



ALPIGEO - SOCIETA' COOPERATIVA
Iscrizione presso l'Albo Cooperative: A178313
C.F. e P.I. 02417840341
Via Via Paradiso 31 - 32032 Feltre (BL)
Tel. 0437 34995 - 0439 83871 info@alpigeo.it

PROVINCIA DI TREVISO

COMUNE DI VEDELAGO

Committente: LATTERIE VENETE S.p.A.
Via Bassanese 2
31050 Vedelago (TV)

***Modifica del depuratore esistente per la
realizzazione di un nuovo impianto biogas
con cogenerazione presso lo stabilimento
latterie venete S.p.A. sito in via Bassanese
a Vedelago***

RELAZIONE DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Aprile 2023

IL GEOLOGO



INDICE

1. PREMESSA	3
1.2 Riferimenti geografici e catastali	3
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	4
3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	4
4. INTERVENTO IN PROGETTO	4
4.1 Valutazione dell'intervento di impermeabilizzazione	6
4.2 Afflussi meteorici	6
<i>4.2.1 Quantitativo d'acqua da trattare e scaricare nel fossato</i>	7
5. CALCOLO DEL VOLUME DI COMPENSO IDRAULICO	7
4.6 Volume infiltrabile	8
4.7 Modalità di invaso	9
4.8 Smaltimento Volume laminato	10

1. PREMESSA

La presente relazione è stata svolta a supporto del progetto curato dallo studio E4F S.r.l. di Pordenone, per nome e conto della ditta LATTERIE VENETE S.p.A. di Vedelago al fine di valutare la compatibilità idraulica relativa al progetto di “Realizzazione di un nuovo impianto di cogenerazione presso lo stabilimento latterie venete S.p.A.” sito in via Bassanese a Vedelago (TV).

L'impermeabilizzazione riguarda la costruzione di una serie di impianti tecnologici collegati alla realizzazione di un cogeneratore.

Il presente documento costituisce la *Relazione Idraulica - Valutazione di Compatibilità Idraulica* relativa all'intervento. Esso viene redatto in adempimento alla Normativa Regionale di settore in particolare per quanto riguarda gli aspetti relativi:

- alla D.G.R.V. 1841 del 19/6/2007, allegato A, e D.G.R.V. 2948 del 06/10/2009
- alle Norme Tecniche di attuazione del Piano di Tutela delle Acque – “Art 121, Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale”



Fig. 1: inquadramento aerofotografico del sito

1.2 Riferimenti geografici e catastali

Il sito in esame si trova lungo la via Bassanese nel settore industriale Nord del centro abitato di Vedelago (fig. 1). L'area oggetto dell'intervento è pianeggiante e si trova ad una quota attorno a 48-49 m s.l.m. (cfr. *Inquadramento topografico - All. n° 1- estratto dalla CTR Elemento 105094 Vedelago*).

L'area è individuabile nella tavoletta "Vedelago" F. 38, III° SO della Carta d'Italia alla scala 1:25.000 edita dall'IGMI.

Catastralmente il sito è censito al Foglio 21 mappali 407, 408, 571 e 552.

L'intervento si svolge internamente all'attività produttiva di proprietà.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

La coltre sedimentaria che caratterizza la pianura veneta entro cui si trova l'area in esame è stata messa in posto durante il Pleistocene superiore, a partire dall'Ultimo Massimo Glaciale (LGM dall'inglese Last Glacial Maximum, circa 30.000 anni fa), quando i ghiacciai alpini ebbero la massima espansione e alcuni arrivarono in pianura con le loro fronti, ed in seguito durante la stasi e le prime fasi della ritirata dei ghiacciai (30.000 - 17.000 anni fa). Gli apparati alluvionali che hanno caratterizzato questa importante fase deposizionale, sono costituiti da grandi conoidi, dette *megafan* per similitudine coi megaconoidi Himalayani. Per quanto ci compete il sito si trova sulla piana alluvionale appartenente alla grande conoide del Piave del ramo di Montebelluna; esso in realtà rappresenta una situazione particolare infatti, pur presentando caratteristiche di "conoide", costituisce in realtà il solo settore affiorante di un *megafan* la cui sezione distale è stata sepolta successivamente dai sedimenti del Brenta, nella fattispecie la sua porzione pleistocenica, il *megafan* di Bassano. Gradualmente, nella zona di interdigitazione tra i due *megafan*, si è poi insinuato il Sile, fiume di risorgiva, che ha occupato quindi la zona depressa d'interfluvio, una bassura di risorgiva allungata in senso ovest-est, che a valle di Treviso si incunea tra i *megafan* di Bassano e del Piave di Nervesa.

