

PROGETTAZIONE DELLA CICLOVIA TURISTICA VENTO TRATTA E1 - LOTTO FOSSADELLO-CREMONA

PNRR - M2C2-I4.1 - RAFFORZAMENTO MOBILITÀ CICLISTICA
CUP B91B22001270006 - CIG 9774521DE3



COMMITTENTE:



Agenzia Interregionale per il fiume Po

Agenzia Interregionale per il Fiume Po

Ufficio Operativo di Piacenza

Via Santa Franca, 38 - 29121 Piacenza

R.U.P.: Dott. Ing. Gianluca Zanichelli

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO ESECUTIVO

SCALA:

DATA:

20-10-2023

A	Ottobre '23	Emissione per approvazione	GRASSI	TESSAROLLO	TORTA
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

PROGETTISTI:



TRT
INGEGNERIA

TRTIngegneria

Via Rutilia, 10/8, 20135 - Milano

tel.: (+39) 02 57410380

e-mail: info@trtingegneria.it

web: www.trt.it

TITOLO:

Relazione sugli aspetti geologici,
idraulici, idrologici

TAVOLA N°:

377-E-GEN-ZR-102-A.DOC

SOMMARIO

SOMMARIO	2
ELENCO DELLE FIGURE.....	3
CHE COS'È VENTO.....	4
1 PREMESSA.....	5
2 LE INVARIANTI STRUTTURALI DEL CONTESTO AMBIENTALE	6
2.1 ASPETTI GEOLOGICI, IDRAULICI, IDROGEOLOGICI E SISMICI: GENERALITÀ.....	6
2.2 NORMATIVA DI SETTORE PER GLI STUDI SPECIALISTICI.....	6
2.3 APPROCCIO METODOLOGICO PER GLI STUDI SPECIALISTICI	7
2.4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	7
2.5 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE	8
2.6 INQUADRAMENTO IDRAULICO GENERALE	8
2.7 ASPETTI IDROLOGICI	8

ELENCO DELLE FIGURE

Figura 2-1: Carta idrogeologica regionale della pianura padana (Department of Earth and Environmental Sciences - University of Milano Bicocca)	9
--	---

CHE COS'È VENTO

VENTO è il progetto di una dorsale cicloturistica che corre per circa 700 km principalmente lungo gli argini del fiume Po. Si tratta di un progetto di territorio a scala interregionale promosso dal Politecnico di Milano che, attraverso la fruizione cicloturistica, coinvolge un vasto contesto geografico con l'obiettivo di rigenerarlo attivando interventi di recupero, occupazione, identità, dignità, socialità e urbanità.

VENTO è un progetto di una dorsale cicloturistica lungo il fiume Po, la più lunga d'Italia, da "VENezia a TORino" (da qui l'acronimo VENTO) passando per Milano: un concetto nuovo quello di dorsale cicloturistica, da intendersi quale infrastruttura leggera, sicura e continua e interconnessa, che riapre alla fruizione pubblica il paesaggio italiano e il piacere di visitarlo, percorrerlo, scoprirlo con il ritmo giusto della bicicletta. È il paesaggio nella sua dimensione estensiva inteso come bene culturale più prezioso, il continuum fra monumenti, città e cittadini. Ed è la bicicletta a invitare centinaia di migliaia di nuovi visitatori da tutto il mondo nel territorio delle straordinarie aree interne del nord dell'Italia.

Dal punto di vista funzionale, VENTO sarà prevalentemente una pista ciclopeditale, con limitati tratti di itinerario in promiscuo con le auto per permettere, a persone di tutte le età - esperti e non - di pedalare in sicurezza.

VENTO è un Progetto-Paese e non solo locale: sono 700 km di ciclabilabile, ma sono anche 700 km di green economy e green jobs, che possono diventare un paradigma di sviluppo valido a livello nazionale. Centinaia di migliaia di cicloturisti potrebbero pedalare lungo VENTO, divenendo il motore di una nuova occupazione per nuove economie diffuse, sostenibili e durature.

Non solo. In seguito alla Legge di Stabilità 2016, con il concorso del MIT e del MiBAC è stato istituito il Sistema Nazionale delle Ciclovie Turistiche (SNCT) che oggi comprende 10 piste ciclabili di lunga distanza di importanza prioritaria, delle quali VENTO rappresenta la direttrice principale ⁽¹⁾.



