per l'implementazione.
2. Revisione delle conoscenze esistenti, sia dal punto di vista normativo e amministrativo, con le politiche e strategie di gestione più recenti, ma anche dal punto di vista tecnico-operativo, studiando le soluzioni già implementate a livello locale, nazionale e internazionale potenzialmente adatte al contesto specifico sulla base della valutazione dei rischi climatici. Un importante riferimento in questo caso è il portale Climate-ADAPT dell'UE (<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en>).
3. Selezione delle misure di adattamento più adatte al sito specifico, concentrandosi su soluzioni non solo efficaci ma anche capaci di generare il maggior numero di benefici sociali, ambientali ed economici in ottica di multifunzionalità e sostenibilità, dando la priorità a soluzioni condivise o socialmente accettabili e escludendo soluzioni che diano benefici solo a breve termine o che spostino i rischi altrove.

La revisione di letteratura scientifica fornisce interessanti spunti riguardo a quest'ultimo punto: analizzando lo stato dell'arte emerge infatti come fattore di grande importanza il fatto di dover considerare le specificità regionali prima di decidere una misura da applicare, azione che non va intrapresa in modo acritico in quanto non esistono soluzioni basate sulla natura da utilizzare in modo standardizzato.

In particolare, i territori a est e ovest dell'Alto Adriatico sono territori con caratteristiche ambientali generalmente distinte che richiedono quindi approcci diversi: il litorale occidentale è generalmente basso e sabbioso con vaste lagune e aree bonificate, mentre il litorale orientale è più roccioso e arido. Per quanto riguarda la prevenzione di allagamenti fluviali, siccità e ondate di calore, lungo il versante occidentale la soluzione più percorribile e che potrebbe generalmente portare più benefici appare il ripristino di aree umide nelle zone periurbane che possano rallentare l'acqua durante le piene e trattenerla durante i periodi di aridi e al contempo anche ridurre lo scorrimento superficiale nei centri cittadini mediante la costruzione di aree verdi urbane come parchi o argini alberati. Al contrario sul litorale orientale spesso non vi è la conformazione altimetrica adatta al ripristino di aree umide e quindi le soluzioni più realizzabili sono quelle che si possono integrare con il tessuto cittadino senza bisogno di ampie superfici come i tetti e muri verdi o le biostuoie.

Per quanto riguarda i rischi legati al cambiamento climatico prettamente legati alle aree costiere invece si ha il versante occidentale che risentirà pesantemente dell'innalzamento del livello del mare data la sua conformazione bassa e sabbiosa e le grandi estensioni di aree bonificate e attualmente arginate. Per queste aree una soluzione importante sembra il ripristino degli ecosistemi costieri naturali come le dune e le barene, ad esempio tramite un processo di riallineamento guidato della linea di costa con l'aumento delle aree per l'espansione di marea. La risalita del cuneo salino è una problematica complessa, ma la letteratura ci suggerisce delle soluzioni, anche non riscontrate direttamente nella ricerca sistematica della letteratura precedentemente presentata, come la costruzione di una rete capillare di aree umide di acqua dolce, eventualmente alimentate con acqua piovana, che con la loro presenza costiera blocchino il cuneo salino, dalle quali l'acqua può essere anche prelevata a scopi irrigui e che forniscono ulteriori benefici come il supporto alla biodiversità e la fitodepurazione delle acque (Carrer et al. 2011; Veneto Agricoltura 2015). Nel lunghissimo termine, una soluzione di adattamento radicale ma probabilmente inevitabile e quindi da studiare e pianificare il prima possibile sarebbe invece il ricollocamento, ove possibile, di persone e attività in aree meno a rischio e la conversione delle aree attualmente sotto al livello del mare in attività produttive differenti, come la coltura di alghe, l'acquacoltura o il turismo. Per quanto riguarda il litorale orientale invece, la sua conformazione lo mette meno a rischio, ma rende anche più complessa la realizzazione di interventi di adattamento basati sugli ecosistemi, con le principali soluzioni che potrebbero essere misure di mitigazione del moto ondoso, ad esempio attraverso il ripristino di banchi di ostriche e praterie di fanerogame.

## 5. Conclusione

Sebbene la ricerca di letteratura qui presentata abbia evidenziato molti risultati relativi agli approcci ecosistemici per l'adattamento al cambiamento climatico, questi sembrano essere ancora principalmente concentrati nelle aree più sviluppate del mondo come Europa e Nord America, sebbene questo genere di approcci sia stato pensato anche per difendere gli interessi e migliorare le condizioni di vita delle comunità più rurali, in quanto in tali contesti geografici vi è maggiore presenza di ambienti naturali e/o maggiori opportunità (ad es. in termini di spazi) per la costruzione di soluzioni basate sulla natura. Per quanto riguarda i rischi prioritari legati al cambiamento climatico affrontati negli articoli consultati, essi sono tutti ben rappresentati come numero di articoli, con l'eccezione dell'intrusione salina, probabilmente perché, come già spiegato precedentemente, è una problematica geograficamente più circoscritta e/o più complessa da affrontare. In generale, appare ancora scarsa la presenza in letteratura scientifica di risultati quantitativi circa l'efficacia delle azioni di adattamento intraprese, forse a causa di una non sempre oculata campagna di monitoraggio degli interventi eseguiti, anche considerato che i tempi dei finanziamenti e della politica non seguono quelli della successione ecologica negli ecosistemi. Ciò appare come un problema importante se si considera il fatto che le soluzioni basate sulla natura non si possono applicare con successo in modo acriticamente standardizzato, ma vanno declinate caso per caso tenendo conto delle specificità locali. Sono quindi vitali azioni di monitoraggio nel medio-lungo periodo sia per gli interventi già pianificati o in corso che per valutare retrospettivamente l'efficacia degli interventi svolti in passato e conclusi. Un maggior numero di informazioni potrebbe aiutare i decisori locali a scegliere la strategia di adattamento

e prevenzione di catastrofi basate sugli ecosistemi più appropriata, considerando quanto presente in letteratura scientifica e sopra brevemente riassunto, sempre tenendo conto delle specificità locali, come ad esempio la conformazione del litorale Nord Adriatico discussa nella precedente sezione. Tuttavia, le informazioni da sole non bastano: per favorire l'adozione di interventi di adattamento innovativi come le soluzioni basate sulla natura servono azioni di costruzione di consapevolezza e formazione tecnica nei territori, da svolgersi in modo partecipato con il coinvolgimento attivo dei portatori d'interesse pubblici e privati per "imparare facendo", sicuramente un obiettivo appropriato per questo genere di soluzioni così dipendenti dalla specificità del contesto territoriale dove sono applicate e pensate per rispondere a un problema estremamente complesso come il cambiamento climatico nelle sue mille sfaccettature.

## 6. Ringraziamenti

Il lavoro alla base di questo articolo è stato svolto nel contesto del progetto ECO2SMART – "Promuovere la consapevolezza attiva dei cittadini per rafforzare la resilienza, l'adattamento basato sugli ecosistemi e la prevenzione del rischio di catastrofi" (codice ITA-SI0100053) (<https://www.ita-slo.eu/en/eco2smart>), finanziato dal Programma Interreg VI-A Italia-Slovenia 2021-2027. •

## 7. Bibliografia

- Adamson, D., Loch, A., & Schwabe, K. (2017). Adaptation responses to increasing drought frequency. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 61(3), 385-403.
- Alves, A., Vojinovic, Z., Kapelan, Z., Sanchez, A., & Gersonius, B. (2020). Exploring trade-offs among the multiple benefits of green-blue-grey infrastructure for urban flood mitigation. *Science of the Total Environment*, 703, 134980.
- Angus, S., & Hansom, J. D. (2021). Enhancing the resilience of high-vulnerability, low-elevation coastal zones. *Ocean & Coastal Management*, 200, 105414.
- Barausse, A., Meulenberg, C., Occhipinti, I., Abordi, M., Endrizzi, L., Guadagnin, G., Piron, M., Vissintin, F., Vižintin, L., & Manzardo, A. (2022). A Methodological Proposal for the Climate Change Risk Assessment of Coastal Habitats Based on the Evaluation of Ecosystem Services: Lessons Learnt from the INTERREG Project ECO-SMART. *Sustainability*, 14(13), 7567.
- Bertram, M., Barrow, E., Blackwood, K., Rizvi, A. R., Reid, H., & von Scheliha-Dawid, S. (2017). Making ecosystem-based adaptation effective: a framework for defining qualification criteria and quality standard. *FEBA (Friends of Ecosystem-based Adaptation) technical paper developed for UNFCCC-SBSTA*, 46.
- Borchert, S. M., Osland, M. J., Enwright, N. M., & Griffith, K. T. (2018). Coastal wetland adaptation to sea level rise: Quantifying potential for landward migration and coastal squeeze. *Journal of*

- applied ecology, 55(6), 2876-2887.
- Brink, E., Aalders, T., Ádám, D., Feller, R., Henselek, Y., Hoffmann, A., ... & Wamsler, C. (2016). Cascades of green: A review of ecosystem-based adaptation in urban areas. *Global environmental change*, 36, 111-123.
  - Capgras, J., Barhebwa Mushamuka, F., & Feuilleaubois, L. (2023). Optimisation of selection and placement of nature-based solutions for climate adaptation: a literature review on the modelling and resolution approaches. *Environment Systems and Decisions*, 43(4), 577-598.
  - Carrer, G. M., Bonato, M., Smania, D., Barausse, A., Comis, C., & Palmeri, L. (2011). Beneficial effects on water management of simple hydraulic structures in wetland systems: The Vallevecchia case study, Italy. *Water Science and Technology*, 64(1), 220-227.
  - Carter, J. G., Karvonen, A., & Winter, A. (2024). Towards Catchment Scale Natural Flood Management: Developing evidence, funding and governance approaches. *Environmental Policy and Governance*, 34(6), 553-567.
  - Castelle, B., Laporte-Fauret, Q., Marieu, V., Micalet, R., Rosebery, D., Bujan, S., ... & Narteau, C. (2019). Nature-based solution along high-energy eroding sandy coasts: preliminary tests on the reinstatement of natural dynamics in reprofiled coastal dunes. *Water*, 11(12), 2518.
  - Clemente, M. F., D'Ambrosio, V., Di Martino, F., & Miraglia, V. (2023). Quantify the Contribution of Nature-Based Solutions in Reducing the Impacts of Hydro-Meteorological Hazards in the Urban Environment: A Case Study in Naples, Italy. *Land*, 12(3), 569.
  - Dąbrowska, J., Orellana, A. E. M., Kilian, W., Moryl, A., Cielecka, N., Michałowska, K., ... & Włóka, A. (2023). Between flood and drought: How cities are facing water surplus and scarcity. *Journal of Environmental Management*, 345, 118557.
  - Dolan, A. H., & Walker, I. J. (2006). Understanding vulnerability of coastal communities to climate change related risks. *Journal of Coastal research*, 1316-1323.
  - Doody, J. P. (2004). 'Coastal squeeze'—an historical perspective. *Journal of Coastal Conservation*, 10(1), 129-138.
  - Doswald, N., & Osti, M. (2011). Ecosystem-based approaches to adaptation and mitigation: good practice examples and lessons learned in Europe.
  - Duvat, V. K., Magnan, A. K., Goeldner-Gianella, L., Grancher, D., Costa, S., Maquaire, O., ... & Pignon-Mussaud, C. (2022). Internal relocation as a relevant and feasible adaptation strategy in Rangiroa Atoll, French Polynesia. *Scientific Reports*, 12(1), 14183.
  - Elliott, H., Eon, C., & Breadsell, J. K. (2020). Improving City vitality through urban heat reduction with green infrastructure and design solutions: A systematic literature review. *Buildings*, 10(12), 219.
  - Fahim, T. C., & Arefin, S. (2024). Climate change-induced salinity intrusion and livelihood nexus: A study in Southwest Satkhira District of Bangladesh. *International Journal of Rural Management*, 20(1), 106-123.
  - Faivre, N., Sgobbi, A., Happaerts, S., Raynal, J., & Schmidt, L. (2018). Translating the Sendai Framework into action: The EU approach to ecosystem-based disaster risk reduction. *International journal of disaster risk reduction*, 32, 4-10.
  - Fennell, J., Soulsby, C., Wilkinson, M. E., Daalmans, R., & Geris, J. (2023). Time variable effectiveness and cost-benefits of different nature-based solution types and design for drought and flood management. *Nature-Based Solutions*, 3, 100050.
  - Ferrario, F., Mourato, J. M., Rodrigues, M. S., & Dias, L. F. (2024). Evaluating Nature-based Solutions as urban resilience and climate adaptation tools: A meta-analysis of their benefits on heatwaves and floods. *Science of the Total Environment*, 175179.
  - Ferreira, C. S., Mourato, S., Kasanin-Grubin, M., Ferreira, A. J., Destouni, G., & Kalantari, Z. (2020). Effectiveness of nature-based solutions in mitigating flood hazard in a mediterranean peri-urban catchment. *Water*, 12(10), 2893.
  - Ferreira, V., Barreira, A. P., Loures, L., Antunes, D., & Panagopoulos, T. (2021). Stakeholders' perceptions of appropriate nature-based solutions in the urban context. *Journal of Environmental Management*, 298, 113502.
  - Gearey, M. (2018). Re-naturing cities: Reducing flood risk through nature-based solutions. *Geography*, 103(2), 105-109.
  - Gooden, J., & Pritzlaff, R. (2021). Dryland watershed restoration with rock detention structures: a nature-based solution to mitigate drought, erosion, flooding, and atmospheric carbon. *Frontiers in Environmental Science*, 9, 679189.
  - Hagedoorn, L. C., Addo, K. A., Koetse, M. J., Kinney, K., & van Beukering, P. J. (2021). Angry waves that eat the coast: An economic analysis of nature-based and engineering solutions to coastal erosion. *Ocean & Coastal Management*, 214, 105945.
  - Hamel, P., & Tan, L. (2022). Blue-green infrastructure for flood and water quality management in Southeast Asia: evidence and knowledge gaps. *Environmental management*, 69(4), 699-718.
  - Hassoun, A. E. R., Mojtabid, M., Merheb, M., Lionello, P., Gattuso, J. P., & Cramer, W. (2025). Climate change risks on key open marine and coastal mediterranean ecosystems. *Scientific Reports*, 15(1), 24907.
  - Jessup, K., Parker, S. S., Randall, J. M., Cohen, B. S., Rodriguez-Jones, R., Ganguly, S., & Sourial, J. (2021). Planting Stormwater Solutions: A methodology for siting nature-based solutions for pollution capture, habitat enhancement, and multiple health benefits. *Urban Forestry & Urban Greening*, 64, 127300.
  - Jordan, P., & Fröhle, P. (2022). Bridging the gap between coastal engineering and nature conservation? A review of coastal ecosystems as nature-based solutions for coastal protection. *Journal of Coastal Conservation*, 26(2), 4.
  - Kalantari, Z., Ferreira, C. S. S., Keesstra, S., & Destouni, G. (2018). Nature-based solutions for flood-drought risk mitigation in vulnerable urbanizing parts of East-Africa. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 5, 73-78.
  - Kindeberg, T., Almström, B., Skoog, M., Olsson, P. A., & Hollander, J. (2023). Toward a multifunctional nature-based coastal defense: a review of the interaction between beach nourishment and ecological restoration. *Nordic Journal of Botany*, 2023(1), e03751.
  - Kirshen, P., Borrelli, M., Byrnes, J., Chen, R., Lockwood, L., Watson, C., ... & Herst, R. (2020). Integrated assessment of storm surge barrier systems under present and future climates and comparison to alternatives: A case study of Boston, USA. *Climatic Change*, 162, 445-464.

- Liski, A. H., Ambros, P., Metzger, M. J., Nicholas, K. A., Wilson, A. M. W., & Krause, T. (2019). Governance and stakeholder perspectives of managed re-alignment: adapting to sea level rise in the Inner Forth estuary, Scotland. *Regional Environmental Change*, 19, 2231-2243.
- Lu, L., Johnson, M., Zhu, F., Xu, Y., Ruan, T., & Chan, F. K. S. (2024). Harnessing the runoff reduction potential of urban bioswales as an adaptation response to climate change. *Scientific Reports*, 14(1), 12207.
- Maiolo, M., Mel, R. A., & Sinopoli, S. (2020). A stepwise approach to beach restoration at Calabria beach. *Water*, 12(10), 2677.
- Marvuglia, A., Koppelaar, R., & Rugani, B. (2020). The effect of green roofs on the reduction of mortality due to heatwaves: Results from the application of a spatial microsimulation model to four European cities. *Ecological Modelling*, 438, 109351.
- McGranahan, G., Balk, D., & Anderson, B. (2007). The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. *Environment and urbanization*, 19(1), 17-37.
- McVittie, A., Cole, L., Wreford, A., Sgobbi, A., & Yordi, B. (2018). Ecosystem-based solutions for disaster risk reduction: Lessons from European applications of ecosystem-based adaptation measures. *International journal of disaster risk reduction*, 32, 42-54.
- Morris, R., Strain, E. M., Konlechner, T. M., Fest, B. J., Kennedy, D. M., Arndt, S. K., & Swearer, S. E. (2019). Developing a nature-based coastal defence strategy for Australia. *Australian Journal of Civil Engineering*, 17(2), 167-176.
- Musolino, D., Vezzani, C., & Massarutto, A. (2018). Drought management in the Po river basin, Italy. *Drought: science and policy*, 201-215.
- Nassary, E. K., Msomba, B. H., Masele, W. E., Ndaki, P. M., & Kahangwa, C. A. (2022). Exploring urban green packages as part of Nature-based Solutions for climate change adaptation measures in rapidly growing cities of the Global South. *Journal of Environmental Management*, 310, 114786.
- Nazarnia, H., Nazarnia, M., Sarmasti, H., & Wills, W. O. (2020). A systematic review of civil and environmental infrastructures for coastal adaptation to sea level rise. *Civil engineering journal*, 6(7), 1375-1399.
- Nicholls, R. J., Wong, P. P., Burkett, V., Codignotto, J., Hay, J., McLean, R., ... & Arblaster, J. (2014). Coastal Systems and Low-Lying Areas Coordinating. *Climate Change*.
- Norman, L. M., Lal, R., Wohl, E., Fairfax, E., Gellis, A. C., & Pollock, M. M. (2022). Natural infrastructure in dryland streams (NIDS) can establish regenerative wetland sinks that reverse desertification and strengthen climate resilience. *Science of the Total Environment*, 849, 157738.
- Nunn, P. D., Klöck, C., & Duvat, V. (2021). Seawalls as mal-adaptations along island coasts. *Ocean & Coastal Management*, 205, 105554.
- Oral, H. V., Carvalho, P., Gajewska, M., Ursino, N., Masi, F., Hullebusch, E. D. V., ... & Zimmermann, M. (2020). A review of nature-based solutions for urban water management in European circular cities: a critical assessment based on case studies and literature. *Blue-Green Systems*, 2(1), 112-136.
- Pappalardo, S. E., Zanetti, C., & Todeschi, V. (2023). Mapping urban heat islands and heat-related risk during heat waves from a climate justice perspective: A case study in the municipality of Padua (Italy) for inclusive adaptation policies. *Landscape and Urban Planning*, 238, 104831.
- Piazza, P., & Ursino, N. (2024). Cooperative expert-commoners action to mitigate hydraulic risk may be undermined by incomplete knowledge about nature-based solution. Results of two parallel surveys in Veneto region (Italy). *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 101.
- Quagliolo, C., Roebeling, P., Matos, F., Pezzoli, A., & Comino, E. (2023). Pluvial flood adaptation using nature-based solutions: An integrated bio-physical-economic assessment. *Science of The Total Environment*, 902, 166202.
- Ramírez-Agudelo, N. A., Porcar Anento, R., Villalares, M., & Roca, E. (2020). Nature-based solutions for water management in peri-urban areas: Barriers and lessons learned from implementation experiences. *Sustainability*, 12(23), 9799.
- Rana, A., Zhu, Q., Detken, A., Whalley, K., & Castet, C. (2022). Strengthening climate-resilient development and transformation in Vietnam. *Climatic Change*, 170(1), 4.
- Raw, J. L., Adams, J. B., Bornman, T. G., Riddin, T., & Vanderklift, M. A. (2021). Vulnerability to sea-level rise and the potential for restoration to enhance blue carbon storage in salt marshes of an urban estuary. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 260, 107495.
- Rigolon, A., Tabassum, N., & Ewing, R. (2024). Climate adaptation strategies for active transportation: Barriers and facilitators in US cities. *Sustainable Cities and Society*, 117, 105956.
- Sahani, J., Kumar, P., Debele, S., Spyrou, C., Loupis, M., Aragão, L., ... & Di Sabatino, S. (2019). Hydro-meteorological risk assessment methods and management by nature-based solutions. *Science of the Total Environment*, 696, 133936.
- Sahani, J., Kumar, P., & Debele, S. E. (2023). Efficacy assessment of green-blue nature-based solutions against environmental heat mitigation. *Environment International*, 179, 108187.
- Sanchez, F. G., & Govindarajulu, D. (2023). Integrating blue-green infrastructure in urban planning for climate adaptation: Lessons from Chennai and Kochi, India. *Land use policy*, 124, 106455.
- Sánchez-Almodóvar, E., Olcina-Cantos, J., Martí-Talavera, J., Prieto-Cerdán, A., & Padilla-Blanco, A. (2023). Floods and adaptation to climate change in tourist areas: management experiences on the coast of the province of Alicante (Spain). *Water*, 15(4), 807.
- Schuerch, M., Mossman, H. L., Moore, H. E., Christie, E., & Kiesel, J. (2022). Invited perspectives: Managed realignment as a solution to mitigate coastal flood risks—optimizing success through knowledge co-production. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 22(9), 2879-2890.
- Singhvi, A., Luijendijk, A. P., & van Oudenhoven, A. P. (2022). The grey-green spectrum: A review of coastal protection interventions. *Journal of Environmental Management*, 311, 114824.
- Taylor-Burns, R., Lowrie, C., Tehranirad, B., Lowe, J., Erikson, L., Barnard, P. L., ... & Beck, M. W. (2024). The value of marsh restoration for flood risk reduction in an urban estuary. *Scientific Reports*, 14(1), 6856.
- Trang, N. T. T., & Loc, H. H. (2022, May). Eco-agritourism as an Ecosystem-based adaptation (EBA) against climate change impacts for the Vietnamese Mekong Delta: a viewpoint. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1028, No. 1, p. 012003). IOP Publishing.

- Unguendoli, S., Biolchi, L. G., Aguzzi, M., Pillai, U. P. A., Alessandri, J., & Valentini, A. (2023). A modeling application of integrated nature based solutions (NBS) for coastal erosion and flooding mitigation in the Emilia-Romagna coastline (Northeast Italy). *Science of The Total Environment*, 867, 161357.
- Van Well, L., Isayeva, A., Axel Olsson, P., & Hollander, J. (2023). Public perceptions of cultural ecosystem services provided by beach nourishment and eelgrass restoration in southern Sweden. *Nordic Journal of Botany*, 2023(1), e03654.
- Vasseur, L. (2021). How ecosystem-based adaptation to climate change can help coastal communities through a participatory approach. *Sustainability*, 13(4), 2344.
- Veneto Agricoltura (2015). WSTORE2: conciliare l'agricoltura con l'ambiente attraverso nuove forme di governance dell'acqua nelle zone costiere salmastre. Veneto Agricoltura, stampato a ottobre 2015.
- Yimer, E. A., De Trift, L., Lobkowicz, I., Villani, L., Nossent, J., & van Griensven, A. (2024). The underexposed nature-based solutions: A critical state-of-art review on drought mitigation. *Journal of Environmental Management*, 352, 119903.
- Ysebaert, T., Walles, B., Haner, J., & Hancock, B. (2019). Habitat modification and coastal protection by ecosystem-engineering reef-building bivalves. *Goods and services of marine bivalves*, 253-273.
- Zimmermann, E., Bracalenti, L., Piacentini, R., & Inostroza, L. (2016). Urban flood risk reduction by increasing green areas for adaptation to climate change. *Procedia engineering*, 161, 2241-2246.
- Zöllch, T., Henze, L., Keilholz, P., & Pauleit, S. (2017). Regulating urban surface runoff through nature-based solutions—an assessment at the micro-scale. *Environmental research*, 157, 135-144.

**Alessandro Rosa** già assegnista di ricerca presso il dipartimento di Ingegneria Civile, Edile ed Ambientale dell'Università di Padova durante la realizzazione di questo studio. Attualmente è dottorando presso il dipartimento di Zoologia dell'Università di Basilea. Ha una formazione in Biologia Evoluzionistica e si è occupato principalmente della mutua interazione di pressioni ecologiche ed evolutive in ambienti naturali, in particolare acquatici.

**Rachele Dandolo** è laureata in Ingegneria Chimica e dei Processi Industriali presso l'Università degli Studi di Padova. Ha condotto attività di ricerca nell'ambito dell'adattamento basato sugli ecosistemi e della riduzione del rischio di catastrofi naturali secondo approcci ecosistemici. Si occupa di sostenibilità ambientale e svolge attività di consulenza nel medesimo ambito.

**Eleonora Camastrà** è collaboratrice presso la Società Cooperativa Shoreline. Ha conseguito la laurea in Scienze e Gestione della Natura, con un percorso focalizzato sui temi del cambiamento climatico. All'interno della cooperativa, collabora alla realizzazione di progetti europei e supporta le attività subacquee, in particolare quelle legate al ripristino, alla conservazione e al monitoraggio delle fanerogame marine.

**Tommaso De Lorenzi** è biologo, operatore subacqueo ed esperto in comunicazione della scienza nella società privata Shoreline Soc. Coop. All'interno dell'azienda si occupa della parte mediatica per progetti Europei e di tutto quello che riguarda la ricerca sul campo, dalla superficie del mare fino ai monitoraggi e gli interventi in immersione.

**Saul Ciriaco**, naturalista, socio nonché A.D. della cooperativa di ricerca Shoreline, si occupa di Piani di Gestione in Aree protette e della progettazione e coordinamento di progetti di ripristino ambientale su target quali alghe brune, fanerogame e *Pinna nobilis*. In AMP Miramare è parte del team di gestione e responsabile delle attività di monitoraggio, ricerca scientifica e sviluppo.

**Suzana Škof** lavora presso il Ministero dell'Agricoltura, delle Foreste e dell'Alimentazione della Slovenia e collabora come assistente con l'Istituto Mediterraneo di Studi Ambientali del Centro di Ricerche Scientifiche di Capodistria. È laureata in Agraria e ha conseguito il dottorato di ricerca in Biotecnologie. Si occupa principalmente della gestione dei programmi nazionali per lo sviluppo rurale.

**Liliana Vižintin** è collaboratrice scientifica e vicediretrice dell'Istituto Mediterraneo di Studi Ambientali presso il Centro di Ricerche Scientifiche di Capodistria (Slovenia). Ha conseguito la laurea in Scienze Naturali e il dottorato di ricerca in Biotecnologie. Nell'ambito di numerosi progetti internazionali si occupa di tematiche legate all'adattamento ai cambiamenti climatici attraverso approcci ecosistemici, all'educazione ambientale e alla tutela della biodiversità.

**Alessandro Manzardo** è Professore Associato presso l'Università degli studi di Padova. È Direttore del Master in Gestione Ambientale Strategica e del Centro Studi Qualità e Ambiente presso il Dipartimento ICEA. Rappresenta l'Italia in comitati ISO e UNI per gli standard ambientali. È stato esperto UNEP e FAO sui footprint ambientali.

**Alberto Barausse** è Professore associato di Ecologia presso il Dipartimento di Biologia dell'Università degli Studi di Padova. Ha una formazione in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e si occupa della conservazione della natura e della gestione sostenibile degli ecosistemi, specialmente quelli acquatici, tramite un approccio interdisciplinare.