In questa zona la successione stratigrafica tipica è formata da materiali depositati per trasporto in massa non selettivo, grossolanamente stratificati, a granulometria eterogenea ma con prevalenza di ghiaia con ciottoli e blocchi subarrotondati a composizione calcarea. La coesione è in genere bassa. La matrice è sabbiosa e localmente limosa; localmente si rinvengono lenti discontinue di materiali sabbiosi.

I terreni affioranti in sito, esclusa la coltre vegetale a matrice limosa argillosa marron scuro avente spessore attorno a 0,6-0,7 m, assente o rimaneggiata per i pregressi lavori urbanistici, possono essere così classificati: *Materiali alluvionali di antico conoide di fondovalle*: dal punto di vista tessiturale si tratta di *ghiaie con ciottoli e blocchi in matrice sabbiosa debolmente limosa*; i ciottoli hanno buon grado di arrotondamento. La falda si trova ad una profondità di circa 20 m. L'addensamento nei primi metri è discreto ($N_{SPT} > 25$), e tende a crescere gradualmente con la profondità. Lo spessore di tali depositi è provato essere almeno di alcune decine di metri.

3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

La falda freatica, da dati in sito, si trova mediamente alla quota di circa 28-29 m s.l.m., che in riferimento alla quota del piano campagna, circa 49 m s.l.m. corrisponde alla profondità di circa 20 m: una eventuale dispersione s'imposterebbe quindi nello spessore del terreno non-saturo.

I terreni sono classificati permeabili, con coefficiente di conducibilità idraulica K compreso tra 10^{-1} e 10^{-2} cm/sec ovvero 10^{-2} - 10^{-4} m/sec, pertanto il drenaggio è da considerarsi buono.

Nel sito in oggetto NON sono segnalate criticità idrauliche.

4. INTERVENTO IN PROGETTO

I dati pre e post intervento vengono riassunti nella sottostante tabella 1.

Tipo di superficie	Estensione (m ²) pre intervento	Estensione (m ²) post intervento	Note
Catastale	35.324	35.324	Invariata
Impermeabilizzata	18.204	19.516	Comprende aree coperte e zone asfaltate
Semipermeabile	11.120	9.808	Si tratta di un'area con fondo sterrato
Verde	6.000	6.000	Invariata

Tabella 1: dati pre e post intervento

I dati forniti dai progettisti dicono che l'area impermeabilizzata relativa al nuovo progetto di ampliamento e sottoposta quindi alla valutazione di compatibilità idraulica è pari a **1312 m²**.

Per quanto concerne la classe d'intervento ai sensi delle D.G.R.V. 1841 del 19/06/2007 e D.G.R.V. 2948 del 06/10/2009 rientra nella categoria:

- *Modesta impermeabilizzazione potenziale: Intervento su superfici comprese fra 0.1 e 1 ha.*

Con delibera n. 1322 del 10 maggio 2006 e s.m.i, la Giunta Regionale del Veneto, forniva le nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. L'Allegato A della su indicata Delibera, fornisce "Modalità operative e indicazioni tecniche" delle nuove Valutazioni di compatibilità idraulica per la redazione degli strumenti urbanistici. In particolare l'allegato introduce la classificazione dimensionale degli interventi urbanistici in base alla quale scegliere il tipo di indagine idraulica da svolgere e le tipologie dei dispositivi da adottare (la superficie di riferimento è quella per la quale è prevista la modificazione di uso del suolo).