⁽¹⁾ Le note introduttive sono riprese dalla pagina web istituzionale del Progetto Vento curata dal Dipartimento di Architettura e Studi Urbani del Politecnico di Milano: <http://www.progetto.vento.polimi.it/territorio.htm>. Una più ampia trattazione delle premesse, delle finalità e dei criteri alla base del progetto VENTO si trova in: P. Pileri, A. Giacomel, D. Giudici, *Vento - La rivoluzione leggera a colpi di pedale e paesaggio*, Mantova, 2015.

1 PREMESSA

VENTO è un'idea progettuale sviluppata dal Politecnico di Milano a partire dal 2010, quale studio di fattibilità per la dorsale cicloturistica più lunga d'Italia. In prima approssimazione si trattava di un tracciato di 634 km lungo il fiume Po da Venezia a Torino, a cui si aggiungono 45 km da Milano a Pavia lungo il Naviglio Pavese, interessando 4 regioni (Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna e Veneto), 12 province e circa 120 comuni.

In particolare, oggetto del presente progetto esecutivo è la **Macrotratta Emiliana E1 Piacenza – Cremona**, suddivisa a sua volta nei tre seguenti lotti: Lotto prioritario Piacenza-Fossadello, Lotto Fossadello – Cremona e Lotto urbano di Piacenza.

Questo documento riguarda il Lotto prioritario Piacenza-Fossadello.

2 LE INVARIANTI STRUTTURALI DEL CONTESTO AMBIENTALE

2.1 Aspetti geologici, idraulici, idrogeologici e sismici: generalità

Lo studio specialistico a corredo del progetto ha come finalità quello di illustrare il contesto geologico, geomorfologico idrogeologico e idraulico delle aree interessate dalla ciclovia VENTO. Il tracciato si svilupperà in un ambiente morfologicamente pianeggiante, in parte lungo tratti ciclabili già esistenti e solo secondariamente su tracciati che necessitano di nuovi interventi.

2.2 Normativa di settore per gli studi specialistici

A livello nazionale la normativa di riferimento per la realizzazione di percorsi ciclabili urbani è la legge del 28 giugno 1991 n. 208 *“Interventi per la realizzazione di itinerari ciclabili e pedonali nelle aree urbane.”* e l'insieme delle norme CNR, nonché il D.M. 557/1999 *“Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili”*.

Nel 2018 si definiscono le disposizioni in materia di sviluppo della mobilità ciclistica mediante la Legge 11 gennaio 2018, n. 2 recante disposizioni per lo sviluppo della mobilità in bicicletta e la realizzazione della rete nazionale di percorribilità ciclistica.

Normativa nazionale

Nello specifico si è fatto riferimento alla seguente normativa tecnica:

- D.lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni;
- D.L. 30 dicembre 2008, n. 208, convertito in legge 27 febbraio 2009, n. 13, Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente
- D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale e s.m.i.;
- D.lgs. 8 novembre 2006, n. 284 Disposizioni correttive e integrative del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152 recante norme in materia ambientale
- Decreto 17 gennaio 2018. Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni».
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120. Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.
- Eurocodice 8 (1998) Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- Eurocodice 7.1 (2002) Progettazione tecnica parte1.
- Eurocodice 7.2 (2002) Progettazione geotecnica – Parte 2: progettazione assistita da prove geotecniche.
- Eurocodice 7.3 (2002) Progettazione geotecnica – Parte 2.

Normativa Emilia-Romagna

- DGR 1164 del 23 luglio 2018 *“Aggiornamento della classificazione sismica di prima applicazione dei comuni dell'Emilia-Romagna”*.
- Legge Regionale 10 luglio 2006, n. 9 Norme per la conservazione e valorizzazione della geodiversità dell'Emilia-Romagna e delle attività ad essa collegate.

- DGR n. 2193 del 21 dicembre 2015 “Aggiornamento degli indirizzi regionali per studi di microzonazione sismica (MS) per la pianificazione urbanistica, atto d’indirizzo ai sensi dell’art. 16 della LR 20/2000 (deliberazione dell’Assemblea Legislativa n. 112 del 2 maggio 2007)”.