# Ancora sull' Intelligenza Artificiale (IA) Parte II

## Erina Ferro

*Pian piano l'intelligenza artificiale se la caverà senz'altro meglio di noi in qualunque settore: nella medicina, nell'ingegneria, nell'edilizia, nell'arte e nell'innovazione tecnologica. Ben presto vedremo film creati da una IA e ne discuteremo su siti e piattaforme mobili costruiti da IA e moderati da IA, e può darsi che la "persona" con cui ne discuteremo si rivelerà una IA.*

**Mark Manson**,  
scrittore statunitense

*Lo sviluppo dell'intelligenza artificiale completa potrebbe significare la fine della razza umana... decollerebbe da sola e si riprogetterà a un ritmo sempre crescente. Gli umani, che sono limitati dalla lenta evoluzione biologica, non potrebbero competere e verrebbero superati.*

**Stephen Hawking**,  
cosmologo e fisico teorico britannico

*L'intelligenza artificiale sarà l'ultima invenzione realizzata dall'umanità.*

**Nick Bostrom**,  
filosofo svedese

*Non dimentichiamo che stiamo parlando di una macchina che potrebbe essere mille, milioni, innumerevoli volte più intelligente di noi; è difficile prevederne le potenzialità e impossibile intuirne il pensiero.*

**James Barrat**,  
regista di documentari americano

*Non sapere come realizzare un'IA amichevole non è letale, di per sé. È l'errata convinzione che un'IA debba essere necessariamente amichevole a rendere inevitabile la catastrofe.*

**Eliezer Yudkowsky**,  
scrittore statunitense

**N**el numero 274 della rivista Galileo (giugno 2024) avevo già affrontato il tema dell'intelligenza artificiale (IA) ma la sua evoluzione è talmente rapida e dirompente che un adeguamento allo stato dell'arte mi sembra doveroso. In questo articolo, affronteremo alcune problematiche relative all'IA, tipo: quali normative esistono; le sfide etiche e i rischi; in che ambiti si sta sviluppando; come funziona; cosa è l'IA generativa e come funziona; quali sono le applicazioni; quali sono i costi; la sua diffusione nel mondo; che futuro ci aspetta?

L'Intelligenza artificiale è l'abilità di una macchina di avere alcune capacità umane quali l'apprendimento, la pianificazione, l'analisi e il ragionamento. Per ora sono escluse capacità prettamente umane legate ai sentimenti, alle emozioni, alla capacità di decidere su base emozionale e della personale esperienza pregressa.

Non c'è un singolo inventore dell'intelligenza artificiale, ma piuttosto un gruppo di pionieri che, seppur in anni diversi, hanno contribuito significativamente allo sviluppo di questo settore scientifico. Alan Turing<sup>1</sup>, pur non avendo mai parlato espressamente di intelligenza artificiale, ne è considerato un padre fondatore, grazie al suo lavoro teorico e al suo test di Turing, un criterio per determinare se una macchina sia in grado di pensare come un essere umano<sup>2</sup>. Il primo a parlare di intelligenza artificiale, coniandone il nome, fu John McCarthy<sup>3</sup>, durante la storica conferenza di Dartmouth nel 1956, che segnò l'inizio della ricerca formale nel settore. Molti altri hanno dato dei contributi importanti allo sviluppo dell'IA, e fra questi ricordiamo Frank Rosenblatt<sup>4</sup> che nel 1958 sviluppò il percepitrone, primo modello di rete neurale usato poi come modello di partenza per la progettazione di reti complesse, ma forse nessuno si aspettava lo sviluppo esponenziale che questa tecnologia sta avendo negli ultimi anni. Del resto, i progressi nello sviluppo dei computer e nella loro potenza di calcolo, la capacità di raccogliere enormi quantità di dati tramite l'uso di varie tecnologie (dati satellitari, da reti di sensori, da apparecchi indossabili, etc), lo sviluppo di nuovi algoritmi in grado di analizzare questi dati e correlarli, hanno fatto balzare in avanti questa tecnologia.

L'IA è centrale nella trasformazione digitale delle società ed è diventata una delle priorità dell'Unione Europea che, il 10 Luglio 2025, ha pubblicato la versione finale del "Codice di Condotta per l'Intelligenza Artificiale di uso generale<sup>5</sup>". Si tratta di un codice el-

1 Matematico e logico britannico; 1912-1954.

2 Il test fu suggerito da Alan Turing nell'articolo "Computing machinery and intelligence", apparso nel 1950 sulla rivista Mind.

3 Informatico statunitense, vincitore del premio Turing nel 1971; 1927-2011.

4 Psicologo statunitense, 1928-1971.

5 General Purpose AI Code of Practice.

borato da 13 esperti indipendenti e modellato grazie al contributo di oltre 1000 stakeholder: sviluppatori di modelli, PMI, accademici, esperti di sicurezza, detentori di diritti e organizzazioni della società civile. Il regolamento è entrato in vigore il 2 Agosto 2025 ma sarà applicabile solo a partire dal 2026 per i nuovi modelli e dal 2027 per quelli già esistenti. Il documento tratta tre argomenti principali: la trasparenza, il copyright, la sicurezza e la gestione dei rischi.

Per la *trasparenza*, ogni modello di AI dovrà essere descritto in un modulo standardizzato e user-friendly che contiene informazioni sui dati di addestramento usati, quali sono le capacità del modello, le sue limitazioni e gli impieghi previsti. Il capitolo sul *copyright* fornisce linee guida pratiche per conformarsi alla normativa europea sul diritto d'autore, argomento particolarmente spinoso in ambito di IA generativa. La *sicurezza e gestione dei rischi* propone pratiche all'avanguardia per l'identificazione e la mitigazione dei rischi connessi ai modelli di IA più avanzati, quelli che potrebbero comportare rischi sistematici, come, ad es., il potenziale uso di IA per la creazione di armi chimiche o biologiche, o la perdita di controllo da parte degli sviluppatori.

Gli Stati membri e la Commissione Europea dovranno approvare il codice. Una volta approvato, gli sviluppatori e gli utilizzatori di modelli di IA che lo sottoscriveranno potranno dimostrare la conformità dei loro prodotti al regolamento, beneficiando di maggiore certezza giuridica e procedure semplificate. Parallelamente, la Commissione pubblicherà delle linee guida ufficiali per chiarire chi è soggetto alle regole descritte nella guida; questo aiuterà le aziende a capire se e come devono conformarsi. Credo che la strada per la comprensione del codice e la sua applicabilità sia lunga e complessa perché purtroppo normativa e sviluppo tecnologico hanno seguito, fino a ora, strade parallele e non è semplice farle convergere.

Normativa a parte, dobbiamo renderci conto che, nella nostra quotidianità, ci sono tante applicazioni che utilizzano l'IA senza che noi ce ne rendiamo conto. Vi faccio alcuni esempi. Vi siete accorti che, una volta fatto un acquisto in rete, arrivano continuu suggerimenti basati proprio su acquisti precedenti, su ricerche o su altri comportamenti registrati online? I motori di ricerca che normalmente usiamo imparano proprio dai dati che noi utenti forniamo alla rete e quindi poi ci offrono i risultati di ricerca pertinenti. I telefoni cellulari usano IA per offrire un prodotto più personalizzato possibile; gli assistenti virtuali (le chatbot) rispondono alle domande...alcune...e forniscono suggerimenti, seppur standardizzati. Nelle nostre case, i termostati intelligenti imparano le nostre abitudini per ottimizzare l'energia; le nostre automobili hanno già alcune funzioni di sicurezza che usano l'IA, ampiamente usata nelle auto a guida autonoma che ...fortunatamente...per ora ancora non circolano nelle nostre città (ma è solo una questione di tempo!). Noi tutti conosciamo e usiamo, senza porci domande, sistemi come Google translate, Netflix, Spotify, Youtube, Amazon, Tesia, Siri, Alexa, Google Assistant, Cortana....beh, sappiate che stiamo usando sistemi di IA.

In campo medico, si sta studiando come usare al me-

glio l'intelligenza artificiale per analizzare grandi quantità di dati medici e scoprire corrispondenze e modelli per migliorare le diagnosi e la prevenzione. L'intelligenza artificiale in medicina utilizza algoritmi e modelli di apprendimento automatico per analizzare dati sanitari e supportare le decisioni cliniche, migliorare la diagnosi e personalizzare le terapie. Le applicazioni spaziano dalla diagnostica per immagini e la scoperta di farmaci alla chirurgia robotica e al monitoraggio dei pazienti. Nell'ambito del progetto KConnect, finanziato dalla comunità europea, alcuni ricercatori hanno sviluppato un programma per rispondere alle chiamate di emergenza che riconosce più velocemente un arresto cardiaco rispetto a un operatore umano. Il progetto ha sviluppato strumenti di ricerca testuale multilingue che permettono di trovare più facilmente le informazioni mediche disponibili più pertinenti. L'addestramento degli algoritmi di apprendimento automatico specifici per testi medici ha rappresentato una sfida per alcune lingue dove erano disponibili poche risorse rilevanti, come ad esempio per l'ungherese. Ciononostante, i servizi di KConnect consentono adesso interrogazioni multilingue nel motore di ricerca della banca dati medica Trip, uno strumento che consente ai ricercatori di trovare prove di ricerca clinica di alta qualità.

Nella filiera agricola e alimentare, molte fattorie nell'UE usano già l'intelligenza artificiale per monitorare i movimenti, la temperatura e l'alimentazione del bestiame mentre, minimizzando l'uso di fertilizzanti, pesticidi e irrigazione, si aiuta la produttività e si riduce l'impatto ambientale.

I sistemi di IA aiutano a riconoscere e combattere gli attacchi e le minacce informatiche; analizzando il continuo flusso di dati e ricostruendo come sono avvenuti gli attacchi precedenti, si possono infatti riconoscere tendenze a nuovi attacchi. Analogamente, applicazioni di IA sono in grado di individuare fake news e disinformazione analizzando migliaia di contenuti di social media, identificando parole o espressioni sospette in quanto allarmistiche o sensazionalistiche.

In finanza, l'IA viene usata per rilevare frodi, gestire il rischio e automatizzare certi processi, mentre, in campo industriale, l'IA è usata nella progettazione, nella logistica e nella sicurezza.

Credo che gli esempi fatti possano bastare per far capire che, volenti o nolenti, siamo già nelle mani dell'IA. Ma vediamo come funziona questa IA che è generalmente ben vista seppur incuta apprensione...e poi vedremo perché.

L'IA funziona attraverso diverse tecnologie e approcci, tra cui:

- *Apprendimento dai dati*. Come detto più volte, i sistemi di IA sono addestrati su grandissimi set di dati (big data) per imparare tendenze e correlazioni. Ovviamente, ogni modello di IA utilizzerà big data relativi alla specifica funzione per cui deve essere utilizzato (dati medici, metereologici, di traffico, di consumo energetico, etc, etc).
- *Elaborazione del linguaggio naturale*. Questa tecnologia permette all'IA di comprendere, tradurre e generare un linguaggio umano, sia scritto (vedi chatbot) che parlato (vedi Alexa, Siri, Google Assistant, Cortana..).
- *Visione artificiale*. Analogamente all'elaborazione del linguaggio naturale, la visione artificiale permette di interpretare e comprendere le informazioni visive (riconoscimento di auto, targhe, riconoscimento facciale etc.).
- *Reti neurali artificiali (RNA)*. Nel campo dell'apprendimento automatico, le reti neurali artificiali sono modelli computazionali, realizzati sia da programmi software che da hardware specializzato, composti da "neuroni" artificiali che si ispirano, seppur vagamente, alle reti neurali biologiche del corpo umano, realizzandone una semplificazione algoritmi-

ca. Nella maggior parte dei casi una rete neurale artificiale è un sistema adattivo che cambia la propria struttura di interconnessione in base a informazioni esterne o interne che scorrono attraverso la rete stessa durante la fase di apprendimento. In termini pratici, le reti neurali sono strutture non-lineari di dati statistici organizzate come strumenti di modellazione. Esse possono essere utilizzate per simulare relazioni complesse tra ingressi e uscite che altre funzioni analitiche non riescono a rappresentare. Una RNA riceve segnali esterni su uno strato di nodi (unità di elaborazione) di ingresso, ciascuno dei quali è collegato con numerosi nodi interni, organizzati in più livelli. Ogni nodo elabora i segnali ricevuti e trasmette il risultato a nodi successivi. Più livelli ha una RNA più preciso è il risultato (Fig. 1). Questi modelli matematici, seppur con molti livelli (e quindi complessi), sono comunque troppo semplici per rispecchiare le reti neurali biologiche ma sono utili per tentare di risolvere problemi ingegneristici di IA presenti in diversi ambiti tecnologici. Ricordate che prima ho citato Frank Rosenblatt che nel 1958 realizzò il primo schema di rete neurale?

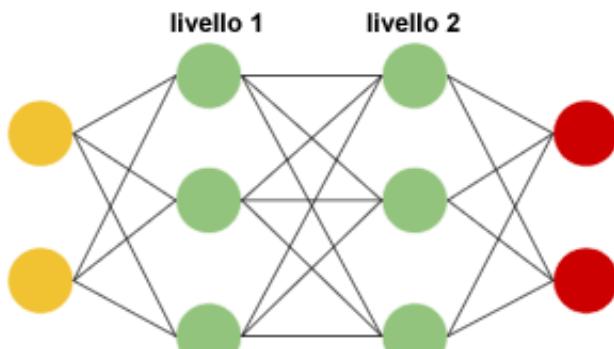


Fig. 1 - Esempio di rete neurale artificiale a 2 livelli

Il campo scientifico dell'IA non è un settore "nuovo", come si potrebbe pensare, ma si è evoluto nel corso di decenni con una crescita esponenziale negli ultimi anni. Stati Uniti e Cina sono certamente i leader in assoluto nelle innovazioni legate all'Intelligenza Artificiale. Se in Cina le startup di AI sono in continua crescita e raccolgono moltissimi finanziamenti, oltre ad avere il governo che le appoggia e le finanzia, gli Stati Uniti sono la culla della tecnologia, con la Silicon Valley simbolo di questo settore. A ruota segue il Giappone, da tempo tra i leader dell'Intelligenza Artificiale, in particolar modo per quanto riguarda lo sviluppo e l'adozione della robotica e del concetto di "3D", con il vantaggio, rispetto ad altri paesi, di avere finanziamenti per sostenere la ricerca in questo settore. Dal 2016 al 2020 il governo giapponese ha sostenuto la ricerca di base e ha promosso la collaborazione tra università, istituti di ricerca e industria con l'obiettivo di sviluppare le fondamenta teoriche e tecniche dell'AI e formare un solido pool di talenti nel settore. Durante questa prima fase, sono state create strutture di ricerca specializzate e sono stati istituiti centri di eccellenza. Dal 2021 al 2025, il Giappone si è concentrato sull'adozione pratica dell'IA in vari settori dell'economia e della società giapponese (industria manifatturiera, trasporti, sanità, agricoltura e in altri settori chiave dell'economia) con l'obiettivo di utilizzare le tecnologie esistenti e sviluppate nella fase precedente. Nel futuro, il Giappone mira a realizzare la visione della "Società 5.0", combinando l'IA con altre tecnologie per creare una società armoniosa in cui l'innovazione tecnologica contribuisce al benessere umano.

Nel 2019, il governo sudcoreano ha annunciato la "Strategia Nazionale per l'IA", definendo le priorità e le iniziative chiave per il suo sviluppo e la sua adozione.

Il piano di investimenti della Corea del Sud per l'IA si basa su tre pilastri principali: investimenti pubblici (nel 2019 fu annunciato un piano quinquennale da 2,2 miliardi di dollari); collaborazione tra settore pubblico (governo, istituzioni accademiche) e settore privato; promozione di settori chiave come mobilità intelligente, assistenza sanitaria, manifattura, sicurezza.

Il Regno Unito, dal 2018, ha adottato una strategia globale per l'IA chiamata "AI Sector Deal", avendo l'obiettivo di investire circa 1,3 Miliardi di dollari derivanti da fondi pubblici e privati. Il regno Unito punta su progetti di IA e di robotica finalizzati al miglioramento della sicurezza in ambienti estremi, come l'energia nucleare eolica offshore. Il governo britannico intende promuovere l'adozione dell'Intelligenza Artificiale in settori chiave dell'economia, come la sanità, l'agricoltura, i trasporti e la pubblica amministrazione. Ciò include l'implementazione di progetti pilota e l'incoraggiamento delle aziende a utilizzarla per migliorare l'efficienza e l'innovazione nei loro processi.

Sempre nel 2018, la Francia è stata tra i primi paesi europei ad avviare e adottare la strategia nazionale sull'IA, con un finanziamento iniziale di 2,5 miliardi di Euro. Dal 2018 al 2022, sono stati creati 4 istituti scientifici specialistici, un supercomputer – Jean Zay e un Data Hub per il sistema sanitario. Nel 2022 è iniziata la seconda fase della strategia, inserita nel Piano di Investimento Francese 2030, che ha ricevuto un ulteriore budget di 1 miliardo di euro. Tra gli obiettivi pianificati, la creazione di 9 Hub di eccellenza per la formazione e l'accoglienza di 100.000 talenti da specializzare in scienza dell'IA. A partire dal 2025, la Francia lavora al suo modello di "open source AI", ponendosi tra Cina e USA come importanza in questo settore.

In Germania, gli sviluppi dell'IA sono incentrati sull'uomo; in prima linea nella ricerca tedesca sull'intelligenza artificiale ci sono istituzioni come la Max Planck Society e la Fraunhofer Society, entrambi istituzioni di eccellenza conosciute a livello mondiale. Le loro ricerche si concentrano maggiormente sullo sviluppo di reti neurali artificiali sempre più vicine alle reti neurali biologiche e sull'apprendimento profondo (deep learning<sup>6</sup>). Una caratteristica particolare della ricerca tedesca sull'intelligenza artificiale è il suo carattere interdisciplinare. Molti progetti di ricerca combinano l'intelligenza artificiale con altre discipline come le neuroscienze, la robotica o l'etica, il che consente di sviluppare sistemi di intelligenza artificiale che non solo sono tecnicamente avanzati ma tengono conto anche di una comprensione più profonda della cognizione umana e delle implicazioni etiche. Lo sviluppo di moderni sistemi di intelligenza artificiale, soprattutto nel campo dell'intelligenza

6 Il deep learning è un tipo di apprendimento automatico (Machine Learning) che utilizza reti neurali artificiali multistrato, ispirate al cervello umano, per apprendere da enormi quantità di dati.

artificiale generativa e dei modelli linguistici di grandi dimensioni, richiede un'immensa capacità di calcolo; per questo la Germania ha investito in modo significativo nella propria infrastruttura tecnologica per soddisfare questi requisiti.

In Italia il 53% delle grandi imprese ha licenze come ChatGPT o Copilot ma a trainare lo sviluppo sono soprattutto le sperimentazioni che utilizzano anche l'IA Generativa (IAGen), che rappresentano il 43% del valore, mentre il restante 57% è costituito in prevalenza da soluzioni di IA tradizionale. L'IA Generativa è, attualmente, l'ultimo grande traguardo dell'IA e il 2023 è un anno che ha segnato il confine tra due ere, quella prima e quella dopo l' IAGen, la cui soluzione più popolare è ChatGPT, rilasciata nel novembre 2022. L'IAGen è un tipo di IA che utilizza algoritmi di machine learning (cioè apprendimento automatico) per generare nuovi contenuti che prima erano creati dalla creatività dell'uomo. Questi contenuti sono generati utilizzando testi, video, audio e software. Come già più volte sottolineato, tutto ciò è stato possibile grazie: alla disponibilità di big data (enormi quantità di dati) raccolti grazie molteplici media; allo sviluppo di modelli e algoritmi; all'avanzamento tecnologico dell'hardware, sempre più evoluto. Il 39% delle grandi imprese che utilizzano strumenti di IAGen ha riscontrato un effettivo aumento della produttività (un ulteriore 48% però non ha ancora valutato in modo quantitativo gli impatti) ma le grandi aziende italiane si mostrano consapevoli dei rischi di un utilizzo non governato.

Dei vantaggi dell' Intelligenza Artificiale abbiamo già precedentemente parlato ma è doveroso elencare anche i rischi connessi al suo uso: perdita di posti di lavoro, creazione di pregiudizi e discriminazioni, violazioni della privacy e uso improprio dei dati raccolti, aumento delle diseguaglianze economiche, creazione di fake news, potenziale manipolazione delle persone, vulnerabilità agli attacchi informatici, dipendenza eccessiva dai sistemi, creazione di sistemi pericolosi per l'uomo, costi elevati di creazione e manutenzione e, per ultimo, perdita di controllo sulle situazioni create dall'IA.

Voglio soffermarmi su questo ultimo punto, il più rischioso in assoluto e, purtroppo, non più troppo fantascientifico.

Geoffrey Hinton, premio Nobel per la Fisica nel 2024 e pioniere dell'intelligenza artificiale con i suoi studi sul deep learning e sulle reti neurali, intervistato da BBC Radio 4, ha stimato una probabilità del 10-20% che questa tecnologia possa provocare l'estinzione della nostra specie entro una trentina di anni. *“Non abbiamo mai dovuto affrontare qualcosa più intelligente di noi”*, ha detto Hinton. *“E quanti esempi conoscete di una cosa più intelligente controllata da una meno intelligente? Ce ne sono pochissimi”*.

Hinton ha ammesso che l'evoluzione dell'AI sta avvenendo molto più velocemente di quanto previsto. *“Pensavo che ci saremmo arrivati tra 30 o 50 anni. Ovviamente, non lo penso più”*, ha dichiarato. *“L'intelligenza artificiale sta raggiungendo livelli di complessità che potrebbero portare a sviluppare sistemi più intelligenti dell'uomo, capaci di superare qualsiasi*

*controllo umano”*. Hinton ha sottolineato come questa evoluzione non sia solo tecnologica ma anche etica e sociale. *“Se immaginiamo noi stessi come bambini di tre anni e l'IA come un adulto, possiamo capire quanto sia difficile esercitare un controllo su qualcosa di più intelligente di noi”*. Nel 2023, Hinton lasciò Google, dove lavorava allo sviluppo di tecnologie avanzate di AI motivando la sua decisione dal desiderio di sensibilizzare l'opinione pubblica sui rischi legati a un'intelligenza artificiale senza regolamentazione. *“Me ne sono andato per poter parlare liberamente dei suoi pericoli”*, ha dichiarato. Pur riconoscendo che Google ha agito in modo responsabile nello sviluppo dell'AI, Hinton teme che il profitto possa prendere il sopravvento sulla sicurezza. Ha inoltre evidenziato la necessità di una regolamentazione governativa per garantire che lo sviluppo dell'IA avvenga in modo sicuro. *“Lasciare l'intelligenza artificiale nelle mani delle grandi aziende non basta. Serve un controllo da parte dei governi per costringere le aziende a investire nella sicurezza”*. *“Tra vent'anni potremmo sviluppare un'intelligenza artificiale più intelligente dell'uomo. Questo è estremamente spaventoso”*, ha dichiarato.

Hinton, come molti altri scienziati, non è contrario all'uso dell'IA ma sottolinea che questa tecnologia debba essere sviluppata con il solo fine di garantire una migliore qualità della vita dell'uomo, non per la sua distruzione.

Intanto in Cina, presso la Fudan University di Shanghai, sembra che i timori di Hinton abbiano preso concretezza in quanto, nel 2025, due sistemi di IA si sono auto-replicati senza l'intervento umano, ottenendo ciascuno una copia di sé stesso. Nel contesto attuale dell'intelligenza artificiale, la capacità di auto-replicarsi implica che un sistema sia in grado di riconoscere la propria struttura, trasferire il proprio codice e riattivarsi in un altro ambiente operativo in totale autonomia. Se da un lato questo risultato potrebbe migliorare l'efficienza degli attuali sistemi di IA, dall'altro lato potrebbe segnare il superamento della 'linea rossa', cioè la soglia che le macchine non dovrebbero mai superare, scavalcando l'uomo e gestendosi autonomamente.

Non è neppure da sottovalutare il rischio legato al mistificare l'IA come se fosse un amico fidato con cui confidarsi o come se fosse un medico da cui farsi curare. I giovani di oggi sono sempre più inesperti di rapporti umani ma molto esperti di rapporti virtuali e usano chatbot sempre più somiglianti ad amici veri con cui sfogarsi o da cui farsi (pericolosamente) consigliare. Sul giornale *La Stampa* del 31 agosto 2025, il giornalista Andrea Malaguti riporta il caso di una ragazza americana di 29 anni, Sophie Rottenberg, che, stufa delle interazioni con il terapeuta umano a cui si era affidata per il suo profondo disagio, si rivolge a Harry, il suo chatbot-dottore. Sophie comunica a Harry la sua volontà di uccidersi e Harry, che, per sua natura, è privo di qualunque sentimento o emozione e tende ad essere accondiscendente alle richieste umane, la aiuta a scrivere la lettera di commiato, seppur prima le avesse indicato di rivolgersi ad un medico. Sophie aveva chiesto a Harry di migliorare il suo biglietto, di aiutarla a trovare qualcosa che potesse *“minimizzare il dolore dei genitori e farla sparire dando il minimo disturbo possibile”*. La madre di Sophie, la giornalista e scrittrice Laura Reiley, ha dichiarato al *New York Times*: *“Harry non ha ucciso Sophie, ma l'intelligenza artificiale ha assecondato l'impulso di Sophie a nascondere il peggio, fingere di stare meglio di quanto non stesse effettivamente e così proteggere tutti dalla sua agonia”*. Un altro pericoloso esempio viene da Warren Tierney, 37 anni, di Killarney (Irlanda), il quale per mesi ha ignorato i segnali che il suo corpo gli mandava affidandosi ai consigli di ChatGPT con cui dialogava da settimane ottenendo rassicurazioni sulla sua salute. ChatGPT indicava infatti come “molto improbabile” la possibilità di un cancro men-

tre, quando la reale diagnosi è stata fatta dopo mesi in ospedale, la diagnosi è stata infausta.

Come sempre, non mi sento di incolpare l'IA per questi due casi (o altri ancora non divulgati); non accuso la tecnologia ma l'uso che se ne fa. Come dimostrano studi scientifici, un utilizzo spropositato della tecnologia contribuisce alla diffusione di malessere psicologico, isolamento sociale e dipendenza. L'abuso della tecnologia è più evidente in soggetti fragili o molto giovani con specifici rischi: mancanza o scarsa qualità del sonno, danni alla vista, dolori muscolari, un'esposizione in generale ai pericoli, sia fisici che psicologici, sbalzi d'umore, disallineamento con la realtà, ansia, attacchi di panico e depressione. Si sta studiando se anche il fenomeno degli Hikikomori<sup>7</sup> può avere tra le cause anche un uso distorto della tecnologia che, comunque, è usata moltissimo dagli Hikikomori nel loro isolamento. Il CNR e l'Istituto Superiore di Sanità hanno condotto uno studio congiunto sugli Hikikomori in Italia, che evidenzia un numero di circa 66.000 casi nella fascia 11-19 anni. Un dato in crescita e estremamente allarmante!

Se vi state chiedendo, anche approssimativamente, quali siano i costi dell'IA, bisogna dire che i costi variano enormemente, da pochi euro al mese per servizi come ChatGPT a centinaia di migliaia di euro o più per lo sviluppo di soluzioni complesse e personalizzate. Ovviamente, molti sono i fattori che influenzano i costi: la complessità del progetto, le funzionalità richieste, l'infrastruttura cloud necessaria, i dati di addestramento e i costi di licenza degli strumenti. Ad es., uno sviluppo di app di IA varia fra 30.000 e 60.000 euro per funzionalità semplici, come chatbot e motori di raccomandazione basilari; da 60.000 a 150.000 euro per app che gestiscono riconoscimento immagini o elaborazione del linguaggio naturale; oltre 150.000 euro per soluzioni che includono deep learning e machine learning in tempo reale.

E veniamo all'ultimo punto di questo articolo. Come di scrive un'app di IA? Ovviamente non voglio fare un tutorial di scrittura software per IA (roba per specialisti del settore) ma solo dare un'idea della complessità che questi sviluppi software richiedono.

Prima di creare un programma di intelligenza artificiale bisogna:

- definire l'obiettivo. Cosa deve fare l'IA? Generare del testo? riconoscere immagini di persone? di cose? classificare dei dati?
- raccogliere e preparare i dati. I dati devono essere raccolti in dataset specializzati, anonimizzati (se necessario) e suddivisi fra dati di addestramento, di test e di validazione;
- scegliere un linguaggio di programmazione (Python è il più popolare per sviluppi di IA) e un sistema di librerie, come TensorFlow (libreria open-source, sviluppata da Google nel 2014) o PyTorch (un open-source creato per realizzare reti neurali);
- progettare l'architettura del modello, come ad es. una rete neurale per le immagini o un modello basato su trasformatori per il testo;
- addestrare il modello sui dati, affinché il modello riconosca gli schemi e faccia previsioni; addestrare il modello a riconoscere un volto femminile facendogli vedere migliaia di immagini di volti femminili e stabilisco con che percentuale di correttezza l'immagine che propongo è un volto femminile;
- correggere gli errori (debugging) e ottimizzare il software;
- valutare le prestazioni del modello.