Nel caso come il nostro di modesta impermeabilizzazione, oltre al dimensionamento dei volumi compensativi cui affidare funzioni di laminazione delle piene è opportuno che le luci di scarico non eccedano le dimensioni di un tubo di diametro 200 mm e che i tiranti idrici ammessi nell'invaso non eccedano il metro. La DGRV 1841/2007 prevede che, nel caso di adozione di sistemi di infiltrazione nel sottosuolo sia comunque previsto un volume di laminazione temporanea pari ad almeno il 50% degli aumenti di portata previsti. Quindi nel nostro caso, il 50% della portata istantanea che defluisce nel lotto potrà essere infiltrata nel sottosuolo ed il rimanente dovrà essere invasato e solo in un secondo momento infiltrato o recapitato all'esterno, comunque con un contributo non superiore a 10 l/s/ha.

Per le superfici impermeabilizzate è prevista una adeguata rete di raccolta delle acque meteoriche con caditoie e pozzetti di decantazione; per i piazzali di manovra e parcheggio non è richiesta l'installazione di impianti di trattamento e disoleazione (art. 39 del PTA del Veneto) in quanto la superficie è inferiore ai 5000 m² (1.312 m²).

Per le acque meteoriche è possibile lo smaltimento diretto nel sottosuolo attraverso pozzi assorbenti in accordo con il D.lgs. 152/2006 e s.m.i. il quale consente (art. 103) lo smaltimento delle acque meteoriche di coperture e piazzali direttamente nel sottosuolo secondo le modalità previste dalle norme tecniche di cui alla del. C.I. 4/2/77.

4.1 Valutazione dell'intervento di impermeabilizzazione

Riguardo alla dispersione delle acque provenienti dall'area impermeabilizzata esse saranno differenziate in questo modo:

Aree impermeabilizzate (m ²)	Destinazione acque
422+278 = 700 (digestore)	Depurate e scaricate nel fossato adiacente (non infiltrate nel terreno)
612	Infiltrate direttamente nel terreno

Tabella 2: differenziazione delle modalità di smaltimento

Da ora in avanti le due superfici saranno differenziate, tenendo conto che la porzione che deve fare invarianza idraulica si riferisce a 612 m².

Le norme citate in precedenza prevedono che sia assunto un tempo di ritorno pari a 50 anni. Tale valore del tempo di ritorno fa riferimento a quanto previsto per i PAT/PATI dalla DGR 1322 del 10.05.2006 Allegato A. I coefficienti di deflusso, ove non determinati analiticamente, andranno convenzionalmente assunti pari a 0,1 per le aree agricole, 0,2 per le superfici permeabili (aree verdi), 0,6 per le superfici semi-permeabili (grigliati drenanti con sottostante materasso ghiaioso, strade in terra battuta o stabilizzato, ecc.) e pari a 0,9 per le superfici impermeabili (tetti, terrazze, strade, piazzali asfaltati. Ecc.).

Le superfici vengono così suddivise e descritte in termini di coefficiente di deflusso (da D.G.R.V. 1841/007 e D.G.R.V. 2948/2009):

categoria	descrizione	Coeff. di deflusso
Superficie agricola	Prato, Seminativo	0,10
Superficie permeabile-verde	Giardino, Aiuole	0,20
Superficie semipermeabile	Parcheggi Grigliati o Inghiaiat	0,60
Superficie impermeabile	Tetti, Marciapiedi, Pavimentazioni	0,90

4.2 Afflussi meteorici

Nel dimensionamento di qualunque dispositivo idraulico è necessario determinare la portata e/o i volumi di piena di progetto al fine di dare al dispositivo adeguate misure geometriche. La portata viene determinata a mezzo di formulazioni matematiche o modelli che simulano la trasformazione della pioggia al suolo.

Lo studio "Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve di possibilità pluviometrica di riferimento" fornisce i parametri delle curve di possibilità pluviometriche individuate in seguito ad una analisi regionalizzata dei dati di pioggia registrati da 27 stazioni ARPAV, opportunamente selezionate per dare copertura al territorio di interesse.