Normativa Regione Lombardia

- D.G.R. 11 luglio 2014 - n. X/2129 - Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (L.R. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d).
- D.G.R. 10 ottobre 2014 - n. X/2489 Differimento del termine di entrata in vigore della nuova classificazione sismica del territorio approvata con D.G.R. 21 luglio 2014, n. 2129 "Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, comma 108, lett. d)".
- Deliberazione N. VI/47207 del 22 dicembre 1999 - “Manuale per la realizzazione della rete ciclabile regionale”. Regione Lombardia.
- D.g.r. 19 giugno 2017 - n. X/6738 Disposizioni regionali concernenti l’attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell’emergenza, ai sensi dell’art. 58 delle norme di attuazione del piano stralcio per l’assetto idrogeologico (PAI) del bacino del Fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 dal comitato istituzionale dell’autorità di bacino del Fiume Po.

2.3 Approccio metodologico per gli studi specialistici

Gli studi geologico, geomorfologico, idrogeologico ed idraulico riguardanti le aree in esame constano in una fase di acquisizione di tipo bibliografico attraverso la raccolta delle informazioni desumibili da precedenti studi realizzati nell'area in esame. Sono stati ricercati ed elaborati tutti i data base degli enti sovraordinati per la caratterizzazione dei siti ed in particolare per raccogliere gli elementi di rischio ed i vincoli per gli aspetti di competenza.

Nella fase esecutiva si fa inoltre riferimento allo studio geotecnico specialistico di cui all’elaborato 377-E-GEN-ZR-105-A “Relazione geotecnica generale”.

2.4 Inquadramento geologico generale

Il progetto in esame si sviluppa prevalentemente lungo il corso del Fiume Po ed interessa l’area della pianura Padana compresa tra le città di Piacenza e Cremona.

L’assetto geologico strutturale dell’area oggetto dell’intervento che ha portato alla formazione della pianura padana e del fronte Appenninico settentrionale, è frutto di un’intensa attività tettonica che ha interessato questa porzione dell’Italia Settentrionale.

Dal Cretaceo la regione padana ed appenninica è stata soggetta ad alterne fasi di compressione e distensione tettoniche, generate dalle interazioni tra la placca africana e la placca euroasiatica e dalle microplacche dell’Arco Appenninico Settentrionale ed Adriatiche. Nell’Oligocene superiore con il sovrascorrimento della microplacca dell’Arco Appenninico Settentrionale sulla microplacca Adriatica, inizia la formazione della catena dell’Appennino settentrionale.

La fase compressiva si compone di due fasi:

- 1° fase – si delinea la struttura dell’arco dell’Appennino Settentrionale e nell’area antistante dell’avanfossa padana (Bally e Snelson 1980). All’inizio del Pliocene l’avanfossa costituiva un grande golfo invaso dalle acque marine ed era limitato a nord dalle Alpi, a sud-ovest dagli Appennini e a nord-est dalle Dinaridi;
- 2° fase: il processo di deformazione coinvolge anche il margine meridionale del bacino perisuturale padano attraverso la formazione di sovrascorrimenti, sistemi di fagliazioni diretti e trascorrenti,

raddoppi di serie e pieghe. Questi lineamenti tettonici sono in parte sepolti dalle coperture alluvionali quaternarie e in parte risultano evidenti (Pliocene medio).

All'interno del bacino Padano-Adriatico è possibile individuare almeno quattro limiti di sequenza stratigrafica con valenza bacinale che vanno da 1,6 Ma, a 0,8 Ma, a 0,5 Ma sino a 0,45 Ma, ultimo limite sequenziale che individua la sequenza stratigrafica a noi più vicina. In questo periodo si sono alternati periodi climatici diversi da glaciali freddi e asciutti ad interglaciali caldi e umidi.