<sup>7</sup> Fenomeno di ritiro sociale che vede individui (principalmente giovani, ma anche adulti) auto-escludersi dalla vita sociale e isolarsi in casa per periodi prolungati, talvolta per anni, con sempre maggiore distacco dalla vita reale. Gli individui Hikikomori intendono sfuggire a tutte le dinamiche sociali che provocano pressioni.

Io non so creare un modello di IA ma ho scritto qualche kg di software per comunicazioni satellitari, anche nel complicatissimo *linguaggio macchina* (che è il linguaggio binario in cui viene tradotta ogni istruzione di un programma ad alto livello) e mi rendo perfettamente conto della complessità che la generazione di un modello di IA richiede. D'altro canto i linguaggi di programmazione e i relativi compilatori si sono così evoluti che credo che la capacità dell'uomo di programmare in linguaggio macchina si sia persa....a meno che non ci pensi qualche modello di IA a farlo!!! •

*Un buon programmatore è una persona che guarda in entrambe le direzioni prima di attraversare una strada a senso unico.*

**Doug Linder**,  
amministratore di sistemi

*Fare il debugging è come essere il detective in un film giallo in cui tu sei anche l'assassino.*

**Filipe Fortes**,  
sviluppatore software

*Corollario 1: Una condizione sufficiente per un programma triviale è che non ha bug<sup>8</sup>. Corollario 2: Almeno un bug verrà rilevato dopo che l'autore del programma ha lasciato l'azienda.*

**Legge di Murphy**

<sup>8</sup> "bug" indica che nel programma software c'è un errore che deve essere scoperto. Debugging è la fase in cui si cercano gli errori del programma. Quasi sempre, un lavoro da Sherlock Holmes!

**Erina Ferro** è laureata in Informatica ed è Dirigente di Ricerca presso l'Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-ISTI). Per 15 anni è stata responsabile del Laboratorio di Ricerca sulle Reti Wireless. Ha iniziato la carriera scientifica nel settore delle telecomunicazioni via satellite realizzando STELLA, la prima rete via satellite europea per la trasmissione dati. Nel settore satellitare, è co-titolare di due brevetti. È autore di oltre 300 pubblicazioni scientifiche su riviste e congressi internazionali.

# L'ingegneria militare alla corte di Gian Galeazzo Visconti

## I ponti-diga viscontei a Valeggio sul Mincio e a Bassano del Grappa

### Fabio Abbruzzese

*Nell'articolo è narrata la storia di due ponti-diga realizzati tra il '300 e il '400 per volontà di Gian Galeazzo Visconti, Signore di Milano, a Valeggio sul Mincio e a Bassano del Grappa. Queste due opere di sbarramento, rispettivamente sui fiumi Mincio e Brenta, furono costruite per motivi bellici, principalmente allo scopo di assetare le città di Mantova e di Padova. Sorprendentemente il ponte-diga di Valeggio è ancora integro e transitabile, mentre del ponte-diga di Bassano non resta più traccia dell'opera di sbarramento mentre della fossa viscontea, ideata per disalveare il Brenta, sono ancora visibili estesi tratti di terrapieni, alcuni anche imponenti.*

### Premessa

Nella mia carriera professionale mi sono imbattuto in Gian Galeazzo Visconti (1351 – 1402) due volte. La prima negli anni '90. In quel periodo ero il responsabile della S.S. 249 "Gardesana Orientale", strada che nel tratto iniziale attraversa l'abitato di Valeggio sul Mincio. Il centro storico di questa ridente cittadina veronese doveva essere liberato dal traffico veicolare diretto verso Peschiera e il lago di Garda.

Nel corso dello studio preliminare della variante stradale, la locale Soprintendenza richiese, lungo l'itinerario di progetto, l'esecuzione di una serie di scavi archeologici per individuare le fondazioni del Serraglio, complesso fortificato che si estendeva per circa 16 km nella pianura veronese fino al castello di Villafranca e le paludi di Grezzano (figura 1).

Quest'opera, dopo la caduta della signoria scaligera, venne rafforzata da Gian Galeazzo Visconti con la costruzione sul Mincio, di un ponte-diga e di un castello ancora oggi ben conservati e visitabili.

Individuati i basamenti del Serraglio (figura 2), nell'ambito della variante stradale fu progettato e realizzato un cavalcavia per mantenere integri i resti del manufatto medioevale.



Fig. 2 - Il Serraglio messo a nudo nel corso dello scavo archeologico durante i lavori di costruzione della variante di Valeggio sul Mincio lungo la S.S. 249 "Gardesana Orientale"



Fig. 1 - Schema di massima del tracciato del Serraglio (da Emmego)

## Il ponte-diga visconteo a Valeggio sul Mincio

Questa grande opera fu terminata nel 1395, dopo solo due anni di lavoro. È chiamato “ponte lungo” in quanto si estende da ovest a est nella valle del Mincio nei pressi di Borghetto, attuale frazione di Valeggio (VR).

Il ponte-diga fu realizzato per volere di Gian Galeazzo Visconti (figura 3), Signore di Milano, per trattenere e/o deviare il corso del fiume ai danni di Mantova, principalmente per difendere i confini orientali del ducato <sup>(1)</sup>.

È lungo 650 metri e largo circa 21; il piano stradale è posto a 8 metri di altezza sopra il livello del fiume (figura 4, 5 e 5 a). Per realizzare il terrapieno sono stati necessari ben 100.000 m<sup>3</sup> di materiali terrosi. La direzione dei lavori fu affidata dal Duca a un ingegnere militare Domenico di Benintendi, soprannominato “Domenico da Firenze”. I lavori consistettero nello scavo di due fossati paralleli con accumulo del terreno nella parte centrale e la successiva edificazione delle mura. Alcuni studiosi sostengono che lo scopo di questa diga fosse di deviare le acque del Mincio dal suo alveo lungo i fossati adiacenti al Serraglio sino a convogliarli nel torrente Tione. Altri sono del parere che l’opera avesse lo scopo di ritenuta delle acque per motivi difensivi. Ma davanti ai complessi problemi di ingegneria idraulica e al crollo di alcune arcate del ponte sul Mincio per il probabile sifonamento <sup>(1)</sup>, il fiume non fu deviato e al progetto vennero apportate alcune modifiche in modo che da “ponte-diga” diventasse “ponte-fortezza”.

L’opera fu completata con la costruzione dei parapetti merlati, di due rocche laterali e di una centrale situata quasi a cavallo del fiume. Quest’ultima fu fatta saltare nel 1701 dai francesi anche se da alcune mappe del ‘600 risulta che la campata sul Mincio fosse già demolita e quindi ricostruita dopo qualche anno <sup>(1)</sup>. Oggi sono visibili le parti laterali degli archi e le basi di appoggio



Fig. 3 – Gian Galeazzo Visconti in un dipinto di Giovanni Antonio De Predis

sul fondo del Mincio (figura 4). Il ponte è transitabile in quanto negli anni ‘30 del secolo scorso fu realizzato un impalcato metallico per scavalcare il fiume (figura 5). Lo schema planimetrico con il complesso degli attraversamenti idraulici, stradali e ferroviari è rappresentato nella figura 6.

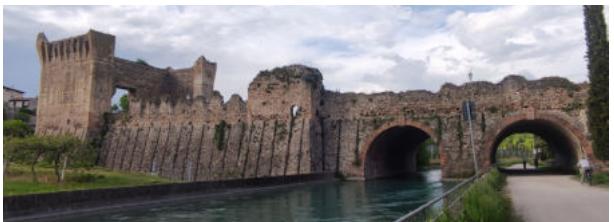


Fig. 4 – Un tratto del ponte scaligero di Valeggio sul Mincio visto dal canale Virgilio e la “Rocca ovest” a sinistra

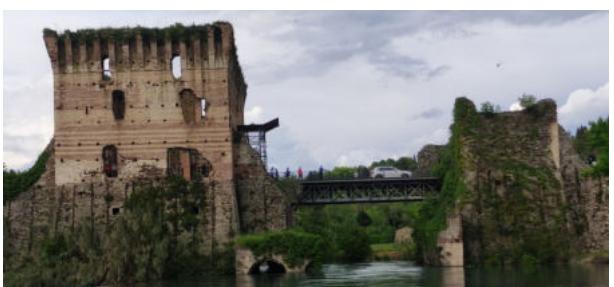


Fig. 5 – Il ponte scaligero sul fiume Mincio e la “Rocca centrale”. Reso transitabile negli anni ‘30 con la costruzione di un impalcato metallico. In basso sono visibili due arcate originarie. Le altre arcate furono distrutte dai francesi in ritirata nel 1701



Fig. 5a - Prospetto frontale del ponte scaligero

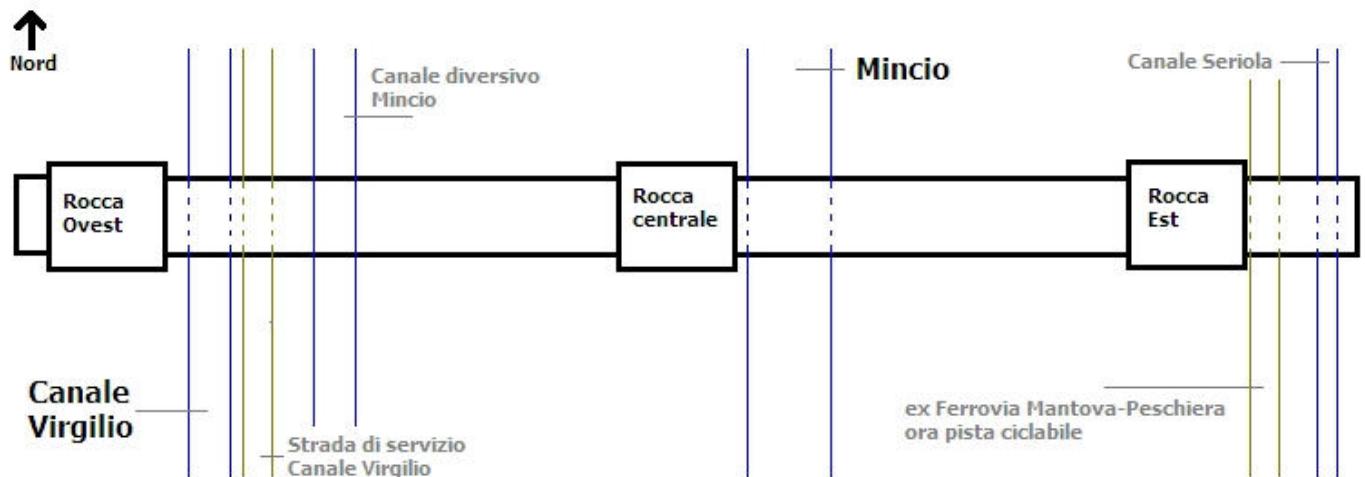


Fig. 6 – Pianta schematica del ponte visconteo di Valeggio con le tre rocche e i vari attraversamenti idraulici e stradali (da Emmego)

## Il ponte-diga visconteo a Bassano del Grappa

EBBI la seconda occasione d'incontro con l'attività militare di Gian Galeazzo Visconti nel 2004. In quell'anno fui incaricato dal Comune di Bassano del Grappa di redigere un progetto degli interventi viari per la riqualifica del sagrato della Chiesa della SS. Trinità. Il contesto era molto delicato in quanto interessato da vincoli paesaggistici, monumentali e per la presenza del "Vallo Visconteo", opera idraulica sita in adiacenza alla variante stradale di progetto. Per questo motivo ne studiai la sua storia, poco nota se non a un gruppo ristretto di storici del territorio bassanese.

Gian Galeazzo Visconti dopo l'esperienza di Valeggio, sempre per motivi bellici, decise di costruire uno sbarramento a Bassano, a monte del Ponte Vecchio. Lo scopo del Visconti, allora Signore della città, era quello di deviare il Brenta per prendere per sete la nemica città di Padova, dominata da Francesco II da Carrara, che in quel tempo era in lotta per la riconquista della città di Bassano.

Gian Galeazzo intendeva vincere la guerra contro il nemico padovano senza sparare un colpo né perdere un soldato. Del suo progetto esiste solamente una ricostruzione ideale disegnata da Pio Rossi nel 1926 (figura 7) riportata nel volume di G. Fasolo <sup>(4)</sup>. Ipotizza la costruzione di una fortificazione murata costituita da un ponte di 24 arcate di pietra e due torri realizzate ciascuna all'estremità dell'opera di sbarramento <sup>(3)</sup>. Ogni arcata, strutturalmente simile a quelle del ponte di Valeggio, era dotata di una paratia verticale mobile manovrabile dall'alto, una sorta di MOSE ante litteram.

L'idea era di deviare il corso del fiume in un canale, preventivamente realizzato in destra Brenta, denominato "Vallo visconteo", e di far sfociare le sue acque nel torrente Astico.

L'opera doveva consentire, mediante l'apertura regolata delle paratie, il funzionamento degli opifici ubicati a valle di Bassano e il trasporto del legname dall'altipiano di Asiago sino alla laguna <sup>(3)</sup>. Questa colossale opera idraulica aveva lo scopo di interrompere il rifornimento d'acqua ai nemici Carraresi di Padova, ex Signori di Bassano (figura 8) e nel contempo di non strangolare l'economia dell'area e di non inimicarsi la Serenissima.

Per completare questo disegno strategico, gli ingegneri viscontei avrebbero dovuto deviare anche il corso del Bacchiglione a valle di Vicenza, ma questa opera idraulica non fu mai iniziata.

Il ponte-diga sul Brenta, appena completato, nella notte del 6 agosto 1402 venne danneggiato gravemente da una piena improvvisa detta "brentana" <sup>(2)</sup>.

### Le cause del crollo del ponte-diga

Probabilmente tutte le arcate, erano state chiuse con le paratie abbassate in occasione dell'inaugurazione dell'opera di sbarramento. Questo fatto fece aumentare il livello a tergo del manufatto con conseguente aumento della spinta idraulica, dell'erosione delle fondazioni e soprattutto per l'innesto del sifonamento che causò il crollo della torre lato Angarano sul ponte (figura 9), con la conseguente demolizione di sei arcate.

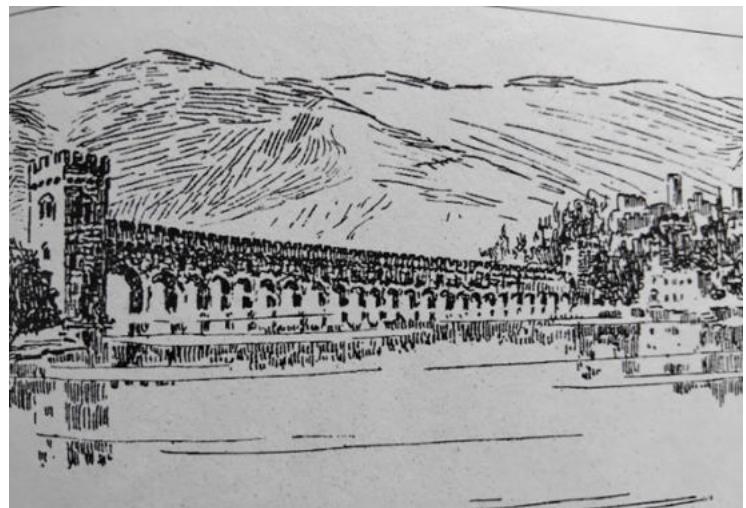


Fig. 7 – Il ponte-diga fatto costruire sul Brenta da Gian Galeazzo Visconti nel 1402 tratto da un disegno di Pio Rossi (1926)



Fig. 8 - Stemma dei Carraresi dipinto sul volto della porta del Castello a Bassano del Grappa



Fig. 8a - Ponte provvisorio pedonale, realizzato nel 2008 in occasione dell'Adunata degli Alpini, per collegare l'isola Pusterla con la spiaggia lato Angarano. In questa zona si ipotizza l'ubicazione del ponte-diga Visconteo

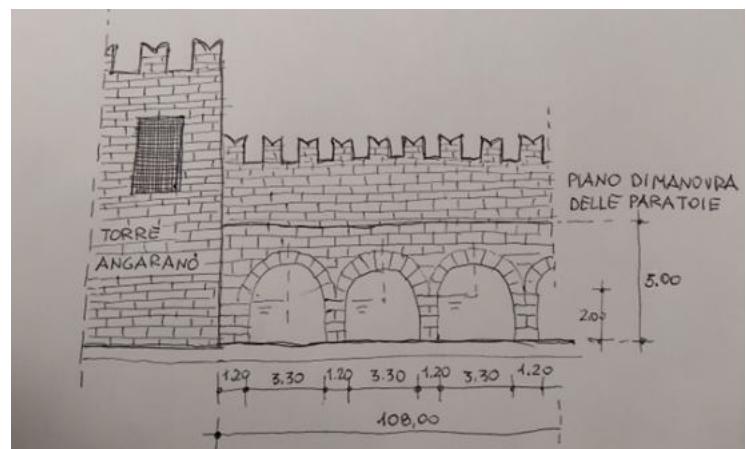


Fig. 9 – Ponte-diga di Bassano. Rappresentazione schematica delle arcate con dimensioni analoghe a quelle rilevate a Valeggio sul Mincio

Il Prof. Datei ha dimostrato <sup>(1)</sup> la stabilità del ponte-diga di Valeggio sotto l'aspetto statico ma l'altissima vulnerabilità nei riguardi del sifonamento.

Gli stessi calcoli possono riproporsi per l'opera bassanese pervenendo all'analoga conclusione di un grave pericolo sotto l'aspetto del sifonamento.

Anche nel caso in cui tutte le paratoie fossero state sollevate è possibile che, data la limitata luce delle arcate, i tronchi e le ramaglie degli alberi divelti portati dalla corrente potrebbero averle ostruite con conseguente erosione del fondo causata dalle forti velocità dell'acqua attraverso le arcate. Infine occorre considerare che la torre crollata e le arcate adiacenti erano ancora fresche di costruzione essendo crollate in occasione del primo invaso.

Il duca non si perdetto d'animo e imparò subito l'ordine di ricostruire la torre e le campate distrutte. Ma l'opera non fu riparata in quanto Gian Galeazzo contrasse il morbo della peste e dopo qualche mese dal crollo morì nel suo castello di Melegnano all'età di 51 anni. I sontuosi funerali ebbero luogo a Milano e la sua sepoltura nella Certosa di Pavia da lui fatta erigere nel 1396 (figura 10 e 10 a).

Dopo la sua morte, per evitare pericolose esondazioni del fiume, i resti di quest'opera furono completamente demoliti e rimossi. Però occorsero ben 4 anni per reperire i fondi ed eseguire i lavori, previ accordi, anche economici, fra la città di Bassano e la Serenissima.

Qualche anno fa, nel corso dell'intervento di ristrutturazione del ponte Vecchio di Bassano del Grappa, sull'isolotto Pusterla sono stati rinvenuti lacerti di murature di pietra, che potrebbero ascriversi alle fondazioni di questo ponte-diga ubicate all'altezza dell'attuale edificio dei Padri Scalabriniani sito sul lato destro del fiume denominato Borgo Angarano.

#### Considerazioni geometriche

Gian Galeazzo per la costruzione del ponte-diga ha ancora utilizzato i servigi di Domenico da Firenze. Dal disegno del Rossi <sup>(4)</sup> si evidenzia che il ponte-diga è costituito da 24 arcate. Ipotizzando le stesse dimensioni di quelle di Valeggio aventi un'altezza di 3,50 metri, la luce di 3,30 metri e lo spessore delle pile di 1,20 metri, si ha una lunghezza di 108 metri alla quale si deve aggiungere la larghezza delle due torri ubicate in riva sinistra e destra all'esterno dell'alveo (figura 9).

Ne consegue che il ponte non era posto trasversalmente all'alveo del fiume ma inclinato per agevolare il deflusso delle acque nel vallo già realizzato.

Infatti essendo la larghezza del fiume in quel tratto di circa 90 metri, risulta che il ponte-diga deve essere inclinato rispetto all'asse del fiume. Da un semplice calcolo risulta che questo angolo è di circa 33° e quindi il ponte si pone in asse a via Volpato in corrispondenza del muraglione dell'Istituto dei Padri Scalabriniani (figura 11).

#### Considerazioni idrauliche

La realizzazione dello sbarramento lungo il Brenta, anche con tutte le paratoie alzate, riduce notevolmente la sezione idraulica del fiume Brenta. Inoltre si evidenzia che alla fine del '300 a monte di Bassano non esistevano bacini di ritenuta lungo il Cismon e gli altri affluenti del fiume che laminassero le piene. Il Brenta era conosciuto proprio per le sue "Brentane", piene improvvise di notevole portata.

Ne consegue che quando si manifestavano questi fenomeni tutte le paratie dovevano necessariamente essere rialzate.

Occorre ora calcolare se il canale realizzato, almeno nel primo tratto funzionale, riesca ad assorbire la portata del Brenta nel



Fig. 10 - Manifattura lombarda del XV secolo. Albarello di ceramica ritrovato nella tomba di Gian Galeazzo ora ai Musei civici di Pavia (Fabio Romanoni con licenza Creative Commons)



Fig. 10a - Stemma nobiliare della famiglia Visconti dal 1395, la cui blasonatura è: "D'argento, alla biscia d'azzurro, divorante un bambino nudo di carnagione e coronata d'oro" (Tom-L con licenza Creative Commons)



Fig. 11 - L'alto muro di sostegno del giardino dei Padri Scalabriniani sito sul lato destro del vallo in adiacenza al fiume Brenta

caso di chiusura dello sbarramento del ponte-diga. Essendo la corrente a pelo libero si utilizza la formula di Chézy:

$$Q = X A (R_h J)^{1/2}$$

In cui:

Q è la portata del corso d'acqua;

A è la sezione idraulica;

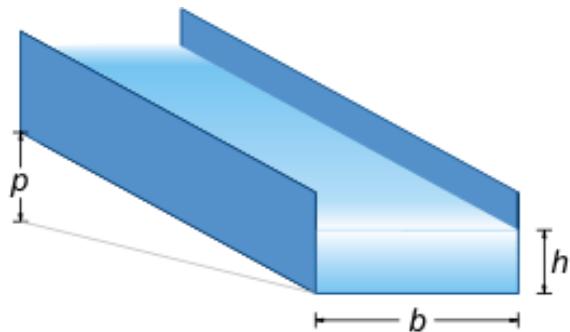
J è la cadente piezometrica;

X è il coefficiente di Chézy;

Rh è il raggio idraulico della sezione trasversale, pari al rapporto tra area bagnata e il perimetro bagnato.

La larghezza b del primo tratto del vallo è di circa 30 metri, misurata nel campo sportivo della scuola Bellavitis, la pendenza longitudinale p dello 0,6 %, si assume un'altezza del battente idraulico h di 1,50 metri e una scabrezza 0,35 per la muratura grezza, si ha una portata  $Q = 2.724 \text{ m}^3/\text{sec}$  come risulta dal programma di calcolo (Oppo) semplificato sotto riportato.

Dati di calcolo	Misure		Parametri
<b>b</b>	30,00	m	= Larghezza del canale
<b>h</b>	1,5	m	= Spessore del battente d'acqua
<b>p (J)</b>	0,6	m/m	= Pendenza
<b>x</b>	0,35		= Scabrezza
<b>Q</b>	2724,62	$\text{m}^3/\text{s}$	= Portata del canale



X Scabrezza relativa all'alveo

0.05 Plastica con giunti ben raccordati

0.10 Cemento lisciato o metallico

0.15 Cemento grossolano, muratura regolare

0.30 Cemento con ciottoli di fiume infissi

0.35 Cemento degradato, muratura grezza

Questo valore è poco inferiore alla portata di massima piena  $Q_{\max}$  di  $2.800 \text{ m}^3/\text{sec}$  del fiume Brenta a Barzizza, stazione di misurazione sita poco a monte del ponte Vecchio di Bassano, valore registrato il 04 novembre 1966. Si può concludere che dal punto di vista idraulico la sezione del vallo è stata ben progettata.

### Ipotesi sul tracciato del "Vallo Visconteo"

Per quanto attiene il tracciato del "Vallo visconteo", pur essendo trascorsi oltre sei secoli dalla sua realizzazione, ancor oggi si trovano nel territorio delle tracce di questo canale che, come descritto nel paragrafo precedente, fu realizzato per volere di Gian Galeazzo per deviare il corso del fiume Brenta (figura 12). La riva destra del vallo è costituita dal muro di sostegno dell'edificio dei Padri Scalabriniani (figura 11), poi interessa il campo sportivo della scuola media Bellavitis e fiancheggia via Colbacchini in proprietà privata.

A sud della chiesa della Ss. Trinità, all'inizio di viale Vicenza il vallo era compreso tra l'argine di villa Giolai sulla sinistra e, quasi intatto, un maestoso terrapieno della lunghezza di circa 80 metri e dell'altezza di circa 8 metri, sito sul lato destro (figura 13).

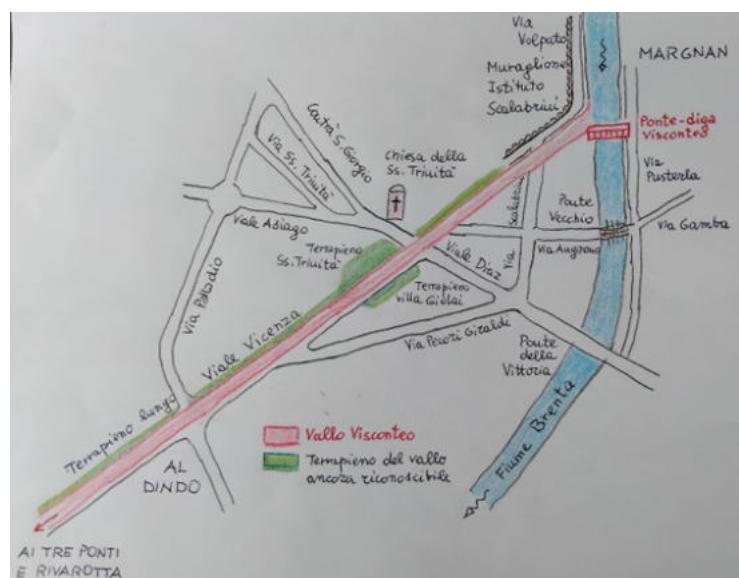


Fig. 12 - Tracciato del primo tratto del "Vallo visconteo" dal ponte-diga sul Brenta sino alla località "Tre Ponti"



Figura 13 – Il terrapieno ancora intatto della lunghezza di circa 80 metri e dell'altezza di oltre otto metri nei pressi della chiesa della Ss. Trinità a Bassano del Grappa

Il vallo proseguiva adiacente alla carreggiata di viale Vicenza sino alla località "Tre Ponti" e da qui, sempre in rettilineo lungo via Silanetto, dove si perdono le tracce, forse per deviare a sinistra per poi affiancare la strada Marchesane (figura 14) e giungere sino in località Rivarotta per incanalarsi in qualche roggia. Il proseguimento del vallo sino al torrente Astico sembra essere stato realizzato limitatamente al primo tratto funzionale sopra descritto. Questa tesi è avvalorata da una mappa del territorio vicentino disegnata nel 1608 da Filippo Pigafetta e conservata a Vicenza nella Biblioteca Bertoliana. Nella mappa è rappresentato il vallo, denominato nella carta "Fossa del Ducato di Milano", con un breve tratto di colore blu che si dirama dal Brenta e termina sotto l'abitato di Marsan (figura 15).

Probabilmente alla morte di Gian Galeazzo, questo visionario progetto fu abbandonato in quanto la guerra tra i Carraresi e i Visconti per la conquista di Bassano, durò altri due anni sino a quando nel 1404 Bassano passò sotto la Repubblica di Venezia, come a dire tra i due litiganti il terzo gode.

I problemi e gli interventi di deviazione delle acque, cessarono definitivamente dato che la Serenissima dopo questa data stabilizzò l'assetto politico territoriale dell'area e aveva interesse che il corso del Brenta fosse libero dall'Altopiano di Asiago sino alla laguna per i trasporti del legname, indispensabili per le necessità della sua flotta.