Nel nostro caso sono per il calcolo delle possibilità pluviometrica è stata utilizzata la curva a tre parametri (tale formulazione permette di ottenere una curva pluviometrica ottimizzata anche per durate di pioggia molto diverse tra loro), indicata nello studio di Valutazione di Compatibilità Idraulica del PAT, di equazione:

$$h = \frac{a}{(t+b)^c} t$$

dove t = durata della precipitazione

a , b , c = parametri della curva forniti dalla elaborazione statistica in dipendenza della zona territoriale di riferimento e del tempo di ritorno assunto. Nel nostro caso i 3 valori assumono le seguenti dimensioni:

$$a = 31.5$$

$$b = 11.3$$

$$c = 0.797$$

4.2.1 Quantitativo d'acqua da trattare e scaricare nel fossato

Per il calcolo della portata massima che attualmente viene generata dall'area di intervento si applica il metodo cinematico.

Il metodo cinematico assume l'ipotesi che, per una precipitazione di altezza h , di durata τ ed intensità unitaria $j = h/\tau$ costante nella durata, ed estesa a tutto il bacino sotteso da un'ipotetica sezione di chiusura, si raggiunga la portata massima quando, presso la sezione considerata, giungano insieme i contributi di pioggia di tutte le parti ricomprese nel bacino tributario della stessa sezione. L'intervallo di tempo suddetto è definito tempo di corrivazione. Tale intervallo è un elemento caratteristico del bacino afferente. Il metodo stabilisce che la portata in corrispondenza della sezione terminale cresca in modo lineare nel tempo fino ad un valore massimo durante la fase di crescita della piena, e che da questo decresca linearmente nella fase di esaurimento dell'onda di piena.

La portata massima generata dall'area di intervento si ottiene per tempi di pioggia pari al tempo di corrivazione del bacino e si ottiene applicando la formula seguente:

$$Q = \bar{\varphi} \cdot \frac{h}{t_c} \cdot S$$

dove:

- $\bar{\varphi}$ è il coefficiente di deflusso mediato sull'area;
- $h = a \cdot t^n$ è la C.P.P. per $Tr=50$ anni
- S è l'area di influenza drenante

Per tempi di ritorno pari a 50 anni la curva di possibilità pluviometrica (C.P.P.) delle precipitazioni risultano Curva di Possibilità pluviometrica $h = 23.60 \cdot t^{0.254}$ con t [min.] e h [mm.]

Tenendo come base di calcolo i 700 m² di tabella 2, il relativo coefficiente di deflusso 0.9 (quindi un'area relativa di 630 m²), il quantitativo da scaricare nel fossato dopo trattamento (riferito allo scroscio di progetto di 15 minuti = 900 sec) è pari a 11-12 m³.

5. CALCOLO DEL VOLUME DI COMPENSO IDRAULICO

L'evento meteorico più gravoso non è necessariamente quello che fa affluire la massima portata alla rete. Infatti il problema va più correttamente affrontato in termini di volume da invasare, definito come la differenza tra il volume in arrivo alla rete e quello scaricabile dalla rete stessa per un dato evento meteorico. La legge che sta alla base di questo ragionamento, sostanzialmente, è la regola di riempimento dei serbatoi:

$$V_{da_Invasare} = V_{ARRIVO} - V_{SCARICABILE}$$

Il volume scaricabile si ricava dal prodotto tra il tempo di pioggia e la portata scaricabile dalla rete, imposta dal Consorzio di Bonifica pari a 10 l/s*ha.

$$V_{scaricabile} = Q_{scaricabile} * T_{pioggia}$$

La procedura per il calcolo dell'invaso può quindi seguire il "metodo delle piogge" oppure il "metodo degli invasi".

Il metodo delle piogge è basato su un semplice bilancio tra il volume d'acqua in ingresso alla rete e quello in uscita, individuando come quantità da invasare la differenza tra quanto affluisce alla rete e quanto può uscire dalla stessa nel rispetto del vincolo sul coefficiente udometrico imposto allo scarico. In sostanza si basa sulla sola curva di possibilità pluviometrica, sulle caratteristiche di permeabilità della superficie tributaria e sulla portata massima, supposta costante, che si vuole avere allo scarico del sistema.