2.5 Inquadramento idrogeologico generale

La correlazione tra le formazioni affioranti e le successioni sepolte individuate da perforazioni profonde (ricerca idrocarburi), pozzi privati e studi geofisici, ha consentito la ricostruzione di un quadro stratigrafico-deposizionale del sottosuolo di gran parte dell'intera area suddiviso, all'interno dei depositi pliocenici-quaternari, in quattro sintemi principali:

- Sintema Q2 (Pleistocene medio-Olocene);
- Sintema Q1 (Pleistocene inferiore);
- Sintema P3 (Pliocene medio-superiore);
- Sintema P1-P2 (Pliocene inferiore-medio).

L'opera in esame interessa prevalentemente i sintemi e super sintemi superiori appartenenti alle formazioni del pleistocene. Ogni sintema rappresenta un Gruppo Acquifero in analogia con quanto stabilito nelle Regioni Emilia-Romagna e Lombardia. Si tratta di formazioni riconducibili ad una ambiente continentale e risultano costituiti da litofacies di natura sabbiosa e ghiaiosa, con subordinate intercalazioni pelitiche (peliti 0-20%, sabbie e ghiaie (80-100%).

2.6 Inquadramento idraulico generale

Tutto ciò che concerne le problematiche di tipo idraulico legate alle possibili interferenze tra la ciclovía e le strutture ad essa associate, sono state analizzate utilizzando i dati presenti derivanti dai relativi studi di cui al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) che definisce gli obiettivi generali e specifici da conseguire sul reticolo idrografico dei bacini in esame. È stato analizzato l'andamento del tracciato in relazione alle condizioni di rischio idraulico, così come risulta dalla cartografia PAI, dal PTCP e dal PGRA.

2.7 Aspetti idrologici

La ciclovía si articola nella valle del fiume Po in affiancamento allo stesso. L'infrastruttura ciclabile interferisce con gli affluenti e i canali presenti in destra idrografica del Po. L'opera di progetto interessa un'area caratterizzata da una morfologia pianeggiante e contraddistinta dall'assenza di dissesti idrogeologici significativi.

I corsi d'acqua che fanno parte del bacino del Po sono caratterizzati da un'alta varietà di patterns idrografici. Tutto questo dipende dalle molteplici varietà litologiche affioranti, dalla disposizione strutturale, dalle condizioni climatiche locali e dall'incidenza antropica che ha modificato, nel corso della storia, la disposizione e l'assetto dei principali corsi d'acqua conferendo all'area l'aspetto attuale.

L'assetto idrogeologico dell'area compresa tra Piacenza e Cremona riflette la disposizione e la natura dei litotipi affioranti. La classificazione dei principali acquiferi riscontrabili nell'area, fa riferimento alle principali successioni stratigrafiche quaternarie presenti all'interno della pianura Padana.

Ad ognuno dei quattro sintemi dei depositi pliocenici-quaternari è stato fatto corrispondere un Gruppo Acquifero in analogia con quanto stabilito nella Regione Piemonte, Emilia-Romagna e Lombardia. Si tratta di

formazioni riconducibili ad una ambiente continentale e risultano costituiti da litofacies di natura sabbiosa e ghiaiosa, con subordinate intercalazioni pelitiche (peliti 0-20%, sabbie e ghiaie (80-100%).

Sono stati individuati i seguenti Gruppi Acquiferi denominati, a partire dal piano campagna, con le seguenti lettere: A, B, C e D.

L'opera in esame interferisce esclusivamente con il Gruppo Acquifero "A". Questo acquifero è il più superficiale ed il più sfruttato e molto spesso essendo a contatto diretto con le numerose attività antropiche (industriali, artigianali, agricole) è interessato da fenomeni inquinamento e deterioramento delle qualità chimico fisiche.

I gruppi Acquiferi "B" e "C" sono presenti ai margini del bacino padano. Il gruppo Acquifero "D", più profondo ed isolotato idrologicamente è spesso usato per l'approvvigionamento idropotabile.

Dagli studi eseguiti e presi a riferimento, è emersa la presenza di un'evidente discontinuità stratigrafica individuabile a scala regionale e definita informalmente "superficie rossa" e che segna la base del Gruppo Acquifero B.

Tale superficie è stata individuata anche dall'analisi dei profili sismici. I terreni interessati dall'opera e che vanno dall'Olocene al Pleistocene superiore sono rappresentati da depositi (Martini&Mazzarella 1971) appartenenti al Litozona Ghiaioso Sabbioso. La "superficie rossa" segna il passaggio litologico a depositi con tessitura fine e appartenenti al Litozona Sabbioso Argilloso.