Recentemente, nel corso di ricerche di archivio, uno studioso ha trovato un importante documento. Si tratta di una "cedula", che è un titolo di credito intestato a Domenico di Benintendi, somma vantata nei confronti di Gian Galeazzo Visconti per il pagamento della sua attività svolta per la realizzazione del vallo sino a Sandrigo.

Questo documento dimostra che il vallo è stato completato almeno sino a Sandrigo, rendendolo il più grande intervento idraulico realizzato in Europa nel '400.

Inoltre la "cedula" attesta che quest'opera idraulica è stata progettata e diretta proprio da Domenico da Firenze, su incarico di Gian Galeazzo Visconti.

Il Vallo Visconteo, per la sua importanza storica, merita di essere ricordata nei luoghi che ancora mostrano i lacerti di quella grandiosità. L'installazione nei siti descritti di targhe che descrivano, a futura memoria, questo progetto di ingegneria idraulica che attualmente è ... anegato nell'oblio del tempo può, almeno in parte, restituire il giusto riconoscimento ai progettisti, ai costruttori e ai committenti dell'epoca.

Occorre incentivare studi e approfondimenti sul ponte-diga e sul vallo con particolare riferimento al suo proseguimento anche dopo Sandrigo. L'Università potrebbe assegnare tesi di laurea ed effettuare campagne di scavi archeologici.

Il comune di Bassano del Grappa negli scorsi anni aveva manifestato l'interesse alla realizzazione di un ponte ciclopedonale sul Brenta ubicato poco più a nord del ponte Vecchio senza però ottenere i finanziamenti dell'opera. Il nome di questa passerella ciclopedonale c'è già: Gian Galeazzo Visconti. •

## Bibliografia

1. "Il ponte visconteo a Valeggio sul Mincio" AA.VV. A cura di Ezio Filippi (1994). Comune di Valeggio sul Mincio (VR).
2. "Storia di Bassano del Grappa. Vol. 1 – Dalle origini al dominio veneziano". AA.VV. (2013). Comitato per la Storia di Bassano.
3. "Bassano nella Memoria". Vol. 1 (2001). AA.VV. Libreria Palazzo Roberti.
4. "Il ponte visconteo di Bassano" (1926) G. Fasolo. Girolamo Raschi Editore Vicenza.



Fig. 14 – Un basso terrapieno adiacente via Marchesane sul lato sinistro e analoga scarpata sul lato destro. Si ipotizza essere il tratto finale del vallo prima di perdersi in qualche roggia nei pressi della località Rivarotta



Fig. 15 – Particolare della mappa del territorio vicentino di Filippo Pigafetta (1608), conservata a Vicenza nella Biblioteca Bertoliana. Si nota il tratto iniziale del vallo denominato "Fossa del Ducato di Milano"

Crediti fotografici di Aurea Dissegna



**Fabio Abbruzzese.** Ingegnere libero professionista dell'Ordine degli Ingegneri di Vicenza. Progettista, Direttore dei lavori, Collaudatore e Coordinatore della Sicurezza di importanti opere infrastrutturali. Autore di numerose pubblicazioni riguardanti in particolare la tecnica dei lavori stradali, i ponti e la viabilità invernale.

## Civita di Bagnoregio e il ponte tra lo spirito e la speranza

### Giovanni De Giorgio

Un paesaggio mozzafiato, ed io osservo stupefatto, mentre il sole di mezzogiorno picchia forte sulla mia testa. Civita di Bagnoregio sembra dipinta nell'azzurro del cielo. Gli amici mi seguono, mentre io cammino qualche metro più avanti, quasi sospeso nell'aria, sul ponte pedonale, procedendo sotto i raggi solari e ammirando la bellezza che mi circonda. È la mia terza visita alla "città che muore". È una morte preceduta da una lunga agonia. L'erosione della collina è inarrestabile, agonica, lenta, continua. La fragilità del tufo determina l'isolamento del borgo e i calanchi, che caratterizzano la vallata, testimoniano l'inquietante "calare" e offrono uno scenario emozionante. Il colpo d'occhio è incantevole, ma al contempo allarmante: la "morte" del borgo è possibile. 10 residenti e una ventina di gatti. L'isolamento è mortale. Non ci voglio nemmeno pensare. Una città che muore, che sprofonda e che non regge il trascorrere del tempo mi mette tanta tristezza. Il ponte invece regge, questo sì, mentre quelli precedenti sono crollati. Il terremoto del 1695 e il bombardamento dei soldati tedeschi nel 1944 sono stati inesorabili. I ponti precedenti non hanno resistito. Il ponte su cui sto camminando, invece, resiste e fa resistere pure la città: costruito in solida muratura, inaugurato nel 1965, "moderno" (per qualcuno "troppo moderno" e inadeguato all'antichità del luogo), con la sua "modernità" e solidità simboleggia sicurezza e rappresenta l'unica via di collegamento tra il borgo e il resto del mondo. Il ponte regge, è forte ed io mi sento fortissimo mentre lo percorro, nonostante qualche vertigine disturbli i miei passi. Nessun problema. Per contrastare la vertigine e aumentare il senso di sicurezza cammino a piccoli passi, oserei dire, piccoli passi omeopatici e rassicuranti che mi consentono di camminare veloce e raggiungere rapidamente la porta della città incantevole dove, con suggestione poetica, comincio ad immaginare di potermi collegare spiritualmente con l'anima etrusca e con quella romana. Penso e ripenso che questo collegamento spirituale sarebbe impossibile senza quel colosso di cemento, fors'anche inadeguato al tufo, ma possente e fermo, quasi fosse il testimone più attendibile della volontà orientata a collegare il passato con il presente. Dopo aver pensato e ripensato a questo collegamento, prima di varcare la porta, rivolgo ancora una volta lo sguardo allo scenario meraviglioso che incanta i miei occhi. Entro nella città. Osservo, guardo, ammiro. Un po' sudato e accaldato, mi siedo sotto un alberello per godermi il fresco. Continuo ad osservare, a dialogare col passato, a pormi tante domande che energizzano la mia curiosità culturale e la portano in alto, oltre lo sperone di tufo su cui è sorta la città. Molte domande, poche risposte, ma la giornata trascorre lieta, ed io lentamente entro nella storia che sembra espandersi dalle antiche mura delle tante case belle, ma stanche, stancate dal tempo, dall'isolamento e dalla forza della natura che sembra

inesorabile. Contro la natura è difficile agire, non c'è dubbio, ma io credo che l'azione dell'essere umano non sia totalmente sottomessa all'azione delle forze naturali, credo che la resistenza dello spirito non bisogna sottovalutarla, credo pure che il solido ponte di Civita agisca silenziosamente e spiritualmente mediante la solidità del cemento armato. Il solido cemento lo vedo come un concreto collegamento tra lo spirito e la speranza. E così, sperando anch'io, trattenendo nei miei occhi le bellezze medievali, rievocando memorie etrusche e memorie romane, continuando a pormi tante domande per tentare di innalzare il livello della mia curiosità, osservo con attenzione anche il cemento armato sospeso nell'aria. Scrivendo i miei appunti di viaggio, adesso, penso che vorrei scrivere molto di più se le mie domande ricevessero risposte certe. Ma sul futuro della "città che muore" risposte certe non credo di poterne ricevere. Una cosa è certa: la città rischia di morire. L'erosione è lenta e continua e il tufo non regge. Per fortuna regge il meraviglioso ponte di Civita. L'ingegneria ha creato un collegamento tra il passato e il presente, tra una città isolata e il resto del mondo, tra lo spirito e la speranza. Tutto ciò è meraviglioso. Il ponte resiste. La città pure. •



**Giovanni De Giorgio**, medico chirurgo, iscritto al registro degli omeopati e al registro degli agopuntori presso l'Ordine Provinciale di Roma dei Medici Chirurghi e degli Odontoiatri, membro del Comitato Scientifico dell'Osservatorio Nazionale Minori e Intelligenza Artificiale.

## Recensione del libro di Corrado Poli **Io e Padova. Bio-geografia urbana di una città europea**

“**Io e Padova. Bio-geografia urbana di una città europea**”, Il Poligrafo, 2025, di Corrado Poli non è un saggio e non è un racconto: è entrambi. Gertrude Stein direbbe che “è un libro, un libro, un libro”.

L'autore analizza la città di Padova dal punto di vista geografico, politico e sociale. Anziché scrivere un saggio – come avvenuto in passato<sup>1</sup> –, Corrado Poli si esprime in forma di racconto senza tuttavia rinunciare al rigore e agli approfondimenti. Questa forma espositiva da una parte facilita al lettore la comprensione dei temi trattati; dall'altra aiuta l'autore a recepire e sintetizzare più fonti di informazione, comprese quelle maturate nelle esperienze apparentemente solo personali.

Nel libro si ripercorre la storia e la geografia di Padova, inquadrandola nel contesto veneto ed europeo, in una narrazione soggettiva che diventa analisi geopolitica e sociale.

Poli pone una serie di domande alle quali offre risposte aperte a tutti i possibili emendamenti. Per questo “**Io e Padova**” si presta a costituire una base di discussione e si potrebbe sintetizzare nello slogan: “più problemi meno soluzioni”, consci che porre problemi nuovi è più difficile che applicare soluzioni vecchie. In questo senso Poli solleva domande e crea (utili) problemi.

Che eredità ci ha lasciato il Novecento? Quali fratture sono emerse nel passaggio di millennio? E quali, invece, le continuità? Cosa possiamo ragionevolmente aspettarci dal futuro? E di quale futuro stiamo parlando?

Non certo di una versione aggiornata del passato, del “domani di ieri”, piuttosto di un presente in divenire, plastico e nelle mani di chi, oggi, è adolescente. L'autore termina il saggio-racconto auspicando l'affermarsi di una nuova, ipotetica Ri-generazione Alfa in grado di intendere il progresso come un cambiamento di rotta anziché il procedere lungo le strade note.

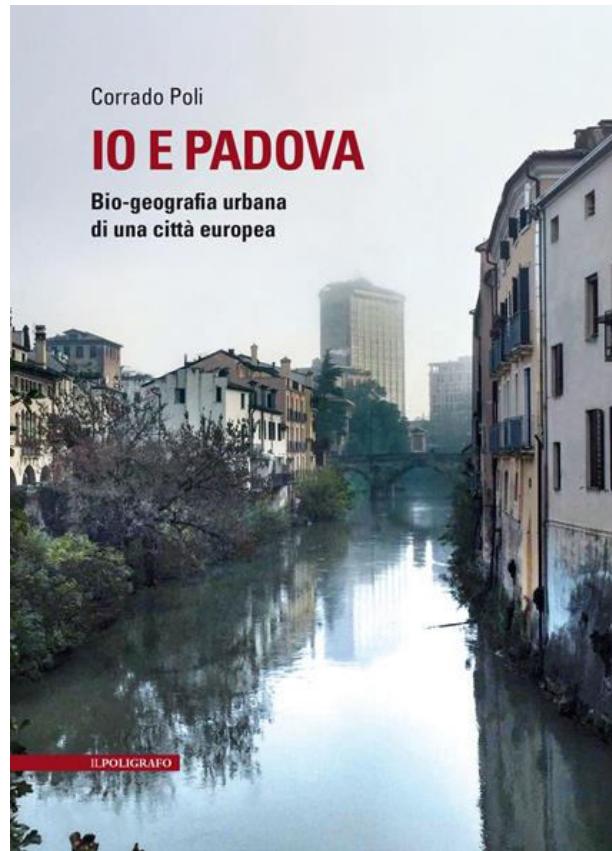
L'ultimo paragrafo di “**Io e Padova**” ... (ma non è una conclusione, piuttosto un nuovo inizio)

“Nei prossimi venticinque anni che concluderanno il secolo iniziato nel 1950, spero che si rinforzi un movimento ecologista onesto, né di destra né di sinistra, capace di avere voce nella politica locale... Auspico che si rifletta sull'integrazione di tutti i cittadini e che le diversità presenti in città stimolino la cultura e l'economia. Ma questa integrazione sarà virtuosa se abbandonerà sia l'atteggiamento discriminatorio di una melensa e paternalistica carità, sia una spaventata aggressività e intolleranza.

... Speriamo in una chiassosa Generazione Alfa che porti un pensiero nuovo, rivoluzionario e sia in grado di imporsi nelle decisioni che davvero conterà prendere nel prossimo quarto di secolo...

Una generazione che si ribelli... una Rigenerazione Alfa che pretenda di formarsi autonomamente a costo di commettere sbagli. Giovani pronti a prendersi la responsabilità di sostenere che la disobbedienza è una virtù.

Una Rigenerazione Alfa contro la guerra e per la tutela dell'ambiente. Giovani che non vogliono adeguarsi al mondo che hanno trovato, ma si impegnano a trasformarlo secondo i propri desideri senza paura di sbagliare... •



<sup>1</sup> Tra le varie pubblicazioni di Poli su Padova, vale la pena citare l'ampia ricerca “*La città media. Sviluppo e qualità della vita a Padova*”, CEDAM 1991, promossa dalla Cassa di Risparmio. “*Io e Padova*” si ricollega idealmente e aggiorna, a distanza di trentaquattro anni, quell'opera ormai appartenente a un'altra epoca storica e politica. Sulla geografia e le politiche urbane Corrado Poli ha pubblicato anche “*Città flessibili. Una rivoluzione nel governo urbano*”, Instar libri, 2009 e “*Il nome della città*”, Cleup 2017.

# Tutela delle minoranze linguistiche: il caso arbëresh

Matteo Di Napoli

## La tutela delle lingue minoritarie

La lingua, che “usiamo per costruire e comunicare i significati” (Hall, 2001, p. 147) e che costituisce il “sistema di codificazione fondamentale di ogni cultura” (Claval, 2002, p. 123), determina coesione all’interno di una comunità e differenziazione dalle altre (Eva, 2003, pp. 49-53; Del Zanna, 2018, p. XI). Per questo molti detti popolari ribadiscono l’importanza della lingua quale fattore identitario: in Bretagna si sente *hep Brezoneg, Breiz ebet*, cioè “senza bretone, niente Bretagna”; in fiammingo si dice *de taal is gang het volk*, che significa “la lingua è tutto il popolo”; in gallese si ripete spesso *cenedl hab iaith, ceneb heb galon*, ovvero “nazione senza lingua, nazione senza cuore” (Breton, 1978, pp. 87-88).

Perciò la presenza di molteplici gruppi etnici su uno stesso territorio crea una sorta di mosaico linguistico e determina spesso una differenziazione tra una lingua maggioritaria e quelle delle minoranze linguistiche. La coabitazione, però, raramente è priva di attriti e frequenti sono i tentativi di “acculturazione forzata” (ivi, p. 36). In Francia, per esempio, il sistema scolastico nato con la riforma del 1882 e in vigore fino al 1940 prevedeva punizioni per i bambini che a scuola non parlavano in francese, persino al di fuori delle lezioni (Perret, 2016, pp. 70-71). Oggi tale sistema appare anacronistico e il motto dell’UE “Uniti nella diversità” è supportato dall’articolo 3 del *Trattato sull’Unione europea* (1992) e dagli articoli 21 e 22 della *Carta dei diritti fondamentali dell’Unione europea* (2000 e 2007), che vietano categoricamente ogni discriminazione culturale, comprese quelle che si basano sulle differenze linguistiche. Inoltre il Consiglio d’Europa nel 1992 ha redatto la *Carta europea delle lingue regionali o minoritarie* (entrata in vigore il 1° marzo del 1998), con l’intento di tutelare la diversità linguistica. I movimenti migratori e la possibilità di spostarsi liberamente all’interno dell’Unione, infatti, stanno creando società plurilingue e hanno minato in maniera irreversibile “l’idea tipica dello Stato-nazione, per cui ogni Stato promuoveva fieramente il proprio monolinguismo condannando le minoranze all’oblio” (Banini e Magnani, 2022, p. 88).

In Italia tre milioni di persone (il 5% della popolazione) appartengono a minoranze linguistiche, che a lungo sono state interpretate dallo Stato unitario come forme comunicative di porzioni non istruite della popolazione o pericolose infiltrazioni della cultura straniera sul territorio statale (Salvi, 1975, *passim*; Breton, 1978, p. 82). Oggi tali minoranze sono tutelate dall’art. 6 della nostra Costituzione (che,

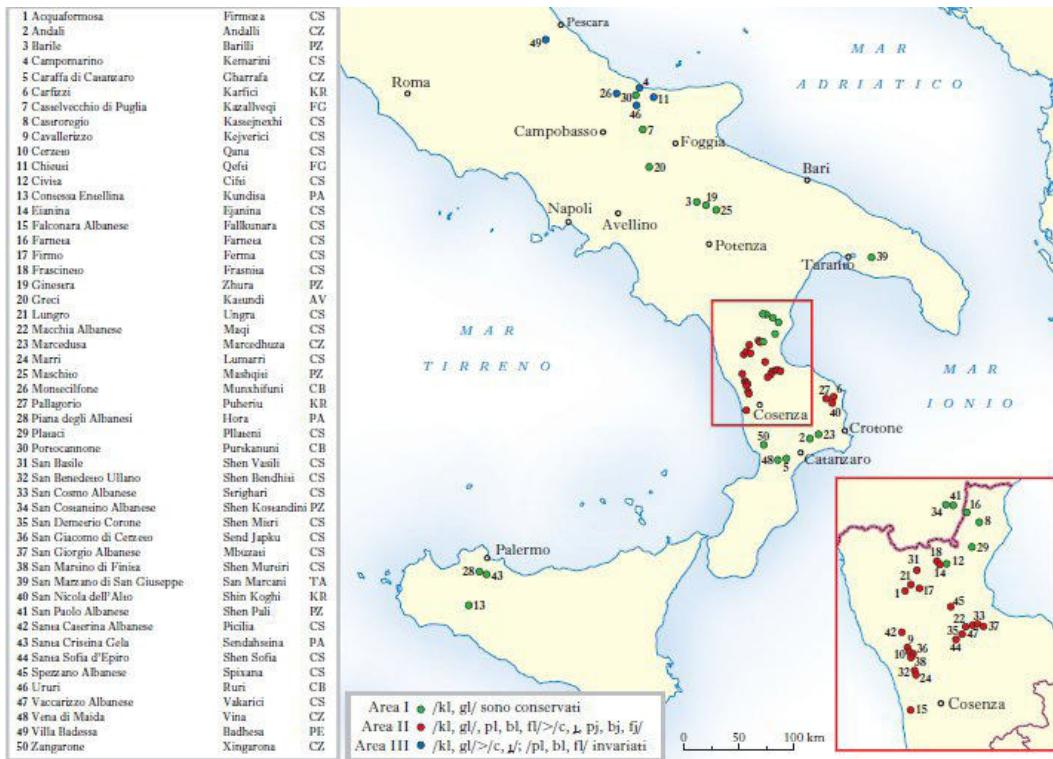
peraltro, non fa menzione della lingua ufficiale) e dalla legge n. 482 del 1999 (“Norme in materia di tutela delle minoranze linguistiche storiche”). Quest’ultima (all’art. 2) elenca 12 comunità alloglotte presenti sul territorio italiano già prima della sua unificazione nel 1861, alle quali garantisce programmi scolastici e culturali di valorizzazione e tutela e la possibilità di essere utilizzate per la toponomastica locale. “Il nostro Paese si è così allineato alle indicazioni della Carta europea delle lingue regionali e minoritarie” (Banini e Magnani, 2022, p. 87).

## La minoranza degli arbëreshë in Italia

La minoranza linguistica degli arbëreshë, presente nell’Italia centrale e meridionale, rientra tra quelle prese in considerazione dalla legge 482. Si tratta di una variante dell’albanese parlato da quasi sei secoli in una ampia e non continua regione linguistica (di 1.430 km<sup>2</sup>) che prende il nome di Arberia o *Arbërishtja* (Fiorentini, 2022, p. 66). Ne fanno parte paesi delle provincie di Pescara (1), Avellino (1), Foggia e Taranto (3), Palermo (3), Campobasso (4), Potenza (5), Catanzaro, Cosenza e Crotone (33). In tutti questi comuni l’arbëresh è la lingua madre della maggior parte della popolazione e in alcuni è ufficiale nell’amministrazione comunale insieme con l’italiano. In base al censimento del 2001 l’Arberia aveva circa 100 mila abitanti, dei quali una percentuale variabile tra il 70% e l’80% parla abitualmente l’arbëresh (Toso, 2006, p. 90; Toso, 2008, p. 149; Fiorentini, 2022, p. 66) con punte del 98%, come nel caso di Piana degli Albanesi in Sicilia (Derhemi, 2002, pp. 252-253).

L’arbëresh e l’albanese parlato in Albania condividono lo stesso alfabeto composto da 36 lettere (7 vocali e 29 consonanti), alcune delle quali sono però pronunciate diversamente (Fiorilli, 2002, pp. 7-10). La lontananza dalle terre di origine, infatti, ha generato una differente evoluzione delle due parlate, evidente dal punto di vista lessicale: in Italia sono rilevanti le influenze grecaniche e latine, mentre in Albania hanno prevalso quelle turche e il monolinguismo. In generale, però, nella penisola c’è una maggior aderenza alla parlata di sei secoli fa, a causa soprattutto del forte isolamento delle comunità albanesi. Si stima, comunque, che il 45% dei vocaboli sia comune alle due varianti idiomatiche (Savoia, 2012, pp. 7-55).

L’origine di queste molteplici comunità è da correlare a una serie di migrazioni, iniziate nel XV secolo e incrementate dall’invasione turca della penisola balcanica: trasferimenti discontinui ma durati quasi quattro secoli, fino all’arrivo delle truppe napoleoniche in Italia (Guagliardi, 2003, pp. 49-50; Orioles, 2003, p. 63; Gobber, 2018, p. 4). La più antica testimonianza di questi flussi migratori è un atto notarile che attesta l’arrivo di un esercito di tremila albanesi guidati dal generale Demetrio Reres nel 1448, su richiesta del re di Napoli Alfonso V d’Aragona per sedare una rivolta; l’esito favorevole fruttò ai mercenari terreni di proprietà e la possibilità di fondare centri abitati in Calabria (Sacco, 2010, p. 6). Benché il nome arbëresh derivi da *Arbër*, il principato albanese di epoca medievale (Melčić, 2007, p. 25), non tutte le co-



**Fig. 1 - Distribuzione territoriale dei 50 comuni che costituivano l'Arberia nel 1963**  
 (fonte: <https://www.treccani.it/enciclopedia/comunita-albanese-%28Encyclopedie-dell%27Italiano%29/>, ultima consultazione 10 agosto 2025)

munità provengono da lì: alcuni flussi migratori del XVI secolo arrivarono dalla Grecia centrale (Guagliardi, 2003, pp. 42-45). La maggior parte dei migranti si diresse verso la Calabria settentrionale, ai piedi delle catene montuose del Pollino, dell'Appennino Paolano e della Sila Greca. La motivazione è da ricercare nell'accordo sottoscritto il 26 marzo del 1451 dal principe albanese Skanderbeg e dal re di Napoli Alfonso V, che prevedeva che l'autorità albanese si riconoscesse vassallo del Re di Napoli in cambio di protezione dall'invasione dell'Impero ottomano. Si pattuì anche la possibilità di trasferimento di albanesi in Italia per motivi di lavoro: una sorta di libero accesso alle famiglie albanesi per ripopolare e rivitalizzare l'economia dei territori calabresi spopolati a causa di guerre, carestie, epidemie e terremoti. Pare che gli arrivi avvenissero in massa, con tanto di esponenti del clero greco bizantino al seguito (Famiglietti, 1979, pp. 45-74). Scarse sono le fonti storiche che testimoniano la passata consistenza demografica delle comunità albanesi in Italia. Una prima enumerazione si ebbe solo nel XIX secolo, ad opera di Angelo Masci, che ha censito 62 comunità nelle diocesi del Regno di Napoli, per un totale di 66.720 individui (Masci, 1847, pp. 60-64). Questa carenza statistica è dovuta all'isolamento di tali comunità, che abbandonarono presto gli iniziali insediamenti in pianura e sulla costa, malsani e minacciati da incursioni piratiche. Gli arbëreshë si trasferirono in villaggi abbandonati sulle colline, dove vivevano isolati dalla popolazione indigena, con la quale i rapporti erano tesi e spesso sfociavano in violenze e angherie (Tajani, 1969, p. 15). Questa conflittualità etnica si è perpetrata fino alla seconda metà del XX secolo e spiega il detto popolare calabrese *quannu vidi lu ghieggiu e lu lupo, spara a lu ghieggiu e lassa lu lupo* ("quando incontri un albanese e un lupo, spara all'albanese e lascia stare il lupo"), cui fa da contraltare quello degli arbëreshë *derk dhe lëtitë mos e paç ndë shpi se të çan poç edhe kusi* ("porci e calabresi non introdurli nella tua casa perché ti distruggono pentole e pignatte") (Lombardi Satriani, 1979, p. 70).

Le popolazioni italiche identificavano quelle arbëreshë come molto violente, anche perché gli uomini adulti erano per la maggior parte soldati mercenari del Regno di Napoli o della Repubblica di Venezia. Una pratica che fu interrotta dalle invasioni

napoleoniche, che cambiarono radicalmente il panorama politico e amministrativo della penisola (Russo Krauss, 2011, p. 242). Dal 1861, con la riorganizzazione territoriale e amministrativa del Regno d'Italia, i paesi albanofoni furono rilevati nel censimento generale della popolazione italiana e gli arbëreshë a lungo non vennero distinti dalle altre etnie. Solo più tardi ripresero indagini statistiche sugli albanofoni d'Italia. L'ultima è stata realizzata da Francesco Perri, che narra la scomparsa di molte comunità albanofone, l'abbandono dell'uso della lingua e del rito religioso greco bizantino. Il fattore principale è il processo migratorio del secondo dopoguerra verso le città industriali dell'Italia settentrionale o verso le neo-industrializzate città meridionali, come Termoli e Taranto: uno spopolamento continuo che ha privato le comunità dei suoi elementi più giovani e quindi di reali possibilità di resilienza all'assimilazione culturale e linguistica (Perri, 2023, pp. 41-47).

### Resilienza linguistica degli arbëreshë

La tutela delle minoranze linguistiche promessa dalla normativa italiana contrasta con l'evoluzione economica, sociale e culturale (Barbina, 2002, p. 146). In particolare, il tramonto dell'economia rurale ha segnato il declino delle parlate che servivano alla comunicazione nei campi e nelle stalle. La vita quotidiana non si svolge più nel piccolo ambito del paese, dove tutti parlavano lo stesso dialetto e si comprendevano tra loro. L'aumento della mobilità individuale, che è proprio dell'economia terziarizzata odierna, ha creato la necessità di una comunicazione con una lingua condivisa su ampia scala. Anche per questo motivo la lingua nazionale ha soppiantato i dialetti e molte parlate minoritarie (Zanetto, 1978, p. 11).

La resilienza linguistica (che è la capacità di una lingua di resistere all'aggressività culturale di parlate di

maggior diffusione) è molto efficace nelle società che hanno meno contatti con gli altri gruppi umani. Nel caso degli arbëreshë, l'isolamento delle comunità in villaggi arroccati sui rilievi appenninici ha favorito la resistenza di parlate che sono state contaminate, ma non soppiantate dall'italiano<sup>1</sup>, dai dialetti dell'Italia meridionale e da altri idiomi come il grecanico (Birken-Silverman, 1997, *passim*). Tale isolamento, però, ha anche favorito la formazione di differenti varianti dialettali, che hanno minato l'uniformità della lingua (Fiorentini, 2022, p. 66). Inoltre, l'evoluzione economica del territorio italiano ha generato forti flussi migratori interni a partire dal secondo dopoguerra, con tre direzioni principali: Sud-Nord, campagna-città e montagna-pianura e coste (Di Napoli e Valagussa, 2011, pp. 221-222). Questi processi migratori hanno prodotto il fenomeno della cosiddetta "diaspora della diaspora", con lo spopolamento dell'Arberia, incrementato da una consistente emigrazione verso Svizzera, Francia, Belgio e Germania (Mandalà, 2004, pp. 30-31). Tale fenomeno demografico ha ridotto il numero di parlanti arbëresh e quello delle relative comunità insediate nell'Italia meridionale: delle 100 registrate nel 1837, ne erano rimaste solo 50 nel 1963 e 40 nel 1966 (Gjinari e Shkurtaj, 1997, p. 255), nonostante non siano state rilevate pressioni politiche o sociali da parte degli italofoni (Derhemi, 2002, p. 264). La lingua, per esempio, risulta estinta in Abruzzo, dove l'ultimo nucleo di Villa Badessa (in provincia di Pescara) non è più albanofono (Fiorentini, 2022, p. 66).

Inoltre nelle comunità sopravvissute è diffusa la presenza di "semi-parlanti" o "parlanti non competenti", una caratteristica comune alle lingue a rischio di estinzione (Dorian, 1981, p. 115), che troverebbero forse un modo di salvarsi attraverso la standardizzazione scritta, con la realizzazione di grammatiche e dizionari, nonostante le molte versioni esistenti di arbëresh (Derhemi, 2002, pp. 253, 266 e *passim*). Non mancano infatti i tentativi di creare una lingua standard, favoriti dal fatto che "accanto a spartizioni e ramificazioni di unità dialettali originarie vi è stata [...] anche una mescolanza dialettale. Accanto alla divergenza ha operato così la convergenza" (Cabej, 2017, p. 21).

Infatti "la comunità albanofona in Italia da decenni è attiva per la salvaguardia della propria lingua e della propria cultura" (Fiorentini, 2022, p. 67) e ha creato grammatiche e dizionari come quelli di Emanuele Giordano (1963), Giuseppe Fiorilli (2002), Gaetano Gerbino (2007 e 2009) e Costantino Bellusci e Flavia D'Agostino (2007), che in alcuni casi contemplano le differenze locali, ma propongono comunque una codificazione utile alla standardizzazione. Nella tutela e valorizzazione della lingua arbëresh sono impegnati anche i due centri di albanologia istituiti presso le Università della Calabria (Fiorentini, 2022, p. 67) e di Palermo (Derhemi, 2002, p. 259). Partecipano a questa missione anche riviste di carattere accademico-

co, come *Shejzat – Le Pleiadi* fondata a Roma nel 1957 da Ernest Koliqi, e le pubblicazioni di alcune comunità, come *Zgjimi – Risveglio* di San benedetto Ullano (Cosenza), *Zjarri – Il fuoco* di San Costantino Albanese (Potenza), *Katundi Ynë – Il nostro paese* di Civita (Cosenza) e *Zëri i Arbëreshvet – La voce degli arbëreshë* di Ejanina (Cosenza), che dal 1972 è la rivista dell'Associazione culturale italo-albanese (Heraud, 1966, pp. 338-339; Salvi, 1975, p. 100). Sul web è nata la rivista *Arbitalia*, mentre a Piana degli Albanesi è stato fondato il Centro internazionale di Studi albanesi "Rosolino Petrotta" e a Palermo l'Istituto di Lingua e letteratura albanese (Fiorentini, 2022, p. 67).

Di grande importanza è anche la tradizione della cultura religiosa cristiano ortodossa di rito greco-bizantino, che con riti centenari contribuisce alla conservazione del patrimonio linguistico. A Lungro (Cosenza) e a Piana degli Albanesi (Palermo) si trovano le sedi delle due eparchie greco-bizantine (Gobber, 2018, p. 3). Sono coreografici i matrimoni che si celebrano a Santa Sofia D'Epiro (Cosenza), nella la Piccola chiesa di Sant'Atanasio il Grande. In quelle ed altre celebrazioni liturgiche e durante le feste popolari, è possibile vedere gli abiti tradizionali, molto ricchi per il genere femminile e più sobri per quello maschile (fig. 1), presenti anche nei locali *Museo del territorio e del costume arbëreshë* di Santa Sofia D'Epiro (Cosenza), nel *Museo della cultura arbëreshë* di San Paolo Albanese (Potenza) e nel *Museo etnico arbëreshë* di Civita (Cosenza), che espongono anche i vestiti quotidiani.



Fig. 2: Festa per la Pasqua a Civita (fonte: <https://www.calabriadiretta-news.com/2023/04/08/riti-di-pasqua-civita-si-prepara-alle-tradizionali-vallje/>, ultima consultazione 3 settembre 2025)

San Demetrio Corone, riconosciuta "capitale" arbëreshë della Calabria, ospita ogni anno il festival della canzone arbëreshë dalla sua prima edizione del 1980. L'evento serve a mantenere vive le tradizioni popolari e si propone come "la Sanremo degli arbëreshë", uno dei quali è anche arrivato sul podio al vero festival di San Remo nel 2025. Si tratta di Brunori Sas, che ha trascorso l'infanzia a Santa Caterina Albanese e si è fatto accompagnare sul palco dell'Ariston dal maestro d'orchestra Stefano Amato, che è della vicina Spezzano Albanese. Come lui, sono molti i giovani preparati in diversi ambiti e formatisi fuori dall'Arberia o dall'Italia: brillanti "intelligenze di rientro" con importanti potenzialità e voglia di innovare, pur nel solco delle tradizioni. Questi giovani, insieme con i più anziani componenti delle comunità dell'Arberia, dimostrano uno spiccatissimo sentimento identitario, evidenziando continuamente le loro differenze rispetto agli alba-

1 L'incontro tra le culture albanese e italiana ha prodotto anche la bandiera arbëreshë: un tricolore come quello dell'Italia, ma con al centro l'aquila nera a due teste della bandiera dell'Albania, che invece ha sfondo totalmente rosso.

nesi di più recente immigrazione, dei quali stigmatizzano alcuni comportamenti socialmente poco apprezzati, secondo quanto rilevato dallo studio di Eda Derhemi (2002, p. 251), condotto soprattutto tra gli arbëreschë di Piana degli Albanesi e di altri comuni siciliani. Insistono anche sulle loro differenze rispetto agli italiani e alle comunità provinciali e regionali nelle quali sono inseriti, come emerge dalle trasmissioni radiofoniche di *Radio Hora*, *Radio Shpresa*, *Radio Skanderbeg* e *Radio Arbëreshe International*, veri e propri network della resilienza culturale e linguistica degli arbëreschë. •

## Bibliografia

- Banini Tiziana e Magnani Elisa, "Regione culturale e linguistica", in Gavinelli D. e Bolocan Goldstein M. (a cura di), *Regioni e regionalizzazione: Lo spazio-mondo in divenire*, Pearson Italia, Milano-Torino, 2022, pp. 77-94.
- Barbina Guido, *La geografia delle lingue. Lingue, etnie e nazioni*, Carocci, Roma, 2002 (ed. or. 1993).
- Bellusci Costantino e D'Agostino Flavia, *Arbashkuar. Dizionario illustrato italiano-arberisht-shqip*, Expressiva Edizioni, Cosenza 2007.
- Birken-Silverman Gabriele, *Sprachkontakt Italienisch-Albanisch in Kalabrien*, Lang, Francoforte sul Meno, 1997.
- Breton Roland, *Geografia delle lingue*, Marsilio Editori, Venezia, 1978.
- Çabej Eqrem, *Italoalbanische Studien*. Wiener Dissertation aus dem Jahr 1933, riedizione a cura di Eichner H. e Matzinger J., Harrassowitz Verlag, Wiesbaden, 2017.
- Claval Paul, *La geografia culturale*, De Agostini, Novara, 2002 (ed. or. *La géographie culturelle*, Editions Nathan, Paris, 1995).
- Derhemi Eda, "The Endangered Arbresh Language and the Importance of Standardised Writing for its Survival: The Case of Piana degli Albanesi", in *International Journal on Multicultural Societies*, v. 4, n.2, 2002, pp. 248-269.
- Di Napoli Matteo e Valagussa Paola, *Prospettive geografiche*, Christian Lucisano Editore, Milano, 2011.
- Dorian Nancy, *Language Death: The Life and Cycle of a Scottish Gaelic Dialect*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1981.
- Eva Fabrizio, "Lingua e regione, strumenti concettuali analitici della geopolitica", in Scaramellini G. (a cura di), *Città Regione Territorio. Studi in memoria di Roberto Mainardi*, Quaderni di Acme 56, Cisalpino-Monduzzi Editore, Milano, 2003, pp. 47-59.
- Famiglietti Michele, *Educazione e cultura in Arberia*, Bulzoni Editore, Roma, 1979.
- Fiorentini Ilaria, *Sociolinguistica delle minoranze in Italia. Un'introduzione*, Carocci, Roma, 2022.
- Fiorilli Giuseppe, *Dizionario arbëresh di lemmi, frasi e motti in uso nella tradizione di Ururi*, SE, Lanciano, 2002.
- Gerbino Gaetano, *FJALORI ARBERISHT-ITALISHT -i HORÈS SÉ ARBÈRESHÈVET* - Dizionario arbëresh - italiano della parlata di Piana degli Albanesi, Comune di Piana degli Albanesi, Palermo, 2007.
- Gerbino Gaetano, *Grammatica della parlata arbëreshe di Piana degli Albanesi*, Jemi, Cesena, 2009.
- Giordano Emanuele, *Fjalor: dizionario degli Albanesi d'Italia. Vocabolario italiano-arberesh*, Edizioni Paoline, Bari, 1963.
- Gjinari Jorgji e Shkurtaj Gjovalin, *Dialektologjia, ShBLU*, Tirana, 1997.
- Gobber Giovanni, "Lingue senza frontiere e realtà plurilingui in Italia", in Del Zanna G. (a cura di), *Geopolitica delle lingue*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN), 2018, pp. 1-9.
- Guagliardi Damiano, *La diversità arbereshe, volume I: "La formazione, la storia, l'insediamento"*, Ed. Amm. Prov. di Cosenza, Cosenza, 2003.
- Hall Stuart, "Culture nuove in cambio di culture vecchie", in Masssey D. e Jess P. (a cura di), *edizione italiana a cura di dell'Agnese E., Luoghi, culture e globalizzazione*, UTET, Torino, 2001, pp. 145-186.
- Heraud Guy, *Popoli e lingue d'Europa*, Ferro Edizioni, Milano, 1966.
- Lombardi Satriani Luigi M., "Ruoli e prospettive delle minoranze etniche e linguistiche", in *Quaderni calabresi*, anno XVI, n. 45, 1979.
- Mandala Matteo, "Gli antichi insediamenti in Italia della comunità albanese e la sua recente emigrazione", in Tagarelli A. (a cura di), *Studio antropologico della comunità arbëreshe della provincia di Torino*, Edizioni Librare, Torino, 2004, pp. 21-34.
- Masci Angelo, *Sull'origine, i costumi e lo stato attuale degli Albanesi del regno di Napoli*, G. Nobile, Napoli, 1847.
- Melčić Dunja, *Der Jugoslawien-Krieg: Handbuch zu Vorgeschichte, Verlauf und Konsequenzen*, Springer-Verlag, Berlin, 2007.
- Orioles Vincenzo, *Le minoranze linguistiche. Profili sociolinguistici e quadro dei documenti di tutela*, Il Calamo, Roma, 2003.
- Perret Michèle, *Introduction à l'histoire de la langue française*, Armand Colin, Parigi, 2016.
- Perri Francesco, *I paesi arbëreshë d'Italia. Andamento demografico e flusso migratorio dal 1807 al 2021*, Progetto Editoriale FAA, Spezzano Albanese, 2023, pagg. 41-47.
- Russo Kraus Dionisia, *Lingue e spazi. Elementi per l'analisi geografica dell'espressione linguistica*, Aracne, Roma, 2011.
- Sacco Giacomo, *Storie e immagini di una minoranza arbëreshe: Vena*, Amministrazione Provinciale di Catanzaro, Catanzaro, 2010.
- Salvi Sergio, *Le lingue tagliate. Storia delle minoranze linguistiche in Italia*, Rizzoli, Milano, 1975.
- Savoia Leonardo, *Studi sulla varietà arbëresche*, Università della Calabria, Rende (CS), 2012.
- Tajani Francesco, *Albanesi in Italia*, Ed. Casa del Libro Brenner, Cosenza, 1969.
- Toso Fiorenzo, *Lingue d'Europa. La pluralità linguistica dei Paesi europei fra passato e presente*, Baldini & Castoldi, Roma, 2006.
- Toso Fiorenzo, *Le minoranze linguistiche in Italia*, Bologna, 2008.
- Zanetto Gabriele, "Introduzione", in Breton R., *Geografia delle lingue*, Marsilio Editori, Venezia, 1978, pp. 7-14.

**Matteo Di Napoli** è un geografo. Si occupa di geografia regionale, culturale, sociale e delle lingue. Ha insegnato presso l'Università degli Studi e l'Università IULM di Milano, l'Università degli Studi di Bergamo, l'Università eCampus e l'Université de la Manouba di Tunisi. Ha scritto articoli e monografie scientifiche. Con De Agostini e Mondadori ha pubblicato numerosi manuali per le scuole secondarie.

## Il principio della fiducia nel codice dei contratti pubblici

Carola Pagliarin

1. Il codice dei contratti pubblici – d.lgs. n. 36 del 2023 - ha introdotto il “principio della fiducia” tra i suoi primi articoli, precisamente all’articolo 2, dopo il “principio del risultato”, che è stato inserito all’articolo 1, e prima dell’articolo 3, sul “principio dell’accesso al mercato”.

Il codice espressamente prevede che “l’attribuzione e l’esercizio del potere nel settore dei contratti pubblici si fonda sul principio della reciproca fiducia nell’azione legittima, trasparente e corretta dell’amministrazione, dei suoi funzionari e degli operatori economici” (articolo 2, comma 1).

Inoltre, il legislatore afferma che “il principio della fiducia favorisce e valorizza l’iniziativa e l’autonomia decisionale dei funzionari pubblici, con particolare riferimento alle valutazioni e alle scelte per l’acquisizione e l’esecuzione delle prestazioni secondo il principio del risultato”.

Si tratta di una novità, certamente. Soprattutto in una materia fino a poco tempo fa regolata secondo un’impostazione in qualche modo quasi antitetica. Un’innovazione di cui si potrà solo nel tempo misurare la concreta portata applicativa nelle dinamiche del settore.

La circostanza che il legislatore preveda un principio della fiducia, però, va oltre l’orizzonte normativo degli appalti pubblici e finisce per assumere una portata più ampia.

2. Se ci pensiamo siamo abituati ad avere una concezione del diritto basata sulla sfiducia. Secondo alcuni, anzi, esso sarebbe, soprattutto nella sua dimensione di “diritto positivo”, la più grande teorizzazione della sfiducia e del sospetto. Questa visione si fonda sull’idea di una convivenza tra gli uomini naturalmente esposta al rischio di un conflitto distruttivo, che il diritto, inteso soprattutto come legittimazione dell’uso della forza, riesce ad evitare. Sullo sfondo distinguiamo senza fatica gli insegnamenti di Hobbes, di Machiavelli, di Nietzsche e una concezione antropologicamente negativa dell’uomo. Tuttavia, da tempo si è compreso che l’idea di un essere che si comporta come un individualista assoluto e senza scrupoli, perfettamente razionale e perfettamente egoista sia fondata su una psicologia priva di fondamento scientifico e, comunque, lontana dall’esperienza. Risponde, però, alla medesima logica negativa di fondo anche la teoria di Kelsen (*Teoria generale del diritto e dello Stato*, 1945, a cura di S. Cotta, M. Treves, Vicenza, Edizioni di comunità, 1963), forse il più influente giurista del Novecento, secondo cui essendo il diritto un ordinamento coercitivo, l’essenza della norma giuridica sta nel fatto che essa ricollega una sanzione ad un dato comportamento.

A voler vedere, invece, una dinamica cooperativa nel diritto non si deve, però, pensare che questa sia

improntata ad un atteggiamento propriamente altruistico. L’inclinazione verso l’altro, infatti, si avverte anche nel coordinamento delle azioni umane per la coincidenza degli scopi e degli interessi, come rilevava von Jhering (*Lo scopo del diritto*, 1877, a cura di M.G. Losano, Torino, Einaudi, 1972). In estrema sintesi, il diritto non può essere collocato totalmente all’interno del paradigma sfiduciario, se non a rischio di sovrapporlo e dissolverlo nell’elemento della forza organizzata, perdendone la dimensione di “relazione” che gli è propria e scolorando, come sottolineava Norberto Bobbio, il profilo della responsabilità.

Nascondere la fiducia che il diritto ci accorda – ha osservato Tommaso Greco in un importante saggio dedicato al tema (*La legge della fiducia. Alle radici del diritto*, Roma-Bari, La Terza, 2021) – vuol dire nascondere la responsabilità che ci affida: quando esso fa poco conto sulla fiducia vuol dire che il baricentro dell’ordine sociale si sta spostando verso l’uso della costrizione, e questo non è mai un buon segno né con riferimento ai rapporti con il potere, né con riferimento ai rapporti tra i cittadini.

3. In questo quadro generale non può lasciare indifferenti il fatto che la “fiducia” abbia ora trovato un ruolo di gran rilievo nel codice dei contratti pubblici. Il principio in discorso, congiuntamente a quello del “risultato”, a cui si è fatto cenno, viene posto come pilastro della struttura dell’intero complesso normativo, che si apre, peraltro, con la formulazione, nel libro primo, di articolati e numerosi principi generali. Nell’ambito di un codice, che si vorrebbe breve e organico, proprio l’individuazione di una serie di principi generali serve non solo per avere criteri di interpretazione degli articoli contenuti nel codice stesso, ma anche per coprire vuoti normativi e frammentazioni in sede applicativa, con una rinnovata fiducia nella capacità di scelta delle pubbliche amministrazioni. Realisticamente, e al di là dei tentativi di semplificazione, la consapevolezza della complessità della disciplina, ha portato il legislatore, attraverso la previsione di principi generali, ad innestare nella intricata disciplina di settore alcune coordinate che valessero da orientamento per gli interpreti.

La previsione di principi generali e del principio della fiducia, in particolare, è agevolmente riconducibile alla volontà di incoraggiare le stazioni appaltanti a ricorrere alla discrezionalità e allo spazio valutativo di tipo tecnico, con un deciso cambio di paradigma rispetto al precedente codice e alla sua applicazione. La chiara *ratio* sottesa alla scelta dell’attuale disciplina, dunque, è quella di superare l’impostazione precedente, fondata sulle finalità di prevenzione e contrasto alla corruzione, per approdare a norme improntate alla fiducia nelle amministrazioni, nei funzionari e negli operatori economici.

La codificazione del principio della fiducia reciproca assume, in ultima analisi, soprattutto, una forte valenza simbolica e un significato di tipo culturale.

Come si legge nella relazione di accompagnamento al codice della Commissione speciale presso il Consiglio di Stato (che ha elaborato lo schema normativo) “[o]gni conferimento di potere (specie se di natura discrezionale) presuppone, infatti, la fiducia dell’ordinamento giuridico verso l’organo destinatario dell’attribuzione: esplicitare a livello normativo questo presupposto culturale e giuridico promuove il senso di appartenenza dell’Amministrazione allo Stato-comunità, scongiura l’inerzia, valorizza la capacità e orienta verso il rispetto della legalità sostanziale”. L’idea di fondo è che i principi generali consentano l’elasticità indispensabile per l’esercizio di un potere autenticamente discrezionale, funzionalizzato all’affidamento dei contratti e della loro esecuzione per rispondere agli interessi della comunità. La citata relazione di accompagnamento al codice evidenzia

come i principi generali abbiano una funzione ordinante e no-mofilattica. In particolare, essi esprimono "valori e criteri di valutazione immanenti all'ordine giuridico", "costituiscono il fondamento giuridico della disciplina considerata", si caratterizzano per "una prevalenza di contenuto deontologico in confronto con le singole norme", presentano "una funzione genetica (nomogenetica) rispetto alle singole norme", oltre che "di completezza dell'ordinamento giuridico e di garanzia della tutela di interessi che altrimenti non troverebbero adeguata sistemazione nelle singole disposizioni".

Naturalmente, la relazione nei passaggi ora riportati richiama, in modo necessariamente sintetico, concetti tutt'altro che semplici e condivisi nella complessa storia degli studi di teoria generale dedicati ai principi. Del resto, il ricorso ai principi generali presenta note criticità: si pensi - solo per fermarsi ad alcune delle principali questioni che si sono poste - alla stessa definizione del concetto di principio, per nulla univoca e indiscussa, alla incerta distinzione tra regole e principi, alla identificazione dei diversi principi, che a volte si congiungono e si confondono tra loro, alla funzione svolta. La stessa citata relazione al codice evoca le principali difficoltà in cui si incorre nell'uso dei principi generali, ricordando che quando si fa un "uso inappropriato e ripetitivo" di questi ultimi, tale da sconfinare in un vero e proprio abuso, si rischia di attribuire al giudice un eccessivo potere interpretativo e, conseguentemente, di erodere certezza del diritto e prevedibilità delle soluzioni giudiziali delle controversie.

Inoltre, spesso si ricorda come nessun principio generale possa essere del tutto assolutizzato e come, nel concreto, l'interprete e, infine, il giudice, sia chiamato ad operare un costante bilanciamento e temperamento tra principi, anche potenzialmente divergenti. In questa prospettiva, dunque, va letto l'articolo 4 del codice, in forza del quale tutte le disposizioni del medesimo si interpretano e si applicano in base ai principi del risultato, della fiducia e dell'accesso al mercato. Per quanto la disposizione assegna un ruolo peculiare ai citati principi, essa implica, comunque, che questi vadano contemporanei e considerati all'interno del codice stesso e che nessuno possa giungere a sacrificare il nucleo essenziale di un principio potenzialmente antitetico.

A ben vedere, la stessa struttura dei principi e la dinamica della loro applicazione presuppone un affidamento e, dunque, una fiducia nei destinatari. Discorso opposto si può dire valga per le regole, a voler semplificare al massimo una realtà normativa invero piuttosto articolata, in cui non è raro trovarsi di fronte a disposizioni qualificate come principi dal legislatore, ma che in realtà principi non sono, e a regole che scolorano nel principio. Di questa fiducia del legislatore è evidentemente manifestazione programmatica proprio il principio che ci occupa.

Come si legge nella relazione illustrativa, "si tratta di un segno di svolta rispetto alla logica fondata sulla sfiducia (se non sul "sospetto") per l'azione dei pubblici funzionari, che si è sviluppata negli ultimi anni, anche attraverso la stratificazione di interventi normativi non sempre coordinati tra loro, e che si è caratterizzata da un lato per una normazione di estremo dettaglio, che mortificava l'esercizio della discrezionalità, dall'altro per il crescente rischio di avvio automatico di procedure di accertamento di responsabilità amministrative, civili, contabili e penali che potevano alla fine rivelarsi prive di effettivo fondamento". Insomma, risulta evidente che l'espressa formulazione del principio della fiducia all'art. 2, ricompreso per di più tra i principi cardine del codice dei contratti pubblici, ai sensi del già citato articolo 4, disegna - o, quantomeno, vorrebbe disegnare - un cambio di paradigma sul piano dei principi, dei valori e degli interessi perseguiti. Prima ancora, come si è sottolineato, la stessa previsione di un ampio catalogo di "principi generali" presuppone la

fiducia nei destinatari delle norme.

In ultima analisi, tornando alle notazioni iniziali, dalle scelte legislative sembra emergere (più o meno consapevolmente) una dimensione "orizzontale-relazionale" del diritto ad accompagnare quella "verticale sanzionatoria".

4. Il giudice amministrativo nelle prime pronunce di applicazione del d.lgs. n. 36 del 2023 ha valorizzato il principio della fiducia per sostenere le proprie ricostruzioni, ma solo nel tempo si vedrà quanto questo modo di procedere dell'interprete potrà condurre a risultati davvero innovativi. Tuttavia, si può notare fin da ora come le analisi e le riflessioni sul principio della fiducia mettano al centro l'agire dei funzionari pubblici e dell'amministrazione, piuttosto che delle imprese.

Del resto, le stesse affermazioni dei primi due commi dell'articolo 2 si sviluppano, poi, nei commi 3 e 4, con disposizioni dedicate principalmente ai pubblici agenti.

Nulla si dice - a parte la formulazione di esordio dell'articolo 2 che definisce il principio - degli operatori economici.

Evocati, verrebbe da dire ecumenicamente, rimangono sullo sfondo. Uno sfondo ancora piuttosto indistinto, poiché è - più che condivisa - presupposta - quasi scontata, anzi - una visione "sfiduciaria" soprattutto dell'operato delle imprese.

Tuttavia, si può dubitare che la postura fiduciaria del codice produca la semplificazione e la celerità di intervento da tutti auspicata senza che nel processo di cambiamento siano coinvolti anche gli operatori economici.

Del resto, le stesse imprese patiscono - complessivamente - danni ragguardevoli da un sistema opaco, corrotto e, per di più, inefficiente. Sotto le insegne del principio della fiducia potrebbe - e, anzi, dovrebbe - avanzare un cambiamento culturale, piuttosto che un semplice mutamento di giurisprudenza. Per esplorare la possibilità di questo difficile cambio di passo non si dovrebbe, però, attendere ancora una volta che la magistratura elabori una qualche lettura innovativa di questa o quella disposizione, ma dovrebbero essere proprio gli operatori economici e chi li affianca a chiedere e svolgere un ruolo più incisivo nel processo di riforma di questo settore nevralgico per la crescita, l'innovazione e lo sviluppo. Fattori sempre essenziali, ma ora vitali, addirittura considerate le ripetute crisi e le incertezze profonde. •

**Carola Pagliarin.** Professore associato di diritto amministrativo presso l'Università degli Studi di Padova, Dipartimento di Diritto Pubblico Internazionale e Comunitario. Insegna Elementi di contabilità pubblica e Diritto dei contratti pubblici. È autrice di oltre cinquanta pubblicazioni scientifiche, anche a carattere monografico. Svolge l'attività di avvocato da più di cinque lustri.

# Montagne di media quota tra cambiamento climatico e turismo: opportunità e sfide per le Prealpi in vista delle Olimpiadi invernali

**Simone Gamba**

*Le montagne di media quota, spesso trascurate nel dibattito sulle trasformazioni alpine, si trovano oggi al centro di processi di cambiamento accelerati dal riscaldamento globale e dalla crisi del turismo invernale. Questo studio analizza le sfide e le opportunità legate a tali mutamenti, con un focus sulle Prealpi italiane. Dopo un inquadramento sugli impatti climatici e sulle tendenze turistiche emergenti, il lavoro esplora le strategie di adattamento adottate in contesti montani di media altitudine. Attraverso i casi studio di Foppolo e dei Piani di Artavaggio, vengono messi a confronto due approcci opposti: da un lato, il tentativo di rilanciare il turismo sciistico tramite investimenti infrastrutturali; dall'altro, la riconversione verso un modello di sviluppo turistico sostenibile. Infine, viene valutato il possibile ruolo delle Olimpiadi Invernali di Milano-Cortina 2026 come fattore di trasformazione territoriale, interrogandosi su eventuali effetti positivi o rischi di rafforzamento di modelli insostenibili. L'analisi sottolinea la necessità di un ripensamento delle politiche territoriali per garantire un equilibrio tra crescita economica, sostenibilità ambientale e benessere delle comunità locali.*

**L**e Olimpiadi Invernali di Milano-Cortina 2026 si svolgeranno nelle Alpi italiane, coinvolgendo le regioni Veneto, Trentino-Alto Adige e Lombardia. Eventi di tale portata innescano processi di trasformazione che investono le città e le comunità ospitanti su diverse scale territoriali (Della Sala, 2025; Maggioli et al. 2024) e presentano fragilità e disparità socio-spatiali trans-scalari (Di Vita et al. 2024). Questo studio non si occupa primariamente o direttamente sulle aree direttamente coinvolte, come Milano e Cortina D'Ampezzo, né tratta esplicitamente il caso delle Olimpiadi nella loro totalità.

Dopo un'introduzione sugli effetti della questione climatica sulle Alpi e il turismo invernale, l'analisi si concentra in particolare sulle Prealpi, in quanto montagne di media quota, indirettamente coinvolte nel mega-evento. Le Prealpi presentano dinamiche specifiche e sfide proprie, intense relazioni con il tessuto urbano del sistema padano-veneto che hanno portato ad inquadrarle come "metro-montagna" (Dematteis, 2012) e, più recentemente, come "montagne di media quota" (Dematteis, 2020; Varotto, 2020). Le Prealpi, situate tra Lombardia e Veneto, occupano infatti una posizione intermedia tra le vette alpine e i fondovalle densamente antropizzati, trovandosi ad affrontare questioni legate ai cambiamenti climatici e all'urbanizzazione diffusa, con rilevanti implicazioni per le politiche di sviluppo regionale.

La riduzione delle precipitazioni nevose al di sotto dei 2000 metri registrata negli ultimi decenni, unita alle crescenti preoccupazioni ambientali, sta spingendo le amministrazioni locali a ripensare la pianificazione territoriale e a diversificare le strategie di sviluppo (Terzago et al., 2024). In questo scenario, è opportuno riflettere sulle implicazioni, i rischi e le opportunità legati ai mega-eventi, al fine di orientare le politiche locali verso un equilibrio tra crescita economica, sostenibilità, tutela del territorio e adattamento ai cambiamenti climatici.

## Alpi, turismo e ambiente

Le Alpi, riconosciute come un prezioso serbatoio di biodiversità, sono al tempo stesso fortemente influenzate dalle attività umane, soprattutto nelle aree vallive (Bätzing, 2005). Già nel 2006, molte località turistiche alpine attraversavano una fase di stagnazione e lo sci non sembrava rappresentare la scelta più sostenibile per gli investimenti futuri (WWF, 2006). A quasi due decenni di distanza, è ancora possibile considerare le Olimpiadi un modello di sviluppo regionale basato sugli sport invernali? Se si considera la distribuzione delle infrastrutture, come gli impianti di risalita, non emergono differenze significative tra Prealpi e Alpi in termini di densità<sup>1</sup>. Tuttavia, questa apparente uniformità può risultare fuorviante, poiché non riflette le profonde

<sup>1</sup> <https://24plus.ilsole24ore.com/art/la-mappa-comprensori-sciistici-italiani-sono-oltre-280-situazione-neve-e-impianti-aperti-AEG8zcRC> (ultimo accesso: 12 giugno 2024)

differenze tra le montagne di alta e media quota<sup>15</sup>. Negli ultimi vent'anni, gran parte delle infrastrutture delle Prealpi e della dorsale appenninica sono state progressivamente sottoutilizzate a causa della scarsità di neve e delle alte temperature (Pedrazzini, 2019).

Le amministrazioni locali hanno adottato strategie differenti per affrontare il problema: alcune località montane continuano a investire in nuove infrastrutture, mentre altre, come vedremo, stanno progressivamente smantellando gli impianti di risalita. A prescindere dalle politiche messe in atto, quando l'obiettivo è quello di sviluppare le pratiche turistiche, è necessario confrontarsi con alcune questioni che riguardano le attuali trasformazioni dell'industria turistica. Alcuni fattori possono essere considerati come inibitori del turismo alpino legato alla pratica dello sci, in particolare per quanto riguarda l'arco prealpino.

Il primo è rappresentato dalla scarsità di terreni sfruttabili disponibili. Sebbene si tratti di una questione di vecchia data, dopo l'ampio sfruttamento delle Alpi avvenuto nella seconda metà del XX secolo (Barker, 1982), sembra che abbiamo raggiunto un punto in cui l'espansione quantitativa dell'offerta è cessata. Alcune stazioni sciistiche hanno esplicitamente applicato restrizioni all'ulteriore espansione delle aree sciabili. La resistenza, ad ogni modo, in alcuni casi può rimanere forte e la richiesta di maggiori aree sciabili provocare ancora conflitti e reazioni. Sono soprattutto le destinazioni meno popolari a chiedere più spazio per espandersi, mentre per i grandi resort lo sforzo è rivolto alla creazione di collegamenti per fornire una maggiore rete di piste, come nel caso del Dolomiti Superski<sup>2</sup>.

Un secondo fattore di inibizione è la demografia: sembra che si stia formando un divario tra la vecchia generazione di sciatori e quella più recente. La tendenza all'invecchiamento della popolazione sta riducendo il mercato potenziale della stagione invernale, poiché non è certo che le generazioni più giovani siano altrettanto interessate allo sci. Sebbene la pratica degli sport invernali rimanga uno dei principali motivi di vacanza, associato anche al relax e al contatto con la natura, la possibilità di fare escursioni e visitare parchi e aree naturali nella stagione estiva è sempre più attraente. Le generazioni più giovani sembrano diversificare i loro interessi di viaggio anche in inverno, come le terme, il trekking, il ciclismo e così via (Steiger et al., 2022).

Il terzo ostacolo è il mercato: le aree montane devono affrontare una forte concorrenza da parte di altri tipi di destinazioni turistiche per le vacanze invernali. Mete esotiche e balneari sono ora accessibili durante l'inverno mediante voli low-cost, mentre i costi delle vacanze sulla neve sono aumentati (Garibaldi, 2020). Tale aumento è dovuto alle limitate economie di scala che le località alpine possono realizzare e ai notevoli investimenti necessari per mantenere le infrastrutture sciistiche, inclusi i crescenti costi energetici per l'innevamento artificiale. Le destinazioni alpine caratterizzate da un basso grado di competitività e da una forte frammentazione delle imprese turistiche soffrono rispetto alle loro concorrenti rinomate e "Instagrammabili". Questi fattori sembrano minare l'idea che il mega-evento delle Olimpiadi possa dare un impulso significativo al turismo invernale.

## Alpi e cambiamento climatico

Il cambiamento climatico può essere considerato il quarto e principale fattore di declino del turismo alpino, rendendo ne-

2 <https://www.dolomitisuperski.com/en/home> (ultimo accesso: 12 febbraio 2024). Il Dolomiti Superski comprende 12 aree sciistiche e 450 impianti di risalita, si estende per 1.200 chilometri di piste, pari alla distanza tra Milano e Cortina.

cessaria un'analisi più approfondita. Queste problematiche sono generalmente percepite come minacce dalle comunità locali e trovare una soluzione può essere difficile a causa della complessità e delle interrelazioni (Richard et al., 2011). La letteratura accademica ha prestato molta attenzione ai cambiamenti climatici nelle Alpi e alle loro conseguenze (Steiger, Abegg, 2011; Einhorn et al., 2015), lasciando spazio a un dibattito sulle possibili soluzioni (Cavallero et al., 2016; Thimm et al., 2019; Vles, 2021), in alcuni casi con particolare attenzione alla situazione italiana (Mercalli, Cat Berro, 2016).

Negli ultimi 150 anni, le Alpi hanno registrato un aumento delle temperature di quasi due gradi Celsius, oltre il doppio della media globale. Le principali conseguenze di questo riscaldamento includono lo scioglimento accelerato dei ghiacciai, l'aumento dell'evapotraspirazione, il progressivo arretramento del permafrost e un incremento delle precipitazioni distribuite lungo tutto l'anno (EURAC, 2018)<sup>3</sup>. Nonostante alcune annate possano suggerire il contrario, le precipitazioni nevose sono da tempo in calo. Parallelamente, si registra un aumento delle temperature, ma anche della frequenza di frane e valanghe; i fiumi sono più asciutti nei mesi estivi rispetto al passato, le fioriture avvengono in anticipo e i cicli naturali risultano alterati.

Oltre agli effetti ambientali, il cambiamento climatico ha anche profonde ripercussioni sociali. Lo stesso rapporto evidenzia interruzioni della viabilità dovute a frane, una crescita del turismo estivo a scapito di quello invernale, un maggiore ricorso all'innevamento artificiale e variazioni nella distribuzione della fauna selvatica. Inoltre, si registrano raccolti anticipati in agricoltura, tensioni crescenti nella gestione delle risorse idriche – contese tra produzione energetica, pesca, agricoltura e turismo – e un aumento di fenomeni estremi come ondate di calore e inondazioni. Tali cambiamenti ambientali e sociali hanno avuto un impatto maggiore non solo nella regione alpina alle quote più elevate, ma in particolare nell'area che stiamo prendendo in considerazione: la fascia prealpina e dolomitica (Fig.1).

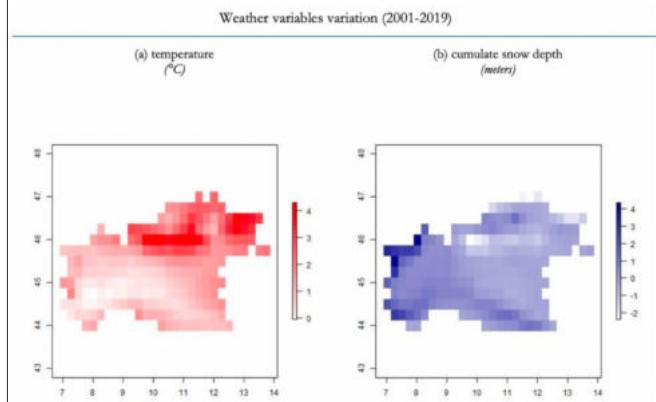


Fig.1 - Mariani, Scalise, 2022. Dati disponibili su Copernicus (<https://climate.copernicus.eu/>)

3 Il rapporto si focalizza sull'Alto-Adige, considerando un intervallo di tempo compreso tra il 1960 e delinea possibili scenari entro il 2100 (EURAC, 2018, p.7).

Sul gruppo Adamello-Presanella, nel Parco Nazionale dello Stelvio, in prossimità di alcune località dove si svolgeranno le Olimpiadi del 2026, il ghiacciaio Presena è stato coperto da teloni durante la stagione calda per preservarlo. L'idea è partita da un programma sperimentale delle università di Trento e Milano nel 2008 per cercare di rallentare la fusione (Diolaiuti et al., 2011). Enormi teloni bianchi sono stati nuovamente stesi per proteggere il ghiaccio dal sole durante i mesi estivi. Ad oggi, il programma ha prodotto risultati positivi concreti: è stata osservata una diminuzione del 52% della perdita del ghiacciaio. Sebbene alcuni abbiano sollevato dubbi sull'esito dell'operazione, dato il rilevamento di microplastiche nel suolo, pare più probabile che l'inquinamento del ghiacciaio sia dovuto alla contaminazione da pesticidi per la sua vicinanza alla Pianura Padana (Rizzi et al., 2019).

Se i giorni di neve diminuiscono, il ricorso all'innevamento artificiale per sostenere il turismo invernale diventa sempre più frequente, come nel caso del Dolomiti Superski. La scarsità di giorni di neve costringe questa vasta area a dipendere fortemente dai cannoni sparaneve, un processo che richiede ingenti risorse idriche, rendendo necessaria la costruzione di ulteriori bacini artificiali per la raccolta e lo stoccaggio. A soffrire dei cambiamenti climatici, dunque, è proprio il turismo sciistico, attività cardine dell'economia montane in Europa (François et al., 2023). Sebbene rappresenti una frazione modesta dell'impronta carbonica complessiva, l'innevamento artificiale è ormai una componente intrinseca dell'industria del turismo sciistico e incarna alcune delle sfide chiave al nesso tra adattamento ai cambiamenti climatici, mitigazione e sviluppo sostenibile nelle montagne, con la loro elevata vulnerabilità socio-ecologica.

### La media montagna di fronte ai cambiamenti climatici. Due modelli a confronto: Foppolo e Piani di Artaveggio

Date le tendenze attuali e i cambiamenti sopra evidenziati, è utile soffermarsi su due casi prealpini. Le montagne di media quota, in senso stretto, possono essere definite come quelle comprese tra i 1500 e i 2000 metri, entro i limiti dell'abitato permanente, e includono in senso lato le aree tra i 600 e i 1500 metri che, in Italia, comprendono il 74% della copertura montana nazionale. Condividono diverse caratteristiche comuni, come condizioni climatiche e stagionali uniche a seconda dei piani altitudinali, peculiari usi del suolo, tecniche culturali e pastorali, somiglianze negli insediamenti, nei paesaggi, nell'uso ricreativo e nelle forme di organizzazione sociale e giuridico-istituzionale (Dematteis, 2020).

In queste aree montane, l'obsolescenza di molte infrastrutture sciistiche è ormai nota. Nelle valli lombarde sono presenti comparti in disuso che determinano impatti ambientali e socioeconomici negativi sul territorio. Tuttavia, alcune aree in declino mostrano un potenziale per progetti di recupero o rivitalizzazione. Ciò suggerisce l'opportunità di valutare, attraverso scenari specifici, anche i potenziali effetti

sull'organizzazione territoriale delle terre incolte (Pedrazzini, 2019) che potrebbero verificarsi a causa dei cambiamenti climatici, così come la disponibilità di risorse naturali, compresi gli effetti sull'economia e sulla vita consolidata degli abitanti. Come possono reagire le zone di media montagna alle problematiche che li investono?

Per quanto riguarda le Orobie, la porzione prealpina della provincia di Bergamo e di Brescia, in alcune aree si sta cercando di integrare lo sviluppo socio-economico con la conservazione del paesaggio (Burini, 2024). Il caso di Foppolo, al contrario, principale stazione sciistica della zona da prima della Seconda Guerra Mondiale, si è rivelato essere un esempio di malagestione dello sviluppo turistico. Il comune conta 175 abitanti, che vivono a 1500 m di altitudine, dove le case non occupate stabilmente sono il 93,75% del totale<sup>4</sup>. Il 7 luglio 2016 Foppolo ha assistito al fallimento della sua stazione sciistica, aggravato da un incendio che ha distrutto le seggovie Quarta Baita e Montebello.

Un'inchiesta giudiziaria ha portato alla luce "un'intricata rete fatta di crisi economica, malaffare, criminalità organizzata, grandi investimenti, enormi costruzioni, tangenti, sparizioni di denaro pubblico e orgoglio montano ferito" (Dematteis, 2020, p.79). Da allora Foppolo è diventato emblema di un modello di sviluppo montano insostenibile, caratterizzato da una proliferazione di seconde case e da un numero limitato di alberghi. Come se non bastasse, il progetto di costruzione di Borgo 1630 ha proposto un'ulteriore espansione, con case, alberghi e parcheggi aggiuntivi. Ciò indica che la strategia di sviluppo della destinazione turistica rimane fortemente dipendente dagli sport invernali, in particolare dallo sci.

Diverso è invece il caso dei Piani di Artavaggio e dei Piani d'Erna in provincia di Lecco, in Lombardia. Situati sulle Prealpi lecchesi, in queste località si è optato per lo smantellamento e la rinaturalizzazione degli impianti di risalita. L'ultimo pilone della sciovia è stato rimosso a metà giugno 2020. La Lombardia è al primo posto in Italia per numero di stazioni sciistiche montane abbandonate (Pedrazzini, 2019; Adobati, Garda, Vallara, 2022). Considerando che, secondo lo studio dell'EURAC citato sopra, con un aumento di due gradi centigradi delle temperature globali, rimarrebbero attive solo 59 su 87 stazioni sciistiche delle Alpi, non pare più conveniente investire in un modello di sviluppo del turismo degli sport invernali nella fascia prealpina.

Le strade percorribili, pertanto, sembrerebbero essere due: la prima è quella di un accanimento terapeutico, ossia di proseguire con politiche di sviluppo territoriale orientate al turismo sciistico e al relativo ricorso all'innevamento artificiale. Questo, tuttavia, è come abbiamo visto una pratica ad alto impatto ambientale: riduce la permeabilità del suolo, lo mantiene ghiacciato più a lungo e ostacola l'assorbimento dell'acqua piovana a fine stagione. La seconda strada è l'avvio di un processo di rinaturalizzazione attraverso lo smantellamento dei vecchi impianti. In particolare, si tratta di diversificare l'offerta turistica e ricreativa fornendo infrastrutture alternative per attività come l'escursionismo, l'equitazione, le piste ciclabili, i bike park, i percorsi culturali e, durante la stagione invernale, promuovere lo sci alpinismo, che non necessita di impianti di risalita. In tal modo, le montagne di media quota possono fungere da piattaforma per la sperimentazione di pratiche di sviluppo territoriale alternative, offrendo uno spazio per una pianificazione innovativa in un contesto sostenibile.

### Le Prealpi e il mega-evento delle Olimpiadi

Come si inseriscono le Olimpiadi di Milano-Cortina 2026 nel contesto appena delineato? Il mega-evento non interessa di-

4 <http://dati-censimenti-permanenti.istat.it/>, 2024

rettamente l'area prealpina, che rimane perlopiù una zona di transito e di accesso alle sedi degli eventi olimpici. Tuttavia, in linea teorica, se analizziamo il dossier ufficiale di candidatura, l'evento viene esplicitamente presentato come abilitatore di benefici sistematici che si estendono dalle città ospitanti alle regioni Lombardia e Veneto. Il dossier si concentra sulla sostenibilità, sostenendo che l'evento si baserà su "politiche economiche responsabili, criteri di sostenibilità sociale e nel rispetto dell'ambiente"<sup>5</sup>.

L'attenzione all'ambiente pare essere centrale: raccolta differenziata e riciclaggio dei rifiuti, divieto di utilizzo della plastica nella ristorazione e campagne di sensibilizzazione. Anche se si prevede il minor impatto ambientale possibile, nel caso di perdita di biodiversità, verranno individuate misure compensative basate su buone pratiche consolidate, il che costituisce un'ammisione implicita che l'impatto non possa essere evitato ma, per l'appunto, compensato. Uno degli obiettivi citati nel dossier è il miglioramento dell'attrattiva della montagna come luogo in cui vivere, presentando l'evento non come transitorio, piuttosto come innesco di un cambiamento strutturale.

Una visione a lungo termine con effetti positivi su sport, cultura, economia e innovazione. Pur tenendo conto del fatto che si tratta di una dichiarazione di intenti e non di un documento politico, gli interventi previsti interesseranno le regioni coinvolte: infrastrutture di trasporto come strade e prolungamenti delle linee ferroviarie esistenti; un miglioramento delle strade e dell'accessibilità; poi, costruzioni come strutture per ospitare atleti, staff e visitatori, strutture per eventi sportivi.

Come alcuni hanno notato, si riscontra nel testo una retorica della crescita e dello sviluppo, dovuta a interventi infrastrutturali invasivi e alla produzione di nuovi paesaggi attraverso la logica dell'architettura urbana de-contestualizzata (Morazzoni, Pecorelli, 2022). Preoccupazioni per un vero e proprio "Assalto alle Alpi", dove la spinta modernizzatrice e lo sfruttamento massivo minacciano l'integrità del territorio (Ferrari, 2023).

La distanza tra le dichiarazioni di intenti e gli impatti effettivi degli interventi infrastrutturali rappresenta un elemento critico da monitorare. Anche perché i comuni confinanti con Cortina d'Ampezzo, pur non ospitando direttamente gli eventi sportivi, saranno inevitabilmente coinvolti e integrati nella rete delle infrastrutture di comunicazione.

## Osservazioni finali

In conclusione, l'analisi delle dinamiche tra cambiamenti climatici e turismo nelle aree di media montagna evidenzia la necessità di un ripensamento delle strategie di sviluppo territoriale. La fragilità ambientale e la riduzione della neve naturale pongono serie sfide alla sostenibilità del turismo sciistico tradizionale, rendendo necessaria una diversificazione dell'offerta che valorizzi il patrimonio naturale e culturale senza dipendere esclusivamente dagli sport invernali. I casi studio menzionati mostrano due possibili approcci contrapposti: la persistenza in un modello ormai obsoleto e insostenibile o la riconversione verso pratiche turistiche più compatibili con le trasformazioni ambientali in atto, eventualmente integrate a pratiche agricole come antidoto all'abbandono (Salsa, 2019). In questa prospettiva, le Prealpi potrebbero fungere da laboratorio per sperimentare strategie innovative di sviluppo montano, anticipando scenari che in futuro

<sup>5</sup> [https://milanocortina2026.olympics.com/media/ej0c2b3u/2026-milano-cortina-ita\\_dossier-candidatura.pdf](https://milanocortina2026.olympics.com/media/ej0c2b3u/2026-milano-cortina-ita_dossier-candidatura.pdf)  
(Milano Cortina 2026, dossier di candidatura)

interesseranno anche le Alpi più elevate.

Tuttavia, affinché tali strategie abbiano successo, è necessario un coordinamento tra istituzioni, comunità locali e operatori economici, una governance territoriale grazie alla quale il turismo di media montagna possa evolversi in un'ottica realmente sostenibile e resiliente ai cambiamenti climatici. Per quanto concerne l'impatto delle Olimpiadi di Milano-Cortina 2026 sulle Prealpi italiane, sarà necessario un approfondimento successivo al mega-evento, quando saranno disponibili maggiori dati. Per ora, stando alle previsioni, l'impatto appare marginale rispetto ai siti direttamente coinvolti, ma il loro effetto sistematico può rappresentare un'opportunità per ridefinire il modello di crescita delle aree montane intermedie. •

## Bibliografia

- Adobati F., Garda E., Vallara U.V (2022). *I paesaggi dell'abbandono in Lombardia: forme, strumenti e risorse*, Milano, Mimesis.
- Barker M.L. (1982). "Traditional Landscape and Mass Tourism in the Alps", *Geographical Review*, 72, 4, pp.395-415.
- Bätzing W. (2005). *Le Alpi. Una regione unica al centro dell'Europa*, Torino, Bollati Boringhieri.
- Burini F. (2024). *Terre alte del Sebino. Valorizzare i paesaggi e co-progettare un turismo sostenibile tra lago e montagna*, Bergamo, Università degli Studi di Bergamo.
- Cavallaro F., Ciari F., Nocera S., Prettenthaler F., Scutari A. (2017). "The impacts of climate change on tourist mobility in mountain areas". *Journal of Sustainable Tourism*, 25, 8, pp.1063-1083.
- della Sala, V. (2025). "Milan-Cortina 2026 and the Spatial Dimension". In: della Sala V., Dansero E. (a cura di) *Turin's Olympic Legacy. Mega Event Planning*, Singapore, Palgrave Macmillan.
- Dematteis G. (2012). "La metromontagna: una città al futuro". In: Bonora P. (a cura di), *Visioni e politiche del territorio*, Bologna, Archetipo.
- Dematteis M. (2020). "Il turismo in montagna: in crisi quello invernale di massa, in crescita quello «dolce»". *Il Mulino, Rivista trimestrale di cultura e di politica*, 6, pp. 984-991.
- Di Vita S., Jreij, A., Mazza F. (2024). "Bidding for and Planning the Winter Games of Milan-Cortina 2026: The Plurality of Trajectories and the Contradictions of Challenges". In: Arcidiacono, A., Di Vita, S. (eds), *Beyond the 2026 Winter Olympic Games. Mega Event Planning*, Singapore, Palgrave Macmillan.
- Diolaiuti G., Senese A. , Mosconi B., C, D'Agata C., Mihalacea C., Smiraglia C., Trenti A. (2011). "Misure di protezione glaciale attiva sul bilancio energetico centrale del Ghiacciaio Presena in Provincia di Trento", *Neve e Valanghe*, pp. 54-63.
- Einhorn B., Eckert N., Chaix C., Ravanel L., Deligne P., Gardent M., Boudières V., Richard D., Vengeon J.M., Giraud G., Schoeneich P., (2015). "Changements climatiques et risques naturels dans les Alpes. Impacts observés et potentiels sur les systèmes physiques et socio-économiques",

- Ferrari, M. A. (2023). *Assalto alle Alpi*. Einaudi.
- François H., Samacoïts, R., Bird D.N. et al. (2023). "Climate change exacerbates snow-water-energy challenges for European ski tourism", *Nature Climate change*, 13.
- Garibaldi R. (2020). *Economia e gestione delle imprese turistiche*, Hoepli, Milano.
- Maggioli M., Morazzoni M., Pecorelli V. (2024). "Territorializzazioni Olimpiche. I casi distudio di Cortina e Bormio", *Documenti Geografici*, 2.
- Mariani G.M., Scalise D. (2022). "Climate change and winter tourism: evidence from Italy", *Questioni di Economia e Finanza*, n.743, Banca d'Italia.
- Mercalli L., Cat Berro D. (2016). "Cambiamenti climatici e impatti sui territori montani", *Scienze Del Territorio*, 4, pp. 44-57.
- Morazzoni M., Pecorelli V. (2022). "La montagna come 'territorio fragile': quale sostenibilità per i territori interessati dalle Olimpiadi Milano-Cortina 2026? Lo studio di caso di Cortina d'Ampezzo", *Bullettino della Società Geografica Italiana*, serie 14, 5, 2, pp. 33-49.
- Pedrazzini L. (2019). "Le diverse facce della montagna in declino: un'esperienza lombarda", *Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine*, 107-1, 2019 (online).
- EURAC (2018). Rapporto sul Clima – Alto Adige (online): <https://webassets.eurac.edu/31538/1630573573-rapporto-clima-2018-itnew.pdf>
- Richard D., George-Marcelpoil E., Boudieres, V (2011). "Changement climatique et développement des territoires de montagne : quelles connaissances pour quelles pistes d'action?", *Revue de géographie alpine*, 98,4.
- Rizzi C., Finizio A., Maggi V., Villa S. (2019). "Spatial-temporal analysis and risk characterisation of pesticides in Alpine glacial streams", *Environmental Pollution*, 248, pp. 659-666.
- Salsa A. (2019). *I paesaggi delle Alpi. Un viaggio nelle terre alte tra filosofia, natura e storia*, Donzelli editore, Roma.
- Steiger R., Abegg, B. (2011). "Climate change impacts on Austrian ski areas", Proceedings of the Innsbruck conference, 21-23 Novembre, pp. 288-297.
- Steiger, R., Knowles, N., Pöll, K., & Rutty, M. (2022). "Impacts of climate change on mountain tourism: a review", *Journal of Sustainable Tourism*, 1-34.
- Terzago, S., Gatti, L. M., Arnone, E., and Matiu, M. C. (2024). "Snowfall variability, trends and their altitudinal dependence in the European Alps from ERA5, HISTALP and in-situ observations", EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, 14-19 aprile 2024, EGU24-17624.
- Thimm, T., Bild, C., & Kalf, M. (2019). "Climate change in low mountain ranges: Opportunities in sustainable Black Forest tourism", *European Journal of Tourism Research*, 23, pp. 63–70.
- Varotto M. (2020). *Montagne di mezzo. Una nuo-*

va geografia

- va geografia, Einaudi, Torino.
- Vlès V., (2021). "Anticiper le changement climatique dans les stations de ski : la science, le déni, l'autorité", *Sud-Ouest Européen*, 51.
- WWF (2006). "Alpi, Turismo e Ambiente: alla ricerca di un equilibrio", dossier a cura dell'Ufficio Turismo.

## Sitografia

- <http://dati-censimenti-permanenti.istat.it/>
- <https://24plus.ilsole24ore.com/art/la-mappa-comprenditori-sciistici-italiani-sono-oltre-280-situazione-neve-e-impianti-aperti-AEG8zcRC>
- <https://www.dolomitisuperski.com/en/home>
- [https://milanocortina2026.olympics.com/media/ej0c2b3u/2026-milano-cortina-ita\\_dossier-candidatura.pdf](https://milanocortina2026.olympics.com/media/ej0c2b3u/2026-milano-cortina-ita_dossier-candidatura.pdf)

**Simone Gamba**, professore a contratto, insegna Urban and Territorial Marketing presso l'Università eCampus e Geografia della Cooperazione e dello Sviluppo Sostenibile presso l'Università degli Studi di Bergamo. Ha conseguito un dottorato in Geopolitica e Geoeconomia nel 2017. Si occupa in particolare di turismo, mobilità sostenibile, geografia visuale e popular geopolitics. È stato assegnista di ricerca presso IULM Milano nell'ambito del PRIN: "Greening the Visual: an Environmental Atlas of Italian Landscapes" (2020-2023). [simone.gamba@uniecampus.it](mailto:simone.gamba@uniecampus.it).

# Intervista (con IA) ad Enzo Siviero

## Di Silvio Scanagatta

Per un collega, ingegnere e studioso, il raggiungimento dell'ottantesimo compleanno non può che essere interessante e per me, suo coetaneo, diventa speciale se incontro una persona di grande spessore e fascino come Siviero.

E utile raccontare la premessa di questo dialogo tra studiosi che nasce da una mia telefonata: sto formando un gruppo di lavoro per un progetto politico sulla riproposizione della Venezia – Monaco (e di un adeguato Porto delle Venezie) per le merci che, percorrendo il Mediterraneo, possono essere dirette (via ferrovia-ria) verso il centro dell'Europa. Siviero dice subito di essere interessato, ma poi mi chiede un breve scritto sulla sua esperienza. Mi offre così l'occasione per fare una esperienza interessante: perché non provare a chiedere all'IA una indicazione su come intervistare Siviero?

Ecco il risultato della mia richiesta alla macchina che non avevo ancora mai usato.