Nel nostro caso per le acque meteoriche nelle aree ad uso produttivo, il calcolo del volume di compenso idraulico (invaso) viene fatto in ragione di 700 m³ per ettaro di superficie impermeabilizzata come raccomandato dal Consorzio di Bonifica Piave.

La superficie impermeabilizzata viene calcolata considerando per le superfici impermeabili il coefficiente di deflusso individuato dalla D.G.R.2948/2009.

In pratica scorporando dal calcolo dell'invarianza la quota di acqua trattata e smaltita nel fossato, avremo un aumento di superficie impermeabilizzata di circa 612 m² (vedi tab. 2), avente un coefficiente di deflusso medio di 0,90, quindi una superficie utile di calcolo di circa **551 m²**.

Su questo incremento di progetto ragioneremo per fare il calcolo dell'invarianza e non sul lotto intero, visto che comunque l'area NON ha criticità idrauliche.

Ne consegue che il volume di compenso idraulico sarà:

$$V = 700 * 551 / 10000 = 39 \text{ m}^3$$

La DGRV 1841/2007 consente però che, come nel nostro caso, il 50% della portata istantanea (circa 20 m³), che defluisce nel lotto possa essere infiltrata nel sottosuolo tramite l'adozione di sistemi di dispersione; in ogni caso deve essere previsto un volume di laminazione temporanea pari ad almeno il 50% degli aumenti di portata previsti.

4.6 Volume infiltrabile

Per infiltrare il 50% della portata istantanea, come suggerito dal Consorzio sarebbero sufficienti 2 pozzi: l'ipotesi è quella di singoli pozzi (fig. 2), aventi diametro utile di 2,0 m, formato da anelli forati sovrapposti in modo che la dispersione avvenga dal fondo a circa 3,5 m di profondità e dai fori laterali attraverso il

materasso grossolano di riempimento attorno al pozzo; il riempimento deve infatti essere eseguito con ghiaia e ghiaione senza componenti fini in maniera da avere il massimo valore di permeabilità possibile. Le caditoie di raccolta dei piazzali (e dei pluviali dei tetti), aventi diametro consigliato non inferiore a 25 cm, dopo decantazione in appositi pozzetti, immettono le acque meteoriche nel pozzo a circa 40-50 cm di profondità; si assume che nel pozzo possa crearsi un battente idraulico massimo di 3 m (cioè il pozzo può riempirsi fino a 0,5 m dalla superficie).

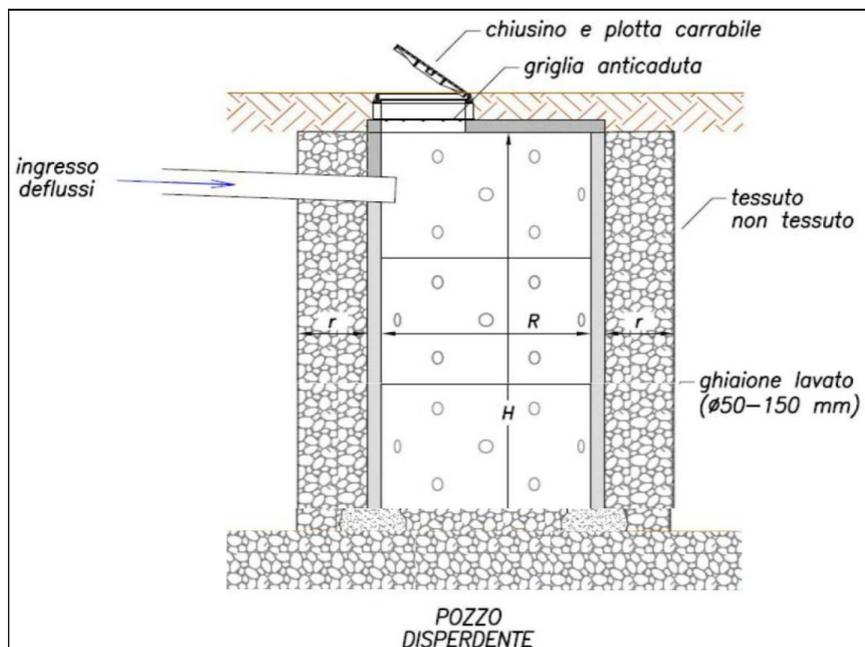


Fig. 2: schema di esempio di pozzo perdente

Si ricorda soltanto che:

