



**Consorzio Bonifica
Muzza Bassa Lodigiana**

via Nino Dall'Oro 4 - 26900 LODI tel. 0371 - 420189 r.a. fax 0371 - 50393
e-mail: cmuzza@muzza.it - pec. consorzio.muzza@pec.regione.lombardia.it



Regione Lombardia

Comuni di: **Cavenago d'Adda**

PROVINCIA DI LODI

Istanza: Convenzione per la progettazione e la realizzazione dell'intervento:
**IMMISSIONE IDRICA ALLA LANCA DI CAVENAGO D'ADDA SUL
FIUME ADDA IN PROVINCIA DI LODI.
CONDIZIONALITA' EX ANTE.**

tra Regione Lombardia, Direzione Generale Ambiente, Energia e
Sviluppo Sostenibile e Consorzio Bonifica Muzza Bassa Lodigiana

Competenze: Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici - Milano
Parco Adda Sud
Comune di Cavenago d'Adda

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IDRAULICA

Edizione
Settembre 2017

Il Responsabile del Procedimento
dott. ing. Marco Chiesa

I Progettisti
dott. ing. Ettore Fanfani - dott. ing. Marco Chiesa

La presente relazione tecnica specialistica idrologico-idraulica è finalizzata allo studio idrogeologico del territorio di Cavenago d'Adda e all'individuazione delle portate di riferimento nell'ambito dell'intervento *"Immissione idrica alla lanca di Cavenago d'Adda sul fiume Adda in provincia di Lodi. Condizionalità ex ante"*, indispensabili per la valutazione delle proposte progettuali.

Caratteri geomorfologici del territorio del Comune di Cavenago d'Adda

L'intervento è ubicato nel territorio del Comune di Cavenago d'Adda in provincia di Lodi, che si sviluppa in destra idrografica dell'Adda nella pianura lodigiana centro-orientale, è interamente compreso fra le quote 51 e 74 m s.l.m. e si presenta come una serie di ripiani sub-pianeggianti fra loro altimetricamente sfalsati e degradanti verso nord. Questi ultimi derivano da una successione spazio-temporale di episodi di alterna erosione e sedimentazione ad opera del fiume Adda che oggi scorre all'interno della propria valle alluvionale dalla tipica forma a "cassetta" con un tipico alveo a meandri di pianura alluvionale soggetto ad inondazione durante le piene maggiori.

Per quanto concerne la natura litologica dei terreni affioranti, essa è stata identificata dal Comune di Cavenago d'Adda nel PGT attraverso una serie di trincee esplorative che hanno consentito una prima caratterizzazione litotecnica dei depositi naturali del territorio comunale. L'esito dei rilievi ha evidenziato che il terreno è composto principalmente da depositi sabbiosi-ghiaiosi.

Caratteri idrologici del territorio del Comune di Cavenago d'Adda

Le informazioni idrogeologiche disponibili dalla letteratura specifica evidenziano come i grandi fiumi (Lambro, Adda e Po) costituiscano gli assi di drenaggio principali della pianura lodigiana, condizionando in modo sostanziale le linee di flusso sotterraneo. La falda superficiale assume invece una generale direzione di flusso orientata verso l'Adda per effetto della sua azione drenante del fiume stesso.

In generale, l'idrogeologia del territorio comunale di Cavenago d'Adda è legata a caratteristiche strutture stratigrafiche e deposizionali che governano l'accumulo ed il transito delle acque sotterranee.





Dall'esame delle stratigrafie e della sezione litografica presenti nello studio idrologico e geologico del PGT del Comune di Cavenago d'Adda, si evince la presenza di un complesso acquifero di tipo "multifalda", all'interno del quale sono riconoscibili due circuiti chiaramente separati:

- Un circuito superficiale, che nel sottosuolo di Cavenago d'Adda assume caratteristiche da freatiche a localmente confinate (in presenza di terreni fini di copertura) e viene alimentato sia da monte (secondo la direzione di deflusso idrogeologico), sia per infiltrazione diretta (a seguito di precipitazioni meteoriche o durante la pratica irrigua);
- Un circuito profondo (o confinato-artesiano), ospitato in orizzonti permeabili protetti al tetto da depositi impermeabili di significativo spessore ed estensione laterale; contrariamente a quello di superficie, nel circuito profondo il deflusso avviene solo in senso laterale con alimentazione da aree poste idrogeologicamente a monte.

Quanto appena scritto conferma come il sistema idrografico di superficie, centrato sulla presenza dell'Adda, e il complesso delle acque sotterranee siano fra loro interconnessi secondo un delicato equilibrio.

Il Comune di Cavenago d'Adda, allo scopo di quantificare la vulnerabilità degli acquiferi in termini di inquinamento, ha effettuato indagini piezometriche riportate nel già citato studio idrogeologico, che hanno evidenziato nella zona oggetto di studio una soggiacenza media della falda superficiale compresa tra 2 e 5 m. Di seguito si riporta un estratto della Tav. 4 – *“Carta idrogeologica”* del PGT del Comune di Cavenago d'Adda.