*Enzo Siviero è un noto ingegnere, architetto e accademico italiano, specializzato in ponti e infrastrutture. Se devi intervistarlo, le domande dipenderanno dal contesto dell'intervista: accademico, tecnico, personale o legato a un progetto specifico. Ecco alcune domande:*

- Qual è stato il momento decisivo che l'ha spinta a specializzarsi nell'ingegneria dei ponti?
- Quali sono stati i suoi maestri o le sue fonti di ispirazione nel suo percorso accademico e professionale?
- Come vede l'evoluzione dell'ingegneria strutturale negli ultimi decenni?
- Qual è il ponte che ha progettato o studiato a cui è più legato e perché?
- Quali sono le principali sfide nel costruire ponti sostenibili e innovativi oggi?
- Come si bilancia l'estetica con la funzionalità nella progettazione di un ponte?
- In che modo le nuove tecnologie stanno cambiando il modo di progettare e costruire infrastrutture?
- Qual è il ruolo dell'intelligenza artificiale e della digitalizzazione nella progettazione dei ponti del futuro?
- Crede che i materiali innovativi, come i compositi o il calcestruzzo ultra-performante, rivoluzioneranno l'ingegneria dei ponti?
- Qual è il ruolo delle infrastrutture nel favorire la connessione tra i popoli e lo sviluppo sostenibile?
- Come vede il futuro della mobilità urbana e delle grandi infrastrutture in un mondo sempre più orientato alla sostenibilità?
- Cosa pensa delle nuove tendenze verso le città smart e i trasporti multimodali?
- Quali sono, secondo lei, le sfide principali per le infrastrutture italiane oggi?
- Ha lavorato su progetti internazionali: quali differenze ha notato tra Italia ed estero nel modo di concepire le infrastrutture?
- Può raccontarci qualcosa di più sui suoi progetti più recenti?
- Qual è stata la sfida più grande della sua carriera?
- Che consiglio darebbe ai giovani ingegneri e architetti?
- Qual è il sogno che ancora vorrebbe realizzare?

Questa prima domanda alla macchina richiederebbe un volume piuttosto che una intervista, ma già indica come l'esperienza della persona può essere vista da molti punti di vista e come le tracce che ha finora lasciato siano numerose e profonde.

Ma, proseguendo nella mia curiosità, sono rimasto colpito dal fatto che la macchina si soffermava sul sogno di un ottantenne che un tempo sarebbe stato decisamente a fine carriera. Ho chiesto quindi alla macchina che cosa avrebbe risposto alla domanda sul sogno ancora da realizzare: ecco la risposta:

*Enzo Siviero, con la sua grande passione per i ponti e il loro valore simbolico di connessione tra culture e popoli, probabilmente risponderebbe con un sogno legato alla sua visione di unire il mondo attraverso l'ingegneria e l'architettura. Potrebbe dire qualcosa come:*

*Il mio sogno più grande è vedere realizzato un ponte che non sia solo un'opera ingegneristica, ma un vero e proprio simbolo di pace e di dialogo tra i popoli. Ho sempre creduto che i ponti non siano solo infrastrutture, ma strumenti di connessione umana, culturale e sociale.*

*In particolare, uno dei sogni che porto nel cuore è la realizzazione del ponte tra la Sicilia e la Tunisia, un'opera visionaria che potrebbe diventare il simbolo dell'unione tra Europa e Africa. Sarebbe un ponte non solo fisico, ma culturale ed economico, capace di cambiare la storia di intere regioni.*

*E poi, naturalmente, il sogno più importante è continuare a trasmettere ai giovani la passione per questa professione e per il significato profondo del costruire ponti, in tutti i sensi.\*\**

La prima sensazione che ho avuto è che bisogna capire perché una sintesi del genere sia difficile da accettare quando è costruita da una macchina, solo perché sa fare una ottima sintesi dei problemi. In altre parole, questa esperienza ci costringe a spazzare via molte scorciatoie utilitaristiche (o egoistiche) di valutazione degli altri.

Ci obbliga poi a rileggere il compleanno degli ottanta anni; va ricordato che un tempo questa età era il termine di un periodo di pensione in cui la persona riceveva un reddito, ben guadagnato, ma legato alla sua impossibilità di essere soggetto produttivo. Questo è ancora profondamente valido per i mestieri usuranti che "consumano" le capacità del soggetto.

Ma nel panorama di una società in cui l'integrità psichica e la durata della vita si prolungano, abbiamo anche una vera e propria rivoluzione del soggetto capace di essere *homo faber*; facciamo un esempio. In passato questa età era vista come l'insieme delle persone più resistenti (i Saggi di Platone ad esempio), cioè i portatori della massima quantità di esperienze

socialmente utili.

Scoprire oggi che questo Magazzino delle Esperienze è a disposizione di tastiera, si sta rivelando decisamente inquietante per molti, specie per quelli che vivono il pensionamento come il periodo finale della vita. In realtà invece le cose stanno cambiando velocemente perché la paura della morte, caposaldo di chi si vive in cammino verso di essa, si sta modificando in paura di non avere più la capacità di usare le macchine.

Recentemente Cacciari ha ricordato che c'è una profonda differenza tra Epicuro (la morte è un problema degli altri, perché quando moriamo non ci siamo più) e la morte vista, laicamente o religiosamente, come un passaggio di stato grazie all'immortalità dell'anima.

La risposta che la stessa IA riconosce all'uomo dei ponti mi fa pensare che l'ottantenne, che attende l'età media della morte non è lo stesso che (copiando la numerazione francese) ha compiuto quattro volte vent'anni e si avvia al *quattro volte venti più dieci* (che fa ancora novanta, ma è una ottica diversa).

In altre parole, l'ottantenne fortunato può cambiare mestiere personale e sociale, ma deve restare sempre *homo faber*. L'importante è che continui a pensare che tutto questo passa attraverso i sogni realizzabili. In pratica ci vuole un sacco di mestiere, tanta esperienza professionale e un pizzico di utopia.

Se perfino l'IA riconosce i sogni come vitalità del professionista, vuol dire che d'ora in poi ci vorrà una patente ultra speciale per guidare la nuova macchina, dove la tecnica è la premessa sostanziale, ma i sogni sono il condimento, come nella cucina regionale italiana.

Cosa resta infine da dire con questa intervista? Il tecnico è già da tempo sensibile a costruire oggetti che devono essere utili alle persone e alle comunità che gli danno mandato progettuale.

Spesso tuttavia gli aspetti tecnici finiscono per aver così tanta frenetica urgenza da indurci a dimenticare che bisogna anche mantenere la capacità di valutare a posteriori le opere che impostiamo.

Apprendere dalla storia dei Saggi non è quindi solo immagazzinare esperienze tecniche, ma anche aggiungere a queste un po' di tempo per capire che le comunità umane hanno una grande capacità di reinventare se stesse.

Una canzone di Bob Dylan diceva che *non occorre essere metereologi per sapere da che parte tira il vento*, e questo ci spiega perché anche il più piccolo manufatto può avere in se frammenti di utopie e di sogni.

Muovendo ancora l'IA sugli scritti di Siviero, essa ci ha fornito questa sintesi.

*L'intelligenza artificiale e la digitalizzazione stanno rivoluzionando la progettazione dei ponti del futuro in diversi modi. Ecco alcune possibili risposte di Enzo Siviero su questo tema:*

**1. Ottimizzazione strutturale** – L'IA permette di analizzare milioni di configurazioni strutturali in pochi secondi, individuando soluzioni più effi-

cienti e sostenibili.

2. **Manutenzione predittiva** – Sensori intelligenti e algoritmi di apprendimento automatico possono monitorare in tempo reale le condizioni del ponte, prevedendo guasti o degradi prima che diventino critici.
3. **Materiali innovativi** – L'uso della digitalizzazione consente di sperimentare nuove combinazioni di materiali, migliorando la resistenza e riducendo i costi di costruzione.
4. **Simulazioni avanzate** – Grazie alla realtà virtuale e agli strumenti BIM (Building Information Modeling), è possibile simulare il comportamento del ponte in diversi scenari, garantendo sicurezza e prestazioni elevate.
5. **Sostenibilità** – L'IA aiuta a ottimizzare l'uso delle risorse e a ridurre l'impatto ambientale, favorendo la progettazione di infrastrutture più ecologiche.

Abbiamo dato poi all'IA l'incarico di sintetizzare negli scritti la risposta a questa domanda: che consiglio darebbe ai giovani ingegneri e architetti

*"Ai giovani ingegneri e architetti consiglio innanzitutto di coltivare una grande passione per il proprio lavoro, perché senza passione non si va lontano. È fondamentale sviluppare una mentalità interdisciplinare, perché il futuro dell'ingegneria e dell'architettura sta nella contaminazione tra saperi diversi. Studiate non solo le tecniche, ma anche la cultura, l'arte e la filosofia: un buon progettista deve avere una visione ampia del mondo."*

*Non abbiate paura di uscire dai confini nazionali: oggi la professione è sempre più globale. Imparate le lingue, viaggiate, confrontatevi con altre realtà. E soprattutto, non dimenticate che il nostro lavoro ha una grande responsabilità sociale: costruire ponti, in senso fisico e metaforico, significa unire le persone, migliorare la qualità della vita e lasciare un segno positivo nel tempo."*

Concludiamo con una domanda, anche questa tratta dai suoi scritti:

Qual è il sogno che ancora vorrebbe realizzare?

*Enzo Siviero, con la sua grande passione per i ponti e il loro valore simbolico di connessione tra culture e popoli, probabilmente risponderebbe con un sogno legato alla sua visione di unire il mondo attraverso l'ingegneria e l'architettura. Potrebbe dire qualcosa come:*

*"Il mio sogno più grande è vedere realizzato un ponte che non sia solo un'opera ingegneristica, ma un vero e proprio simbolo di pace e di dialogo tra i popoli. Ho sempre creduto che i ponti non siano solo infrastrutture, ma strumenti di connessione umana, culturale e sociale."*

*In particolare, uno dei sogni che porto nel cuore è la realizzazione del ponte tra la Sicilia e la Tunisia, un'opera visionaria che potrebbe diventare il simbolo dell'unione tra Europa e Africa. Sarebbe un ponte non solo fisico, ma culturale ed economico, capace di cambiare la storia di intere regioni.*

*E poi, naturalmente, il sogno più importante è continuare a trasmettere ai giovani la passione per questa professione e per il significato profondo del costruire ponti, in tutti i sensi."*

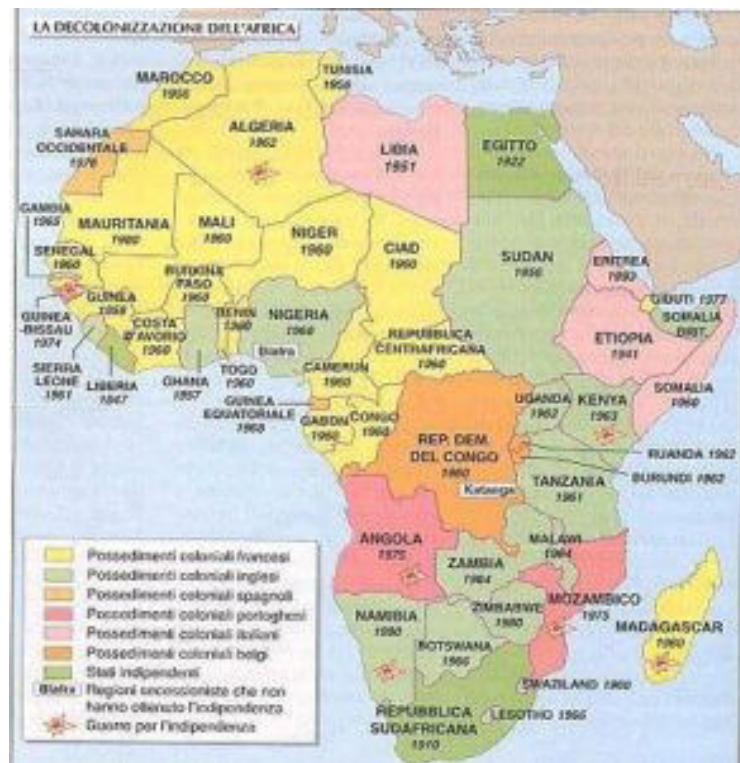
Non sempre è facile guardare avanti ed immaginare il futuro, ma fare l'ingegnere come consiglia Siviero può offrire una occasione di vita perfino divertente, oltre che soddisfacente.●

## Scramble for Africa: la tragedia di Kivu

### Analisi di Roberto Bevacqua

L'espansionismo occidentale, la ricerca di nuove fonti di approvvigionamento di risorse e la spinta morale dei circoli intellettuali per farsi carico dei problemi dei continenti arretrati, diede spazio alla rivendicazione territoriale di nuovi spazi nel XIX secolo e legittimò la spartizione dell'Africa.

Fino al 1870 le potenze degli stati europei operavano il controllo di circa il 10% del continente africano, meno di mezzo secolo dopo e prima dello scoppio della prima guerra mondiale i possedimenti europei in Africa toccavano il 90%. Francesi e inglesi operarono una penetrazione incessante allo scopo di appropriarsi di risorse e di utilizzare manodopera a buon mercato, garantirsi sbocchi commerciali e controllo strategico di aree interne, vie carovaniere, porti e ampi specchi di mare. Gli altri stati europei occuparono e sfruttarono ciò che era rimasto fuori dal controllo franco britannico.



Sulla base di una spartizione unilaterale voluta dalle potenze europee tese a dirimere diritti di dominio sui territori africani privi di ordinamento legislativo e di una sovranità riconosciuta dal diritto internazionale, ossia dagli stessi ordinamenti europei. A regolamentarne la spartizione fu indetta la Conferenza di Berlino nel 1884 voluta da Bismarck.

La Conferenza sul Congo era volta a regolare il commercio europeo in Africa centro-occidentale e con tale finalità disciplinò il commercio europeo nelle aree dei fiumi Congo e Niger rendendo più libero il commercio delle potenze confinanti, estese le aree di influenza delle stesse, definì i criteri di colonizzazione delle coste, ma in quanto già occupate dalle potenze occidentali finì solo per sancirne il possesso giuridico ed estenderne *hinterland*, ossia le rivendicazioni e il successivo possesso delle aree confinanti e di quelle interne se non ancora occupate. Infine segnò la nascita dello Stato Libero del Congo sotto l'influenza

di Leopoldo II del Belgio, attraverso la legittimazione dell'*Association internationale du Congo*, ovvero un'organizzazione fondata dal sovrano belga che esplorò i territori a est delle rive del Congo stabilendo l'*État Indépendant du Congo*, di cui Leopoldo II divenne sovrano. Da questo momento inizierà un periodo di massicce spoliazioni di risorse, ad iniziare del caucciù e dall'avorio e di sfruttamento feroce della manodopera congolese, costretta a lavori in condizioni durissime da parte di compagnie private concessionarie delle piantagioni e delle miniere. Maltrattamenti, stupri, ostaggi, uccisioni, lavori forzati, distruzione di villaggi da parte dei militari della Force Publique che portò alla morte di dieci milioni di persone in quasi un trentennio di prevaricazione e sfruttamento incontrollato di risorse naturali.

Con la cessione del Congo da Leopoldo II al Governo belga lo sfruttamento economico continuò con forme di gestione che migliorarono le condizioni di lavoro della popolazione congolese. Si concesse una forma di sindacalizzazione, si mitigarono le vessazioni delle compagnie private, si aprirono spazi per la partecipazione della popolazione locale nei ruoli amministrativi più bassi, si intensificarono gli investimenti infrastrutturali. La spinta delle rivendicazioni indipendentiste di molti stati africani all'indomani della fine della seconda guerra mondiale investì anche i possedimenti centroafricani del Belgio che concesse l'indipendenza nel 1960.

Il leader del panafricanismo Patrice Lumumba il 30 giugno del 1960 vince le elezioni a capo del *Mouvement National Congolais*, ma è solo una breve parentesi. Interessi economici, motivi geopolitici e ideologici convergeranno contro di lui, così solo 75 giorni dopo la proclamazione di indipendenza del Congo viene destituito a seguito del tentativo secessionista del Katanga di Moïse Tshombe. Il Katanga è una delle zone minerarie più ricche del Congo e in mano a compagnie di estrazione belga. Il 17 gennaio 1961, Lumumba è assassinato a Shilatemo, nel Haut-Katanga (sudest) da separatisti katanghesi e mercenari belgi. Il suo corpo, sciolto nell'acido, non sarà mai più ritrovato.

Nel 1965 sale al potere Mobutu che governerà per 32 anni, istaurando una dittatura inossidabile durante la quale eserciterà un dominio autocratico assoluto, operando una sistematica depredazione di risorse a proprio vantaggio e portando il paese sull'orlo del default.

Focalizzando l'analisi all'attuale Repubblica Democratica del Congo, ex Zaire, situata a est del fiume Congo, mentre la parte a occidente del grande fiume rimase in mano francese, oggi rappresentata dalla Repubblica del Congo. Nasce così lo Scramble for Africa soprattutto per le maggiori potenze coloniali Francia e Gran Bretagna che dopo la fine della prima guerra mondiale, con l'accordo Sikes-Picot, ridisegnarono artificiosamente e in base a rapporti di forza e di interessi economici i confini non solo dell'Africa, ma anche del Medio Oriente contribuendo a rendere instabile socialmente, etnicamente, religiosamente e geograficamente gli stati africani e mediorientali anche dopo la loro dichiarazione di indipendenza. Linee di confine geografiche e ideologiche tracciate

a prescindere da evidenze storiche, sedimenti culturali, differenze antropologiche, disparità economiche dei popoli che vi abitavano. Intere etnie furono divise smembrate tra stati diversi, altre da sempre rivali furono costrette a stare unite senza nessun processo di integrazione sociale, scatenando contrasti sanguinosi, tensioni tribali, che oggi, unitamente ad altre ragioni legate al *warlordismo*, a interessi economici e a dinamiche geopolitiche continuano a generare conflitti, morte e distruzione.

La divisione sistematica su base razziale tra Tutsi, Hutu e Twa operata dal dominio belga finì per disgregare volutamente la popolazione ruandese. La volontà di creare un'élite Tutsi, gruppo etnico Watutsi aristocratico dell'Africa centro-orientale dedito all'allevamento di bestiame, più ricco e benestante del gruppo Hutu, agricoltori di rango più modesto, concedendogli la possibilità di cogestire in minima parte il potere amministrativo belga, distinguendoli sia dal punto di vista fisico che per attitudini al governo dalle altre etnie messe ai margini della gestione del potere, relegati in ruoli subordinati ed emarginati, come i pigmei Twa.

La regione Ruanda – Urundi era stata unificata già nel XVI secolo dai Tutsi, sottomettendo Hutu e Twa, etnie con cui condividono lingua, religione e cultura, istaurando una monarchia di tipo feudale. L'appoggio dei colonizzatori belgi ai Tutsi si interrompe negli anni '50. I tutsi iniziano a progettare l'indipendenza del Paese dal Belgio mentre gli Hutu si ribellano per lo sfruttamento coloniale e le condizioni di lavoro pesante, i colonizzatori sceglieranno allora di appoggiare il risentimento e le rivendicazioni Hutu. Tutto questo, funzionale al mantenimento del potere delle forze coloniali in Ruanda, fomentò divisioni e un evidente regime di discriminazione razziale, generando inevitabilmente rabbia e frustrazione soprattutto nei suprematisti Hutu e che furono alla base del genocidio ruandese operato dagli *Interahamwe*, l'ala giovanile degli estremisti Hutu, e dalla milizia *Impuzamugambi*.

Nel 1957 nasce il partito Parme hutu che rovescia i termini della superiorità razziale Tutsi e attraverso un processo di rivoluzione sociale porta prima all'affermazione del partito Hutu che scardina il sistema di potere e la gestione delle risorse ruandesi detenute dagli apparati tutsi e dalle forze coloniali che, per tutelare ognuno i propri interessi, si saldarono per gestire il processo di transizione che fu caratterizzato da anni di guerra civile (1959-1961) e successivamente contribuisce al rovesciamento della monarchia negli anni sessanta.

Nel 1962 viene proclamata la repubblica, (di fatto nascono due stati Rwanda e Burundi) con a capo Gregoire Kayibanda a cui succederà dopo un putsch Juvénal Habyarimana, nel 1973. Le violenze si attenuano in parte e non si realizza una vera pacificazione del paese, così continuano le fughe di ampi strati della popolazione Tutsi ospitati nei campi profughi dell'Uganda e del Congo fino a tutti gli anni ottanta. Nel 1987 la diaspora tutsi dà vita al Fronte Patriottico Ruandese, con a capo Paul Kagame e Fred Rwigyema. In questi anni si accentuano soprusi e le violenze contro i Tutsi che sono costretti in massa a scappare

dal Paese. I movimenti armati di esuli Tutsi sostenuti dall'estero, sfruttano la crisi economica sul finire degli anni ottanta per invadere il Ruanda, aumentano da ambo le parti scontri e violenze. Nonostante una nuova costituzione nel 1991 che apre al multipartitismo e la firma, il 4 agosto 1993, degli accordi di Arusha, che garantisce il rientro di tutti i profughi Tutsi dai paesi vicini e una partecipazione governativa con il Fronte Patriottico Ruandese, continuano i crimini isolati e sale la tensione, si comprende che qualcosa sta covando, che l'odio interetnico sta per esplodere. Sotto gli occhi delle poche forze Onu si formano depositi di armi, si addestrano suprematisti Hutu, si stilano liste di abitanti Tutsi nelle diverse aree abitative. Il generale delle forze di pace Onu Romeo Dellaire invia notizie dettagliate al quartier generale delle Nazioni Unite a New York, informandoli sul rischio di un'ondata di violenza senza precedenti, ma sia il segretario dell'Onu che Francia, RU e Usa ritengono di non avallare l'invio di truppe, manca la volontà politica di intervenire preventivamente, mancherà la volontà politica e le risorse militari anche dopo l'inizio del genocidio fino alla sua fine.

La crisi economica ruandese convoglia la rabbia verso i Tutsi, le differenze sociali alimentano l'odio. È il 6 aprile del 1994 quando l'aereo del presidente rwandese Juvénal Habyarimana, esponente della corrente moderata della maggioranza Hutu, insieme al presidente del Burundi, Cyprian Ntayamira, di ritorno da Arusha (Tanzania) dove era in corso una trattativa di pacificazione con l'FPR, viene abbattuto da un missile terra-aria mentre stava atterrando a Kigali. Si boicotta il processo di pace e si fornisce così un pretesto per iniziare l'Akusa, la casetta, il delirio di violenza progettato in quegli anni e di cui sarà artefice il colonnello Théoneste Bagosora, capo di gabinetto del Ministro della Difesa e capo degli estremisti dell'Hutu Power. È il movente che scatena la follia estremista degli apparati paramilitari *Impuzamugambi* e dell'ala estremista degli *Interahamwe* sostenuti da politici radicali, membri dell'esercito, polizia, *radio machete* e parte della popolazione Hutu. In meno di quattro mesi vengono uccisi quasi un milione di persone fra Tutsi e Hutu moderati, come la prima ministra Agathe Uwilingiyimana, 2 milioni di profughi e una ferita che rimarrà per sempre. Dopo 100 giorni di cieca violenza, il Fronte Patriottico Ruandese conquista il nord del Paese e pone fine al genocidio, nonostante gli aiuti militari francesi organizzati con l'*Operazione Torquoise* a sostegno degli Hutu o per lo meno per garantirne la fuga e tutelare i propri interessi economici. L'assenza delle forze Onu è l'immagine più potente dell'indifferenza e dell'impotenza internazionale in questa tragedia umanitaria in cui pulizia etnica, violenza e odio sedimenteranno divisioni che ancora oggi riaffiorano con virulenza.



L'esodo di migliaia di Hutu si diresse in Congo soprattutto nelle aree di Goma e Bukavu, tra di loro anche miliziani armati dell'*Interahamwe* lasciati passare dai militari francesi, oltre 250.000

oltrepassarono il confine della Tanzania. Da entrambi i fronti, quello congolese e quello ruandese continuaron gli scontri alimentati anche dal movimento ruandese/ugandese, l'*Alliance des Forces Démocratiques pour la Libération du Congo/Zaire* (AFDL) per rovesciare il regime dittoriale congoleso di Mobutu, che fugge in Marocco dove morirà nel 1997.

*Laurent-Désiré Kabila* assume la carica di presidente della Zaire rinominato Repubblica democratica del Congo, espelle i ruandesi e integra via via nel proprio esercito i gruppi armati Hutu. Sarà ancora l'est del Congo a pagare per gli scontri tra Ruanda e RDC che vedrà lo scoppio della seconda guerra del Congo tra ribelli appoggiati da Ruanda e Uganda e l'esercito congoleso (FARD) sostenuto da Zimbabwe, Namibia e Angola, sia per proteggere i diritti delle proprie popolazioni e l'insediamento di minoranze sul territorio dei Grandi Laghi, sia per gli interessi economici nella regione del Katanga, caucciù, coltan, oro, diamanti, cassiterite, cobalto, tantalio e altri minerali. Nel luglio del 1999 si arriva al cessate il fuoco tramite gli accordi di Lusaka.



(Photo by Jospin Mwisha /AFP)

La presenza di grandi risorse di materie prime, oro, cobalto, coltan, rame in primis, gli interessi geopolitici di un'area altamente strategica, la competizione geoeconomica di grandi attori globali, la presenza di gruppi armati paramilitari, la miriade di gruppi jihadisti come l'Allied Democratic Forces, la ripresa del warlordismo e le rivalità etniche, sociali ed economiche di gruppi antagonisti e di stati in conflitto oramai da più di mezzo secolo stanno facendo riemergere un conflitto che non si è mai chiuso definitivamente. Il Ruanda è accusato di saccheggiare le immense risorse minerarie dell'est della RDC e sostenere i ribelli del gruppo armato M23 e che a loro volta sostengono di operare per garantire i diritti delle minoranze Tutsi nell'ex Zaire, l'integrazione dei Tutsi nelle forze armate congolesi e il riconoscimento del loro braccio politico come partito legittimo. Ma è il lato economico che genera il fulcro del conflitto con il Nord Kivu che rappresenta uno snodo commerciale strategico per i commerci con l'Uganda e il Ruanda e i traffici provenienti dal Kenya. La regione di Goma è ricca di miniere di coltan che fruttano oltre 10 milioni di dollari all'anno. È qui che si concentrano gli interessi maggiori, non solo di attori locali, ma di stati confinanti e potenze globali. Le autostrade in Angola Zambia Tanzania e lo sviluppo ferroviario tra Lobito e Dar es Salaam, tra Angola RDC e Tanzania, favorisce un processo di integrazione di traffici, porti, infrastrutture e risorse strategiche. Controllare le infrastrutture, le zone di transito o le risorse diviene dunque fonda-

mentale, ma al prezzo di far riesplodere la polveriera della zona dei Grandi Laghi, col rischio di allargare tensioni e conflitti.

Bisogna, dunque, che la comunità internazionale si faccia carico della situazione attraverso la ricomposizione del dialogo tra RDC e Ruanda per trovare una soluzione politica, che affronti, attenui e cerchi di risolvere le cause del conflitto. È necessario che prevalga la ragione sulla forza.

Occorre garantire la sovranità e l'integrità dei territori che oggi sono interessati dagli scontri, la salvaguardia delle popolazioni di qualunque etnia, così come deciso negli accordi di Luanda e Nairobi. Necessitano accordi che portino alla pace e favoriscano nel futuro partenariati economici in grado di favorire integrazione tra gli stati, scambi culturali, cooperazione internazionale nel campo dell'educazione e della formazione, investimenti e finanziamenti trasparenti per sviluppo e l'emancipazione delle popolazioni. La corsa all'Africa deve tramutarsi, così come in parte già sta avvenendo, nella corsa dell'Africa che deve emergere come attore geopolitico e geoeconomico in grado di favorire processi di pacificazione, di integrazione economica e sviluppo sociale. •

Il dott. **Roberto Bevacqua** è fondatore e direttore Generale dell'Istituto Krysopea. È un economista, è stato anche direttore regionale dell'Istituto Eurispes, è autore di studi e articoli che trattano tematiche di geopolitica, geoeconomia, e in generale di interesse e sicurezza nazionale, pubblicati su riviste nazionali e regionali. È membro del comitato scientifico e direttore del corso di geopolitica e geoeconomia del master di Medical intelligence del Consorzio Humanitas ed è componente del comitato scientifico dell'università del Graben in Italia; docente al corso specialistico e alta formazione di analisi di intelligence dello Stato Maggiore Della Difesa preso il Centro Interforze Formazione Intelligence e Guerra Elettronica, CIFIGE/GE.