1. non è opportuno posizionare pozzi assorbenti vicino ai fabbricati;
2. due o più pozzi assorbenti dovranno distare almeno 20 m uno dall'altro in modo da non subire interferenze reciproche.
3. è importante il pozzetto di decantazione prima dell'immissione nel pozzo assorbente per evitare che un eventuale trasporto solido oppure materiali organici possano nel tempo intasare la porosità del terreno filtrante al fondo del pozzo.
4. vasche interrato di recupero dell'acqua per antincendio o per innaffio giardino e simili non rientrano nel conteggio ai fini dell'invarianza idraulica.

Tale soluzione progettuale, è idonea dal punto di vista ambientale, esclusivamente se le superfici drenate sono conformi a quanto stabilito dall'art. 39 delle Norme Tecniche e Attuazione del P.T.A. della Regione Veneto.

4.7 Modalità di invaso

Tornando al volume in esubero da laminare, di 20 m³, vi possono essere diverse modalità per provvedere allo stoccaggio temporaneo dell'acqua in eccesso.

In primo luogo va considerata la capacità di stoccaggio di un singolo pozzo di infiltrazione ($V = 1^2 \cdot 3,14 \cdot 3 = 9,42 \text{ m}^3$) per cui se mettessimo in opera 3 pozzi, questi sarebbero abbondantemente in grado di laminare il volume richiesto. Infatti con 3 pozzi come suggerito avremo una capacità d'invaso di circa 28 m^3 , sufficiente a soddisfare l'invarianza idraulica.

4.8 Smaltimento Volume laminato

Per smaltire il volume laminato, la soluzione più semplice rimane quella di infiltrare nel sottosuolo tutto il volume d'acqua attraverso i pozzi assorbenti, ovviamente dopo il passaggio dell'evento critico di precipitazioni.

Questo è possibile in quanto, l'acqua stoccata nei pozzi assorbenti non potrà essere poi estratta e destinata alla rete di raccolta superficiale ma è comunque destinata al sottosuolo. Per quanto riguarda la capacità di infiltrazione di ciascun pozzo viene utilizzata la formula di Teltskate:

$$Q = C * K * r_0 * H$$

$$C = 2,364 * \frac{H}{r_0} / \log\left(\frac{2H}{r_0}\right) = 2,364 * (3/1) / \log(6*3/1) = 9,11$$

In cui: $k = 1 * 10^{-4} \text{ m/s}$ permeabilità del terreno (valore medio stimato da bibliografia)

- $r_0 = 1 \text{ m}$ raggio del pozzo
- $C =$ coefficiente di forma
- $H = 3 \text{ m}$ battente idraulico nel pozzo

Quindi:

$$Q = 9,11 * 0,0001 * 1 * 3 = 0,00273 \text{ m}^3/\text{s} = 2,73 \text{ l/s}$$

Poiché ciascun pozzo è in grado di infiltrare fino a $2,7 \text{ l/s}$, il volume invasato nei pozzi medesimi potrà essere infiltrato nel sottosuolo nel giro di poco tempo dopo il termine dell'evento meteorico. Calcolando sul numero

$$T = 20.000 \text{ litri} / (2,7 \text{ l/s} \times 3 \text{ pozzi}) = 2.469 \text{ secondi} = 41 \text{ minuti}$$

Nel caso in cui le tubazioni di scarico vengano collegate ad un numero maggiore di pozzi, il tempo si accorcerà.

In ogni caso il sistema risulterà scarico e disponibile per un nuovo evento meteorico ben prima dell'intervallo di tempo di 48 ore previsto dalla normativa.

Pieve di Soligo, 11/04/2023

Il geologo
Dario Barazzuol