SOGGIACENZA MEDIA DELLA FALDA SUPERFICIALE	
$S < 2 \text{ m} (*)$ 	$2 < S < 5 \text{ m} (*)$ 
<p>(*) La soggiacenza nella fascia al margine dell'Adda va intesa come valore di primo riferimento in quanto soggetta a consistenti escursioni piezometriche correlabili con il regime idrometrico del Fiume</p>	
PERMEABILITA' DEI DEPOSITI SUPERFICIALI	
Permeabilità da discreta a buona (sabbie e ghiaie prevalenti), solo localmente ridotta da eventuali coperture fini.	
VULNERABILITA' INTRINSECA DELL'ACQUIFERO SUPERFICIALE	
VULNERABILITA' DA ALTA A ELEVATA Condizioni di acquifero libero o semilibero in condizioni di vulnerabilità da alta a elevata, solo localmente ridotta da un incremento di soggiacenza o da eventuali coperture fini. Le consistenti escursioni piezometriche e i complessi rapporti tra acque sotterranee e superficiali aumentano il grado di esposizione della falda a potenziali agenti inquinanti idroveicolabili.	

Estratto Tav. 4 "Carta idrogeologica" del Comune di Cavenago d'Adda

Interventi di progetto

Il reticolo idraulico della zona nord del Comune di Cavenago d'Adda è alimentato principalmente da fenomeni di affioramento della falda idrica sotterranea, evidenti soprattutto nella fascia adiacente all'Adda in cui sono presenti alcune depressioni morfologiche dalla caratteristica forma meandrica, corrispondenti a percorsi abbandonati dell'Adda e dal reticolato idrografico consistente in acque di colo e acque irrigue.

Considerate le funzioni prettamente irrigue o di raccolta di queste ultime, buona parte dei corsi d'acqua presenti sul territorio comunale appartengono al reticolo di competenza dello scrivente Consorzio di Bonifica Muzza Bassa Lodigiana mentre al Comune competono solo alcuni corsi d'acqua facenti parte del reticolo idrico minore.

Tra i canali irrigui di competenza del Consorzio, il canale irriguo **roggia Molgora** ha una delle derivazioni che viene impiegata per l'irrigazione e per l'impinguamento (in caso di eccesso idrico), della zona perifluviale del fiume Adda (lanca) formata dalla stesso fiume a nord del territorio comunale di Cavenago.

Delle due funzioni della derivazione, l'impinguamento della lanca costituisce un elemento di criticità emerso negli ultimi anni in quanto si è constatata nel corso del tempo una difficoltà nel mantenimento dell'apporto idrico verso le zone umide perifluviali del corso di pianura del fiume concernenti lanche, zone umide, paleo alvei ecc., che, a causa della progressiva erosione della sezione incisa dell'alveo, soffrono di carenza idrica in quanto non possono più essere naturalmente alimentate dal fiume.

Ciò premesso, al fine di ripristinare la funzionalità ecologica della lanca, le opere previste sono le seguenti:

- N°2 nuovi manufatti in c.c.a. di ferma e derivazione per il vettoriamento delle portate;
- Rettifica dell'alveo per la preparazione del piano di posa;
- Getto in opera dei dadi di fondazione per il posizionamento degli elementi prefabbricati canalizzati;
- Posa delle canalette per una lunghezza di circa 300,00 m dal manufatto di ferma e regolazione allo scarico in lanca;
- Difese in pietrame di tipo "Rezzato" posato a secco su alcuni tratti di alveo da consolidare.

Le opere appena elencate permettono un afflusso idrico regolare, in tempi e quantità pari a 200-300 l/s, sufficiente al mantenimento ecologico di una zona umida perifluviale di notevole pregio ambientale per la biodiversità e la spiccata naturalità che la caratterizza. Infine, la nuova immissione riguarderebbe altresì un tratto di lanca fluviale (si tratta di un

paleo meandro) molto più ampio, essendo essa a monte di oltre 500 m rispetto all'attuale punto di impinguamento.

In conclusione, **gli obiettivi perseguiti** una volta eseguite le opere previste in progetto sono pertanto così riassumibili:

- Ricostituzione della funzionalità ecologica della fascia perifluviale dell'Adda a sud di Lodi con superiori standard di naturalità e biodiversità, mantenuti costanti anche nelle stagioni non irrigue od in periodi di siccità; in coerenza alle previsioni ed alle azioni di cui al PTUA Regionale, attualmente in fase di revisione;
- Notevole ampliamento del tratto di lanca fluviale direttamente interessata dall'adduzione idrica;
- Ottimizzazione dell'uso della risorsa con riduzione della dispersione per infiltrazione in aree perifluviali particolarmente permeabili con terreni incoerenti, con beneficio bivalente sia per l'adduzione.