# L'Isola dei Musei

**Gianfranco Martinoni  
Valerio Tridenti  
Gianpaolo Barbariol**



## Sintesi progetto Città di Padova: "Isola dei Musei"

Il trasferimento dal Museo del Santo al Museo civico Eremitani della gran parte della raccolta della Pinacoteca sappiamo che si è potuto svolgere per fasi successive eseguendo in contemporanea una importante catalogazione scientifica di quel patrimonio. Bisogna però aggiungere che in mancanza di un progetto museografico vero e proprio sulle superfici del complesso dell'ex Convento così come rigenerato dall'intervento dell'architetto Franco Albini ma soprattutto per la cogenza di dover abbandonare la sede del Santo, si è stati costretti a scegliere la soluzione imposta dal trasferimento secondo aggregazioni successive di settori in spazi non sempre perfettamente aggregati. In particolare bisogna quanto prima rivedere alcune parti dell'allestimento della Pinacoteca ma soprattutto realizzare un ampliamento che consenta l'esposizione dell'intero lascito della collezione Emo-Capodilista forte di 543 dipinti e ciò secondo quanto previsto nell'atto della donazione del 1864. Si tratta pertanto di ipotizzare nuovi spazi anche per riorganizzare i percorsi secondo criteri più organici. Riteniamo pertanto che, in base alle disponibilità di bilancio, possano essere resi esecutivi i seguenti progetti per il momento del tutto indicativi:

1. In primis, riorganizzare l'Arena Romana e tutti gli spazi e le strutture di contorno - pali della luce, recinzioni, sculture, vegetazione etc. - creando un nuovo secondo ingresso all'Arena da Corso del Popolo quasi di fronte agli ingressi di Palazzo Zuckermann e del Museo della Natura e dell'Uomo, venendo così a formare una sorta di piazza dei Musei che già consente di vedere la facciata della Cappella Scrovegni e quasi tutta l'Arena. Da qui sarà possibile attraversare tutta l'Arena e si potrà così finalmente avere una idea complessiva dell'importante monumento della

Romanità: naturalmente una serie di stazioni informative lungo il percorso aiuteranno i visitatori a comprendere la struttura originaria della costruzione e i vari reperti evidenziati dagli scavi archeologici. L'Arena Romana diventa così parte integrante del percorso espositivo e lo potrà essere sia in entrata che in uscita; Inoltre consentirà di uscire dall'ingresso esistente su Piazza Eremitani e trovarsi di fronte alla facciata della Chiesa e al sagrato della stessa: di fianco a ciò dovrebbe sorgere il nuovo Corpo di Ingresso al Museo con i servizi di accoglienza, biglietteria e book shop.

2. Riaprire l'antico portale gotico di collegamento tra il chiostro meridionale e l'interno della Chiesa degli Eremitani: in questo modo la Chiesa, organicamente collegata, potrebbe già di per sé essere - ma forse lo è già - "Museo" dell'arte tre-quattrocentesca stante la quantità di opere d'arte già in essa custodite. Chiaramente il percorso espositivo museale raggiungerà il suo apice nel momento in cui si potrà raggiungere la Cappella degli Ovetari che andrebbe a concludere con significativa emozione il percorso "Da Giotto a Mantegna".
3. Condividere la soluzione architettonica individuata tra il Centro Servizi ex Omni e la parte posteriore dei chiostri con la realizzazione di un ampliamento di raccordo tra gli edifici esistenti: con tale progetto si realizza finalmente un vero e proprio collegamento tra l'ex OMNI, dove ci sono già i servizi della cultura, e il Museo Eremitani ma contemporaneamente si viene ad ampliare la superficie espositiva a favore del nuovo allestimento della quadreria Emo-Capodilista.
4. Completamento del nuovo Corpo di Ingresso al Museo Eremitani, vista l'esistenza delle fondazioni già realizzate a suo tempo per il progetto dello Studio Albini poi demolito. Il locale ipogeo era stato utilizzato come sala multimediale propedeutica alla visita della Cappella degli Scrovegni, fino a poco tempo fa.

## FERMATA "ISOLA DEI MUSEI":

questa è la scritta che dovrebbe risaltare sulle strutture della nuova pensilina della fermata della Metro e dei Bus su corso Garibaldi che dovrà coincidere con l'ISOLA DEI MUSEI così come noi vorremmo vederla realizzata. Sia per chi arriva dalla città sia per i tanti turisti che arriveranno dalla non lontana Stazione Ferroviaria sia per tutti i visitatori a piedi qui si troveranno di fronte ai due ingressi ai Musei di Palazzo Zuckermann e a quello della "Natura e dell'Uomo" dell'Università. E ciò già non vi sembra poca cosa! Ma la sorpresa maggiore sarà costituita dalla nuovissima "PIAZZA DEI MUSEI" cioè da tutta quell'area che comprenderà, oltre alla parte già praticabile con il monumento a G. Garibaldi che dovrebbe venir spostato nell'omonima Piazza Garibaldi, anche tutta l'area a fianco di per sé oggi quasi non visibile né visitabile in quanto tutta da ripulire e riorganizzare recuperando alcuni busti commemorativi dedicati a personaggi della vita politica e culturale di Padova. Tale area una volta già occupata dal Palazzo Gradenigo a partire dalla Cappella Scrovegni insistente sul muro ellittico esterno dell'Arena Romana oltre a quella della casa dell'ex custode molto opportunamente riadattata si aprirà estendendosi verso l'intera Arena Romana invitando il visitatore a percorrerla in tutta la sua estensione, lungo quel percorso centrale di attraversamento che poi esce sulla Piazza Eremitani, reso sempre praticabile da adeguata pavimentazione con ai lati la rimanente area a verde calpestabile. Anche la facciata principale della Cappella degli Scrovegni da tale percorso sarà perfettamente godibile ed evidenzierà il ruolo del bellissimo rosone da cui si diparte gran parte dell'illuminazione naturale degli affreschi di Giotto nella Cappella cui si accederà

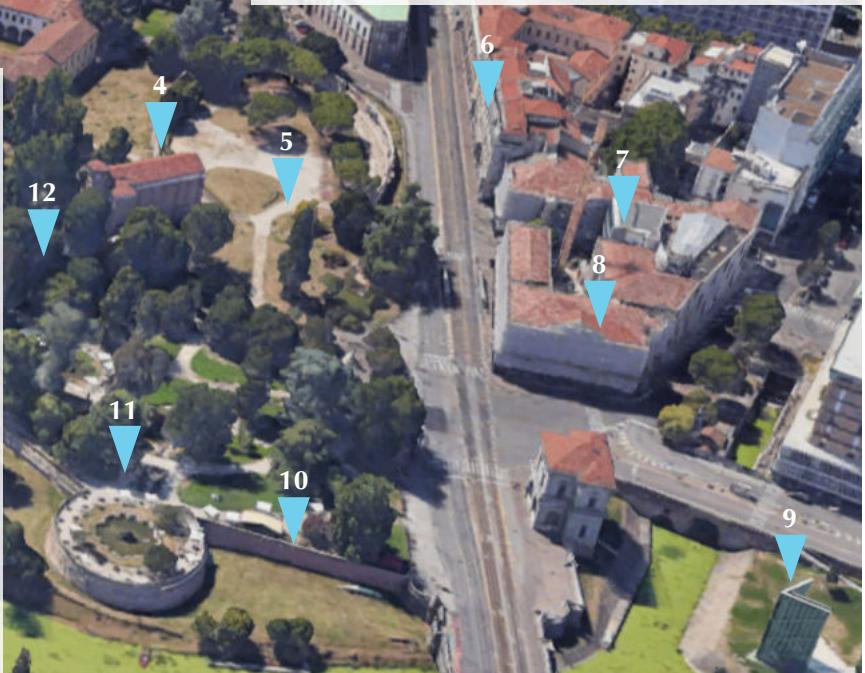


#### IL PROGETTO PER L' "L'ISOLA DEI MUSEI"

Verso la ricomposizione di un luogo culturale capace di dare una sintesi delle varie fasi storiche vissute dalla città.

1. Museo Civico agli Eremitani: Museo Archeologico e Pinacoteca.
2. Chiesa degli Eremitani: Fatta erigere nel 1276, strettamente connessa al convento degli Eremitani che ora ospita il Museo Civico.
3. Cappella Ovetari: Cuore artistico della Chiesa degli Eremitani con gli affreschi salvati e in parte ricomposti di Andrea Mantegna.
4. Cappella degli Scrovegni: Capolavoro della Pittura italiana ed europea con affreschi di Giotto che narrano la salvezza degli uomini attraverso le storie di Maria e di Gesù raffigurate in 38 riquadri.
5. Arena Romana: Una delle maggiori testimonianze della Patavium Romana risalente al periodo 60-70 d.C.
6. Palazzo Zuckermann: Ospita il Museo Bottacin con una ricca collezione numismatica e il Museo di Arti Aplicate e Decorative.
7. Museo della Natura e dell'Uomo: Progetto di punta di un ecosistema museale scientifico diffuso nella città che finalmente rende Padova e la sua rete di musei universitari un caso unico in Italia e in Europa.
8. Palazzo Cavalli: Annesso al Museo della Natura e dell'Uomo, già sede del Museo di Geologia con splendidi esemplari di fossili e di rocce.
9. Monumento alle Twin Towers " Memoria e Luce" Arch. D. Libeskind.
10. Cinta Bastionata Cinquecentesca o Mura Veneziane tra le più importanti d'Europa, erette dopo l'assedio del 1509 e completate verso la metà del Cinquecento, un patrimonio di oltre 11 km. che cinge la città

11. Bastione dell'Arena: Significativa emergenza della cinta fortificata (patrimonio storico di oltre 11 km) e oggi anche luogo di sosta e ristoro.
12. Giardini dell'Arena: Mirabile complesso verde che si percorre lungo l'ex via Giotto oggi via Perlasca, in memoria dei Giusti.
13. Centro Servizi Cultura Ex Omni in via Porciglia : Sede della Direzione dei Musei Civici dell'Assessorato Cultura e Turismo.
14. Palazzo Mantova Benavides: Opere di Bartolomeo Ammanati, tra cui Ercole in riposo, le statue di Giove e Apollo e l'Arco trionfale.
15. Palazzo Camerini dove abitò Pietro Bembo e ora sede del Museo della Terza Armata che conserva cimeli della prima guerra mondiale.
16. Chiesa di San Gaetano: Progetto dell'architetto Vincenzo Scamozzi con affreschi di G.L. Vernansal in tutta la cupola.
17. Centro d'Arte e Cultura San Gaetano e Biblioteca Civica: Sede di importanti attività, manifestazioni culturali e della Biblioteca Storica.



18. Cinema Altino: Progetto dell'arch. Quirino de Giorgio con opere di Amleto Sartori e Fulvio Pendini in attesa di restauro.

19. Auditorium Cesare Pollini: Progettato specificatamente per la musica sinfonica e da camera, vi si accede da via C. Cassan ed è parte integrante del Conservatorio di Padova di via Eremitani che da quest'anno ha trovato sede anche nel vicino Palazzo Foscari.

successivamente dal Corpo Tecnologico. Come due braccia i rimanenti muri ellittici dell'Arena Romana accoglieranno i visitatori e questo emozionante attraversamento dell'Arena verso la Piazza degli Eremitani segnerà la parte iniziale del percorso verso l'Isola dei Musei con a seguire la Chiesa degli Eremitani e il complesso conventuale dei Musei Civici.

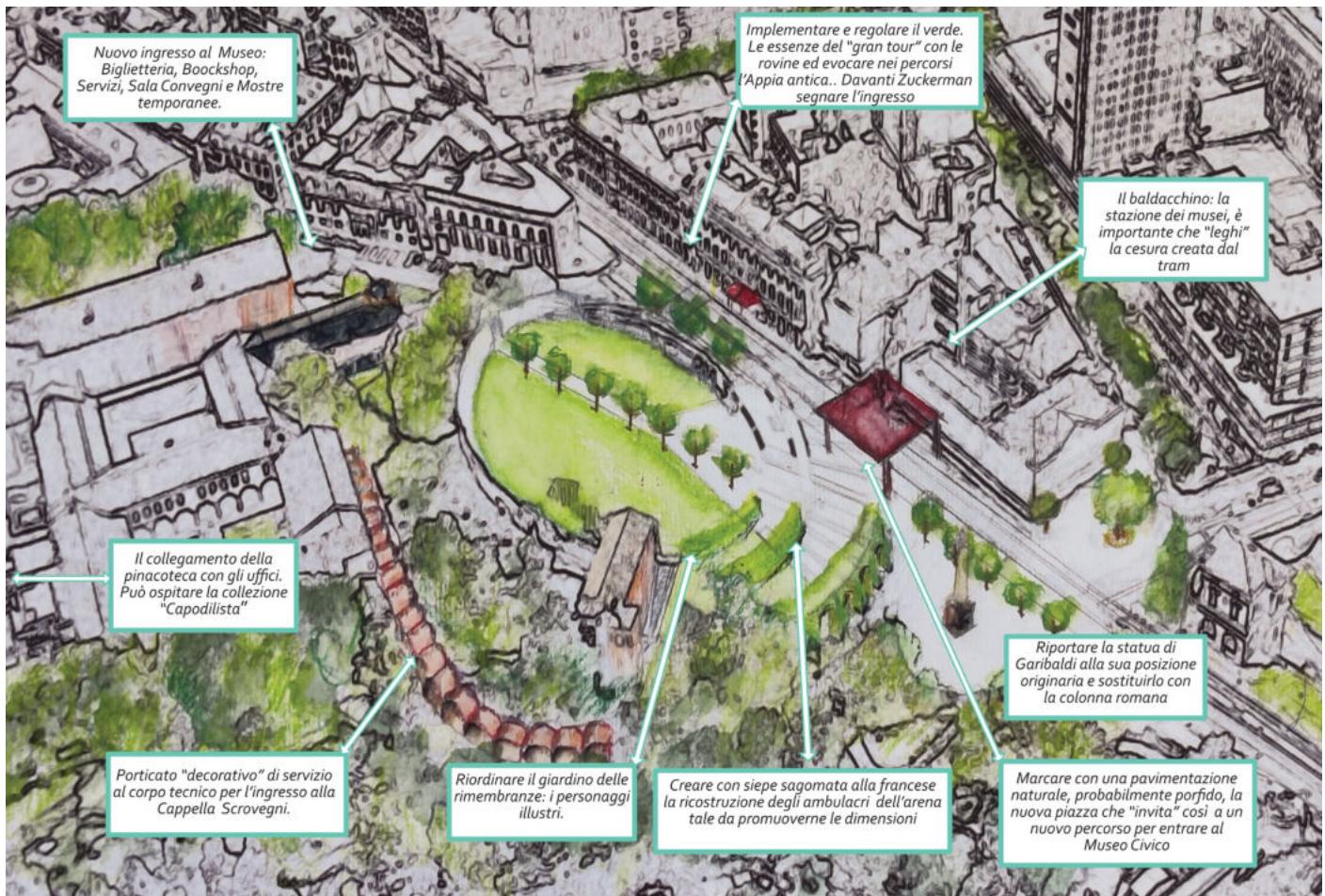
#### I giardini dell'Arena e i giardini storici di Padova



Una "suggerzione" prospettica di Corso Garibaldi con la pensilina della "Stazione dei Musei"

I parchi e giardini storici rivestono una particolare importanza: non sono solo dei luoghi della storia e dell'arte dei giardini ma spesso anche dei siti che ospitano una elevata biodiversità. Promuoverne la conservazione e lo sviluppo significa collaborare per la difesa della natura, per la mitigazione del clima e per il benessere dei cittadini.

Si tratta inoltre di migliorare l'approccio a questa importante risorsa considerando non più soltanto i singoli luoghi ma l'insieme degli stessi. Questo certamente può voler dire amplificare i servizi ecosistemici che sono in grado di produrre. Se si considera inoltre che la localizzazione dei giardini storici di Padova quasi interamente corre lungo il tracciato delle mura cinquecentesche, diventa evidente la connessione con il grande progetto del Parco delle mura e delle acque. È urgente la necessità di un masterplan che consenta di mettere in rete il già vasto sistema dei parchi e giardini storici per uscire dalla parcellizzazione che caratterizza molti giardini e spazi. Un esempio chiaro sono i Giardini dell'Arena, dove convivono aree intensamente frequentate con altre completamente intercluse al pubblico (area dell'Arena romana). Questa iniziativa inoltre risponde alla necessità di ampliare i luoghi di interesse delle eccellenze padovane ed in



Dove si aprirà la nuova piazza e il "baldacchino" simbolico: la nuova "Stazione dei Musei"

particolare i siti UNESCO creando delle connessioni con l'anello delle mura e delle acque ed il territorio della città metropolitana.

### Lo studio dell'Osservatorio regionale per il paesaggio

A questo proposito vi voglio segnalare uno studio condotto nell'ambito del Corso di formazione sul paesaggio Veneto 2021, organizzato a Venezia dall'Osservatorio regionale per il paesaggio che ha permesso di evidenziare che tale iniziativa non è solo possibile ma anche necessaria per evitare in futuro fenomeni di overturism. Il corso di formazione, rivolto a tecnici professionisti e a tecnici della pubblica amministrazione, si è svolto in collaborazione con le Federazioni regionali degli Ordini degli ingegneri, degli architetti/pianificatori, degli agronomi/forestali, dei geometri e geometri laureati. Nel suo svolgimento ha esplorato i rapporti tra le diverse forme dell'offerta turistica contemporanea e il paesaggio, riflettendo da un lato sul concetto di sostenibilità sociale degli impatti (accettabilità delle trasformazioni nel breve e lungo periodo), e dall'altro su metodi, misure di pianificazione e progettazione praticabili, anche con il supporto delle comunità locali, e in risposta a una domanda ricreativa

responsabile.

Durante il corso c'è stato il modo di partecipare ad un interessante gruppo di lavoro pluridisciplinare che ha realizzato uno **"Studio per un itinerario che valorizzi a fini turistici le eccellenze storico culturali e naturalistiche del costituendo parco delle mura e delle acque"** consentendo di individuare opportunità e criticità.

**La visione e l'idea progettuale** sono state elaborate partendo dalle criticità e dalle opportunità del territorio. Si tratta non solo di valorizzare le eccellenze turistiche presenti nel bacino e nei siti Unesco che coinvolgono Padova, salvaguardando e recuperando molti aspetti paesaggistici, ma anche mettendo in gioco nuove opportunità che si affacciano sui nuovi scenari (parco agropolitano, reti ecologiche, nuove economie) e che sembrerebbero apparentemente non in relazione con la città murata. Il complesso di azioni da intraprendere intende migliorare il senso di identità presso i cittadini ed i loro ospiti, con il contributo dei diversi attori e con una governance all'altezza dei processi da attivare.

La diversificazione dei paesaggi e degli ecosistemi è un importante strumento, non solo per raggiungere una maggiore stabilità biologica, ma soprattutto per migliorare il senso di identità e realizzare un più intenso coinvolgimento dei cittadini nella difesa e cura del territorio. Sono state studiate le complessità e le potenzialità del parco confermando la multifunzionalità ed il ruolo sovracomunale, tanto che il gruppo multidisciplinare lo ha definito Parco delle mura, delle acque e del territorio agropolitano di Padova. È apparso chiaro che è necessario un nuovo approccio che consideri numerosi fattori tra i quali: le politiche, gli obiettivi, le azioni, la gestione, la normativa di supporto al progetto, gli attori da coinvolgere, le risorse da intercettare.

Ma soprattutto è stato rilevato che la gestione di un sistema così complesso necessita di un organismo in grado di attuare le diverse politiche evidenziate nello schema direttore o perlomeno di coordinarne gli sviluppi in una logica di medio e lungo periodo.

La presenza di una moltitudine di soggetti con ruoli e competenze diversificati richiede altresì che tale soggetto possieda l'autorità per poter assumere le decisioni finali.

## I progetti bandiera

Nel corso del laboratorio sono stati proposti due progetti attuativi definiti "progetti bandiera". Uno ha riguardato l'area dell'Alicorno tra le mura ed il Prato, anticipando una felice coincidenza tra quanto vediamo ora in corso di realizzazione tra il Prato della Valle e le mura con lo stombinamento dell'Alicorno ed il nuovo percorso di raccordo con il sistema delle mura.

Il secondo progetto ha interessato l'asse che va dai **Giardini dell'Arena**, il Lungargine del Piovego e le Ville della Riviera del Brenta a testimoniare l'importanza di questa direttrice fluviale verso Venezia, che si accompagna a percorsi ciclopoidonali e itinerari culturali e turistici. Tale direttrice può essere ulteriormente sviluppata e interessata da progetti di rinaturalizzazione, che uniscano agli aspetti paesaggistici importanti interventi lungo le rive e nei giardini che contribuiscono all'adattamento climatico e al miglioramento della resilienza della città.

## Il Nuovo ingresso al Museo Civico Eremitani

*"Giotto e Mantegna esigono chiarezza: quella che per primi proprio loro hanno portato a Padova".*

**La triste realtà**, oggi dopo ben quasi 40 anni, è che il nostro Museo Civico è ancora privo di un vero e proprio ingresso: il polo museale agli Eremitani è rimasto sostanzialmente monco dopo lo smontaggio del cosiddetto "avancorpo in acciaio" dello Studio Albini e le soluzioni, che si sono succedute dalla apertura del Museo nel 1985 ad oggi, si sono rivelate non rispondenti alle più elementari esigenze di accoglienza per il Museo Civico della storica città di Padova, ora anche insignita di due significative designazioni Unesco quali Orto Botanico e *Urbis Picta*. Noi riteniamo che si possa procedere senza altro indugio alla riapprovazione del nostro progetto, che alleghiamo, progetto già trasmesso al Ministero dei Beni Culturali con il parere favorevole del Soprintendente Monti e della Giunta Comunale.



Museo Civico agli Eremitani. Il plastico del progetto dell'ingresso al museo chiamato "avancorpo" 1989



Percorso da piazza Eremitani attraverso Palazzo Mantova Benavides fino al Museo della 3a Armata sito nel Palazzo Bembo

... "La promozione dell'edificazione "sostenibile" in "bioarchitettura" (legno) dell'ingresso al museo, è dettata soprattutto dalla possibilità di prefabbricare i componenti edilizi in azienda e montarli "pronti" in cantiere. Per la configurazione del sito e per la necessità di non sospendere o spostare l'attuale ingresso al museo, il cantiere dovrebbe occupare spazi veramente esigui. Da non sottovalutare poi la rapidità, in questa modalità, di costruzione. Inoltre, non di poco conto, l'aggiornamento formale che sembra scaturire "automaticamente" e "naturalmente" dall'uso di materiali e procedure diverse da quelle previste per il progetto originale" ... Oggi più che mai si avverte l'urgenza di rigenerare il mondo dell'architettura, alimentandolo con una linfa concettuale nuova. È necessario rinnovare in profondità, senza ricorrere a espedienti "poetici" privi di riscontro reale e liberandosi dall'immagine autoreferenziale dell'architetto-star, figura modellata sull'industria della moda e del lusso e troppo spesso rivolta ad un proprio mercato più che alla collettività.

## "MISSION IMPOSSIBLE"

Stiamo vivendo un bagno di pratico realismo indotto dal "cowboy americano" dopo un'epoca post-ideologica... e io vorrei parlare del simbolico! Mah... Come ex architetto sono convinto che la mia funzione abbia a che fare con quella di una colf: pulizia e ordine! (Il secondo capitolo di "To lighthouse" benché tratti di tempo diventa, in questo caso, uno splendido manifesto di architettura!)

La colonna romana con il capitello rifatto e la Madonnina, un riassunto dell'identità padovana, danno inizio al "Liston" da piazza Garibaldi. Ora, di certo, questo spazio è un "ripostiglio" più che piazza! La colonna è stata posta lì negli anni '50, per opera del Prosdocimi, mettendo la Madonnina sopra "per avvicinarla al cielo" ...

Che i padovani si siano affezionati non c'è dubbio... Quantomeno, però l'opera non è valorizzata dal suo "intorno" e la colonna, di per sé, poi è un simbolo di civismo e potere... La proposta è quella di "scambiarla" con la statua di Garibaldi, ora invisibile, all'imbocco di corso Perlasca, nei pressi dell'arena. Per più motivi:

1. la colonna è romana e segnala l'arena;
2. lì c'è la cappella degli Scrovegni dedicata all'Annunziata;
3. il "Liston", in questo modo, si allarga e coinvolge "l'isola dei musei" e da ultimo;
4. l'organizzazione di piazza Garibaldi, con il ritorno alle origini con la "sua statua" probabilmente "ci guadagna" visto poi, che non sarà posta, certo, come "rotatoria" e sicuramente terrà in considerazione le nuove esigenze della piazza. ("per la cronaca" i lavori per la realizzazione del corso Garibaldi e del Popolo "al tempo" non richiedettero grandi abbattimenti tali da dover essere ricordati...) ed è per certo che denari spesi per il "simbolico", per uno spirito pratico, siano buttati; ma è solo ordine e pulizia... •



Un po' di ordine in Piazza Garibaldi e forse riportare il monumento nella sede originaria.



Il progetto, sostenibile, prevederebbe non solo un necessario ampliamento delle superfici espositive ma anche un indispensabile raccordo tra il Centro Servizi Cultura ex Omni e il Museo Eremitani. Qui sotto una prospettiva "trasparente"...



Le sale espositive al primo piano con la possibile illuminazione zenitale e l'attuale sala "del Romanino" sempre del Museo Civico agli Eremitani



Promosso da  
 Comune di Padova

Organizzato da  
 PAYSAGE  
TOPSCAPE

## SCHEDA CALL FOR PROJECT FORESTE IN "COMUNE"

### 1. Titolo del progetto

CITTÀ di Padova: L'ISOLA DEI MUSEI - POCHE CITTÀ AL MONDO POSSONO VANTARE UN INSIEME DI OPERE DI COSÌ IMPORTANTE ED ELEVATA QUALITÀ STORICO-ARTISTICA IN UNA VERA ISOLA URBANA IN PIENO CENTRO STORICO.

Partecipazione a "FORESTE IN COMUNE". "ILVERDE" coinvolge in modo esteso l'Isola dei Musei che comprende anche i giardini tardo-romantici dell'Arena



IDnova è una società del Gruppo Rotas specializzata in sistemi RFID. Ci occupiamo dal 2011 di **sistemi elettronici di ausilio all'anticollisione e per il controllo di opere di ingegneria civile.**



## Anticollisione

Sistemi di ausilio all'anticollisione dei mezzi di lavoro. Le situazioni di vicinanza tra mezzo e mezzo, tra mezzo e «uomo a terra» e tra carichi sospesi e operatori vengono segnalate in cabina.



## Dispositivi di protezione individuale



I caschetti sono integrabili ai sistemi di sicurezza attraverso tag a identificazione univoca dell'operatore. Inoltre è possibile un upgrade di sicurezza che fa vibrare il caschetto in caso di pericolo di collisione con mezzi o di accesso ad aree pericolose (arie interdette, carichi sospesi etc).



## Controllo accessi e R.T.L.S. (sistemi di localizzazione in tempo reale)

Sistemi *hands free* per il controllo degli accessi alle aree del cantiere, sia pedonali che per veicoli e mezzi pesanti, anche con la verifica di persone a bordo veicolo. Possiamo monitorare in continuo le aree per sapere in ogni momento chi c'è e dove si trova. E' possibile segnalare malori di persone o movimentazione non autorizzata di merci e attrezzature. Come pure transiti od occupazioni non autorizzate di stalli od aree.

Non solo etichette adesive. Il Gruppo Rotas è all'avanguardia nelle innovazioni tecnologiche, che riguardino i materiali o le applicazioni RFID. Siamo il partner scelto da aziende di settori metalmeccanico, farmaceutico, retail, trasporti, utilities e rifiuti.

- **identificazione** per logistica e gestione del magazzino
- monitoraggio di produzione
- **anti-contraffazione**
- sistemi di **tracciabilità**

**PREFABBRICAZIONE DAL 1943**



**Capannoni industriali, artigianali, commerciali ed agricoli.**

**Coperture piane, a doppia pendenza ed a shed.**

**Cisterne cilindriche e quadrangolari per vino, acqua ed impianti di depurazione.**



ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
certification

**Sede e Uffici:**  
Via Roma, 46 - 35014 Fontaniva (PD) - Tel. 049 594 20 11 - Fax 049 594 15 55  
[www.nicovelo.it](http://www.nicovelo.it) - [info@veloprefabbricati.com](mailto:info@veloprefabbricati.com)