La "superficie rossa", molto schematicamente separa l'acquifero "Tradizionale" (I e II Acquifero – Francani&Pozzi 1981) dagli acquiferi profondi del Villafranchiano (III Acquifero – Francani&Pozzi 1981). Una rappresentazione globale dell'andamento delle isofreatiche della falda superficiale è contenuta nella Carta idrogeologica regionale della pianura padana ⁽²⁾.

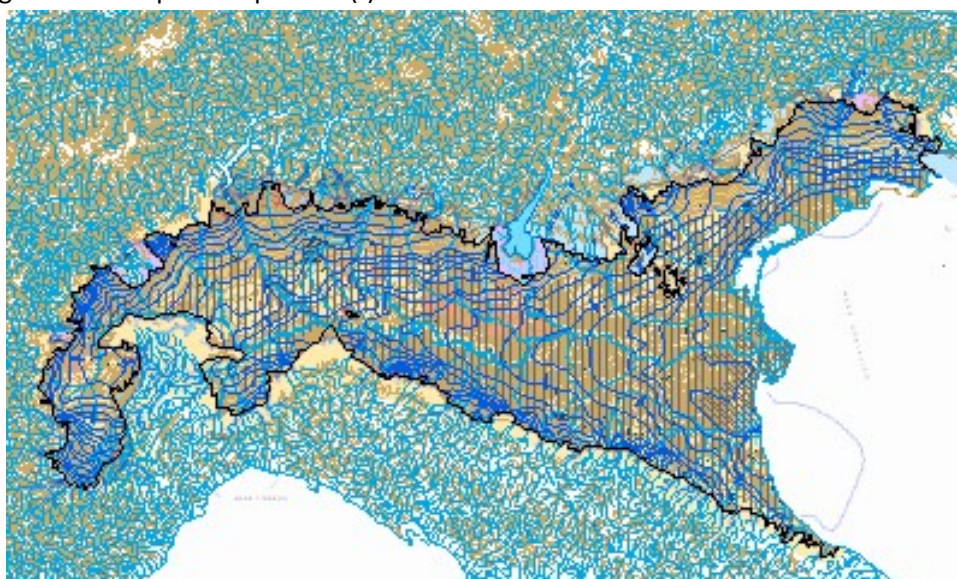


Figura 2-1: Carta idrogeologica regionale della pianura padana
(Department of Earth and Environmental Sciences - University of Milano Bicocca)

(2) "Per l'elaborazione di questo tematismo sono stati utilizzati i dati relativi alle campagne di misura realizzate nell'intervallo 1975-1988 in settori della pianura con una dimensione regionale (Beretta, 1986; Idroser S.p.A., 1988; Regione Friuli Venezia Giulia, 1987; Camazzi et al., 1988) o superiore (Regione del Veneto, 1985), integrati con i contributi scientifici originali e con altri dati inediti forniti da istituzioni universitarie ed enti di ricerca (Stefanini, 1972; Antonelli & Dal Prà, 1980; Dal Prà & De Rossi, 1989). In particolare, per il settore di bassa pianura emiliano-romagnola sono stati invece utilizzati i dati relativi ad una campagna di misura che ha interessato gli acquiferi freatici, realizzata a cura del Consorzio di 2° grado per il Canale Emiliano-Romagnolo. Per gli altri elementi o aspetti idrodinamici, quali scambi tra corsi d'acqua e falde, fontanili, rapporti acque dolci acque salate, si è fatto ricorso agli studi di letteratura, prevalentemente quelli dell'IRSA, integrati da contributi originali forniti dalle istituzioni scientifiche che hanno collaborato alla ricerca". Il contenuto cartografico idrogeologico qui richiamato è stato reperito nei siti ufficiali delle Regioni coinvolte dal progetto con le seguenti precisazioni.

– Lombardia. Per la Lombardia è stato utilizzato quanto disponibile al seguente indirizzo web: <http://www.geoportale.regione.lombardia.it/>, con riferimento al tematismo Captazioni ad uso potabile e Valutazione della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi.