



Committente:	<b>AIEM GREEN Srl</b>
Sede Legale:	Viale Combattenti Alleati d'Europa, 9/G - 45100 Rovigo (RO)
Sede impianto:	Comune di Rovigo (RO) Via Romana S.P. 72
Riferimento:	Nuova Stazione Elettrica Se RTN 132/36 kV da inserire in entra-esce alle linee RTN 132 kV "San Bellino-Rovigo ZI" e "Canaro CP-Rovigo RT", codice pratica: 202102138
Oggetto dell'elaborato:	Relazione Compatibilità Idraulica

## RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA

R.D. n. 1775/33  
L. 36/94  
D. Lgs. 152/99  
DGRV n. 2948 del 06/10/2009 e s.m.i.  
L.R. n. 11 del 29/04/2015  
DGR n°83 27/03/2018

### Comune di Rovigo (RO) Via Romana S.P. 72

Rif.	Anno: 2024	<b>Comune di Comune di Rovigo (RO) Via Romana S.P. 72 Provincia di Rovigo</b>
	<b>Rel. Geo. 2646/24</b>	
Redatto	<b>Tecnologica Group S.r.l.</b> Viale Combattenti Alleati d'Europa, 9/S- 45100 Rovigo (RO) t. 0425 475453 – f. 0425 1682557 <a href="http://www.tecnologicagroup.com">www.tecnologicagroup.com</a> - <a href="mailto:info@tecnologicagroup.com">info@tecnologicagroup.com</a>	
	Dott. Geol. Paolo Chiarion	<i>timbro e firma</i> 

Revisioni			
Revisione	Data	Causale	Note
00	15/01/2024	Prima emissione	/

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Rel. Geo. 2646/24
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	
Pagina 2 di 23		

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA E SCOPO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ASSETTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>5</b>
2.1. ASSETTO GEOLOGICO .....	5
2.2. ASSETTO GEOMORFOLOGICO .....	6
2.3. ASSETTO IDROGEOLOGICO .....	9
<b>3. MODELLO IDROGEOLOGICO LOCALE.....</b>	<b>14</b>
<b>4. GLI AFFLUSSI METEORICI .....</b>	<b>17</b>
4.1. LE CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA .....	17
<b>5. STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA .....</b>	<b>18</b>
5.1. IL METODO CALCOLO .....	18
5.2. CALCOLI ESEGUITI .....	21
<b>6. CONCLUSIONI COMPATIBILITÀ IDRAULICA .....</b>	<b>22</b>
6.1. INVARIANZA IDRAULICA .....	22
6.2. SCARICO A BOCCA TARATA .....	23
<b>7. ALLEGATI .....</b>	<b>23</b>

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
<b>Oggetto:</b>		Relazione Compatibilità Idraulica
	Pagina 3 di 23	

## 1. PREMESSA E SCOPO

Nella presente relazione vengono riportati i risultati dello studio idraulico, geologico ed idrogeologico effettuato presso il terreno situato in Comune di Comune di Rovigo (RO) Via Romana S.P. 72 per la realizzazione di una Nuova Stazione Elettrica Se RTN 132/36 kV da inserire in entra-esci alle linee RTN 132 kV "San Bellino-Rovigo ZI" e "Canaro CP-Rovigo RT", codice pratica: 202102138.

Tale studio si è reso necessario ai sensi della DGRV 2948 del 06/10/2009 in quanto l'intervento comporta un aumento dell'impermeabilizzazione del suolo.

Di seguito si riporta l'estratto catastale dell'area di intervento, con l'area destinata all'impianto evidenziata in rosso.

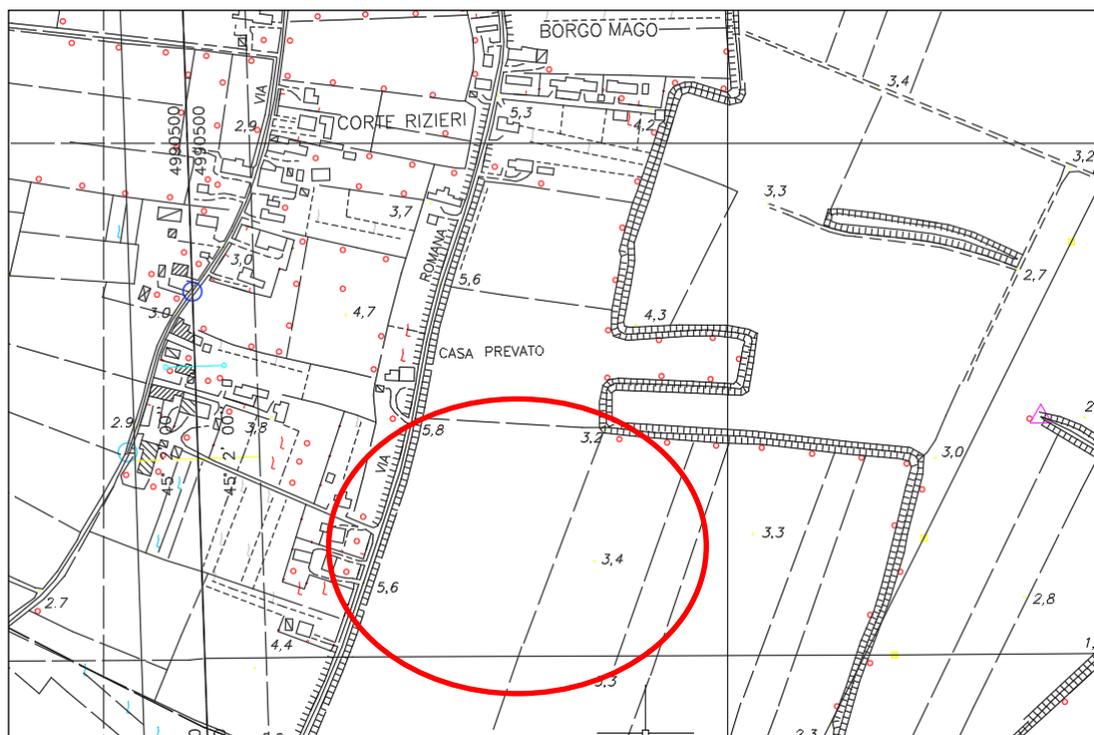


Figura 1 – Superficie interessata dall'impianto

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Rel. Geo. 2646/24
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	
		Pagina 4 di 23

Lo scopo fondamentale dello studio di compatibilità idraulica è quello di far sì che le valutazioni urbanistiche, sin dalla fase della loro formazione, tengano conto dell'attitudine dei luoghi ad accogliere la nuova edificazione, considerando le interferenze che queste hanno con i dissesti idraulici presenti e potenziali, nonché le possibili alterazioni del regime idraulico che le nuove destinazioni o trasformazioni di uso del suolo possono venire a determinare. In sintesi lo studio idraulico deve verificare l'ammissibilità dell'intervento prospettando soluzioni corrette dal punto di vista dell'assetto idraulico del territorio.

Come previsto all'interno dell'allegato A alla DGR 2948 il volume da destinare alla laminazione delle piene sarà quello necessario a garantire che la portata di efflusso rimanga costante – **principio dell'invarianza idraulica**.

Gli interventi sono definiti secondo le soglie dimensionali:

Classe di intervento		Definizione
Trascurabile potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici di estensione inferiore a 0.10 ha (1000 mq)
Modesta impermeabilizzazione potenziale		Intervento su superfici comprese tra 0.10 ha e 1 ha ( 1000 e 10000 mq)
Significativa potenziale	impermeabilizzazione	Intervento su superfici comprese tra 1 ha e 10 ha ( 10000 e 100000 mq) – intervento su superfici di estensione oltre i 10 ha con impermeabilizzazione < 0.30
Marcata impermeabilizzazione potenziale		Intervento su superfici superiori a 10 ha con impermeabilizzazione > 0.30

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Pagina 5 di 23
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	

## **2. ASSETTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO**

Il territorio in esame è costituito da terreni quaternari. Si tratta di alluvioni e depositi in genere sciolti di natura limo-argillosa e sabbiosa.

### **2.1. ASSETTO GEOLOGICO**

L'area ricade all'interno della Pianura Padana. Da un punto di vista geologico regionale il bacino della Pianura Padana è situato all'interno del grande arco formato dalla catena alpina e dinarica da un lato e dalla catena appenninica dall'altro e corrisponde, in linee generali, ad un bacino geologico colmato da uno spessore notevole di apporti clastici (principalmente plioceniciquaternari) provenienti dalle due catene in formazione. Il bacino sedimentario ha una storia geologica lunga e complessa. Non si hanno informazioni su basamento e sulla sedimentazione pre-Norico in questo dominio (nessun pozzo ha raggiunto una formazione più antica della Dolomia Principale), tuttavia è possibile ipotizzare che l'ambiente di sedimentazione fosse simile, e probabilmente comune, a quello del Dominio Subalpino. La sequenza sedimentaria sarebbe quindi costituita da depositi marini che nel Permiano-Triassico inferiore si depositano sul basamento ercinico e che vengono ricoperti a loro volta da depositi di piattaforma e di bacino intra-piattaforme. Questi depositi fanno parte del dominio geologico della Placca Apulo-Adriatica che è caratterizzato prevalentemente da rocce di tipo carbonatico di età che vanno dal Triassico al Paleogene. Questa successione è stata in seguito ricoperta da rocce terrigene prevalentemente di tipo flyschoidi (sin-orogeniche) deposte nell'avanfossa delle catene Appenninica (nella zona meridionale del bacino) e Alpina (nella zona settentrionale del bacino).

I depositi più antichi raggiunti dai pozzi della parte più orientale della pianura Padana hanno età Norica (pozzo Ferrara 1) e le successioni appartengono alla Dolomia Principale. La sedimentazione del Lias è differenziata tra la parte occidentale del dominio Subalpino e quella orientale. Infatti, nella parte occidentale si ha lo sviluppo di calcari depositi in ambiente di piattaforma carbonatica aperta mentre nella parte orientale l'ambiente di sedimentazione è più tipicamente bacinale.

Nella parte occidentale l'ambiente di piattaforma perdura per tutto il Giurassico ed il Cretacico inferiore mentre nella parte centro-orientale si sedimenta una serie bacinale con caratteristiche via via più profonde.

Durante il Malm il bacino raggiunge la massima profondità testimoniata dalla deposizione di formazioni a radiolariti a cui seguono i calcari con selce. Nell'Aptiano-Albiano anche in quest'area la sedimentazione diventa di tipo marnosa. Il resto del Cretacico, nella parte occidentale della piattaforma, mostra segni di emersione ed è soggetta ad erosione e carsificazione. Sopra le superfici di erosione si trovano sedimenti del Terziario, caratterizzati inizialmente da depositi carbonatici (Scaglia membro calcareo) che passano alla fine dell'Eocene a depositi di tipo clastico terrigeno. Questo rappresenta un passaggio importante in quanto si verifica un cambiamento nei caratteri deposizionali. Infatti la sedimentazione che era stata fino ad allora essenzialmente carbonatica, sempre più pelagica e priva di significativi apporti terrigeni, diviene improvvisamente clastica con potenti formazioni di torbiditi arenacee che compaiono prima nelle zone più occidentali per poi spostarsi progressivamente verso quelle orientali. Anche se alimentate longitudinalmente da rilievi relativamente lontani, il loro carattere di depositi di avanfossa in relazione con l'avanzare dell'orogenesi nell'Appennino è molto evidente.

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Rel. Geo. 2646/24
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	
		Pagina 6 di 23

Il Paleocene ed il Miocene superiore e medio sono rappresentati quasi ovunque da sedimenti terrigeni di tipo arenaceo-argilloso. In particolare il Miocene medio-superiore è contraddistinto dalla deposizione della formazione Marnoso Arenacea. Questa formazione presenta spessori notevoli ed è caratterizzata da litologie prevalentemente sabbiose organizzate in spesse bancate depostesi in ambiente marino di avanfossa.

Durante il Miocene la fase tettonica Neoalpina che porta alla formazione della catena appenninica influenza fortemente la sedimentazione, infatti la migrazione verso NE dell'avanfossa della catena provoca la sedimentazione in "eteropia di facies" di alternanze di marne ed arenarie (nella parte meridionale) e di sole marne nella parte più distale (più settentrionale). Parte del Messiniano (Miocene superiore) è anch'esso caratterizzato dalla deposizione di bancate di sabbie intervallate da depositi più fini (formazione di Cortemaggiore). Dopo la fase evaporitica Messiniana, l'area incomincia ad essere deformata dall'orogenesi formando alti strutturali che incanalano le correnti di torbida. Nei depocentri si depositano alternanze di sabbie e argille, mentre sugli alti la sedimentazione è solo pelitica. Infine durante il Pleistocene la sedimentazione torna prevalentemente clastica.

L'area è caratterizzata da depositi sedimentari risalenti al Quaternario. Il territorio in esame è delimitato a sud dal Fiume Po e a nord dal Fiume Adige; le successive divagazioni dei corsi dei due fiumi hanno depositato tali sedimenti alluvionali che caratterizzavano il territorio prima della regimazione e arginatura dei corsi d'acqua.

Osservando la Carta Geologica d'Italia (Foglio n. 64 "Rovigo") i sedimenti alluvionali sono genericamente di natura argillosa e sabbiosa soprattutto nella porzione meridionale dell'area, dove sono localizzati i sedimenti del Fiume Po: in destra idrografica, si individuano depositi sabbioso-argillosi contenenti dal 25% al 40% di materiali argillosi e terreni sabbiosi con contenuto di materiali argillosi inferiori al 25%; a nord del corso invece, i terreni divengono argillo-sabbiosi con una percentuale di materiali argillosi variabile dal 40% a più del 60%, alternati a esigue aree di terreni a percentuale inferiore di materiali argillosi. Proseguendo verso settentrione, vi sono i depositi alluvionali dei vari corsi seguiti dal Fiume Adige, costituiti da un'alternanza di materiali a granulometria fine (limi, argille e frazioni intermedie) con sabbie a variabile percentuale di materiali più fini (sabbie limose, sabbie debolmente limose, limi sabbiosi, ecc.)

## 2.2. ASSETTO GEOMORFOLOGICO

L'attuale assetto geomorfologico di questa Regione rappresenta il risultato di più cicli di modellamento legati a condizioni climatiche diverse. Le forme che attualmente la caratterizzano risultano, in generale, in stretta relazione con gli eventi quaternari. Durante il Pleistocene (1.800.000 B.P. - 8.300 a.C.) si verificarono almeno cinque avanzate glaciali, intercalate da periodi interglaciali più caldi, delle quali l'ultima (Würm) ha lasciato le maggiori tracce sul territorio.

Nel periodo di massimo sviluppo glaciale (Pleniglaciale Würm, - 75.000-14.000 anni B.P.) sulla pianura si affacciavano, espandendosi ai piedi dei rilievi, il grande ghiacciaio benacense e il più modesto ghiacciaio dell'Adige: il primo, di forma lobata, si estese – nell'area veneta – tra Affi, Sommacampagna, Custoza e Valeggio; il secondo, caratterizzato da una fronte più piccola, all'uscita della Val Lagarina formava un lobo semicircolare esteso tra la piana di Caprino Veronese e la confluenza del T.Tasso in Adige presso Ponton.

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Rel. Geo. 2646/24
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	
		Pagina 7 di 23

Mentre ai margini delle coltri glaciali si depositavano i materiali che avrebbero costituito le varie cerchie moreniche, i depositi fluvioglaciali trasportati a valle dalle acque di scioglimento dei ghiacciai (che alimentavano torrenti “scaricatori” epi e subglaciali) formavano vaste piane proglaciali (sandur). Si tratta di un complesso di conoidi alluvionali a debole inclinazione, in gran parte coalescenti e con gli apici in corrispondenza dello sbocco degli scaricatori glaciali, sui quali sono ancora riconoscibili le tracce dei corsi d’acqua che li hanno formati.

Anche se con qualche soluzione di continuità dovuta a processi successivi alla sua deposizione, il sandur atesino si estende dal limite esterno dell’anfiteatro morenico del Garda sino a Castelbelforte, Gazzo, Cerea, Legnago e, verso est, sino ai M.ti Berici. Questa unità morfologica non ebbe origine ad opera di un unico corso d’acqua, anche se con ogni probabilità la sua formazione è dovuta principalmente all’Adige, ma è il risultato della coalescenza di più conoidi formati da scaricatori diversi. Durante il Pleniglaciale, infatti, l’apporto di sedimenti fluvioglaciali era un fenomeno generalizzato lungo tutto il fronte morenico.

L’assetto morfologico complessivo dei corsi d’acqua che hanno formato il sandur è riconducibile a quello di alvei a canali intrecciati, tipici di corsi d’acqua soggetti a continue divagazioni, con marcate variazioni di portata e con consistente carico solido. Lungo alcuni di questi paleoalvei, ad andamento N-S o NNW-SSE, piuttosto incassati e limitati da sponde sabbiose con scarpate relativamente continue, si sono impostati i fiumi di risorgiva quali Tione, Tartaro e Menago.

In epoca Tardiglaciale (14.000 B.P. - 8.300 a.C.) le acque provenienti dalla valle dell’Adige defluivano attraverso una profonda incisione modellata nelle morene di Rivoli, scorrevano lungo il Progno del Tasso e, dopo aver inciso con ampi meandri le morene würmiane del Garda, proseguivano più oltre, in pianura, lungo il Tione; quest’ultimo rappresenta pertanto il primo paleo-Adige di età Tardiglaciale.

Recenti studi hanno accertato che tra 10.000 e 8.500 anni a.C. il paleoalveo Tasso-Tione non era più attivo e l’Adige scorreva attraverso le Chiuse; giunto in pianura, il fiume proseguiva verso SSE dando origine, successivamente, alle valli del Tartaro e del Menago.

I corsi d’acqua che originarono il sandur con ogni probabilità depositarono in un tempo relativamente breve una grande quantità di detriti prevalentemente grossolani. Verso meridione, infatti, i conoidi ghiaiosi si rastremano progressivamente ma rapidamente, facendo transizione a depositi sabbiosi e limoso-argillosi; conseguentemente, alcuni chilometri a valle della fascia delle risorgive le ghiaie risultano praticamente assenti almeno sino a 150-200 m di profondità.

Durante il Postaglaciale (8.300 a.C. - Attuale) si verificò, pur con diverse oscillazioni, un generale ritiro dei ghiacciai e un miglioramento del clima che raggiunse un “optimum climatico” tra 7.000 e 5.000 anni dal presente. In questo periodo l’erosione torrentizia determinò l’incisione dell’apice della piana proglaciale (il sandur atesino venne, infatti, profondamente inciso dall’azione erosiva dell’Adige, che aprì un ampio solco nelle proprie alluvioni entro il quale rimase confinato) mentre la porzione distale fu sepolta da sedimenti alluvionali.

L’evoluzione e l’assetto morfologico della pianura esterna alle piane proglaciali sono strettamente legati alle continue divagazioni del basso corso dei principali alvei fluviali che hanno contribuito, unitamente all’azione marina lungo la costa, al modellamento del territorio dopo l’ultima massima ingressione marina (7.000, 5.000 anni B.P.).

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Rel. Geo. 2646/24
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	
		Pagina 8 di 23

I depositi fluviali, infatti, rappresentano l'ultima fase del lento riempimento di tutta l'area padana che, almeno sino all'inizio dell'era Neozoica, era sede di un ampio golfo marino (lo spessore del Quaternario marino – che raggiunge e localmente supera i 2.000 metri - corrisponde a un intervallo di tempo compreso approssimativamente tra 1,8 e 0,8 Ma. B.P.) delimitato dalle dorsali alpina e appenninica delle quali rappresenta il collegamento e di cui oblitera, per largo tratto, i rapporti stratigrafici e le strutture profonde. Il senso di riempimento procedette da W verso E e dai margini dei rilievi verso la zona assiale, con conseguente progressivo ritiro del mare entro i confini attuali.

I dati relativi all'assetto tettonico-strutturale della base del Quaternario forniti dalle ricerche di idrocarburi e dalle indagini geofisiche mostrano, infatti, la contrapposizione tra l'elemento strutturale relativamente tranquillo corrispondente alla monoclinale pedealpina a NE e le pieghe appenniniche sepolte a SSW.

I movimenti e gli assestamenti di tali strutture tettoniche condizionarono verosimilmente il progressivo sviluppo della pianura alluvionale: infatti, una

marcata subsidenza differenziata – non uniforme, ma nel complesso più accentuata nelle sinclinali e di minore entità al culmine delle anticlinali - ha accompagnato la deposizione dei sedimenti quaternari e ne ha controllato gli spessori.

L'evoluzione morfologica della pianura è stata altresì notevolmente condizionata – come precedentemente ricordato - dai mutamenti climatici avvenuti durante l'ultimo milione di anni. L'avvicendamento di fasi glaciali e periodi interglaciali ha determinato successive fasi di ritiro ed espansione del dominio marino con progressione spaziale e temporale di ambienti deposizionali diversi (marini, deltizi, lagunari, palustri e alluvionali).

Importanti variazioni climatiche si sono, altresì, manifestate anche durante l'Olocene (8.300 a.C.- Attuale), dopo l'ultima glaciazione, con l'alternanza di intervalli di clima più freddo e piovoso – cui hanno fatto riscontro più intensi fenomeni di attività fluviale (piene ed esondazioni con forte deposito di sedimenti) e periodi di clima più caldo (caratterizzati da una relativa maggior stabilità della rete fluviale).

In tutta la pianura Padana inferiore (mantovano, basso veronese e polesine), comunque, per buona parte del Quaternario i fiumi si sono mantenuti in condizioni di prevalente sedimentazione, condizioni cui sono da attribuire le continue variazioni idrografiche verificatesi in questo territorio fino all'epoca medioevale, ovvero prima che interventi antropici li costringessero, mediante arginature, entro percorsi obbligati.

In questa situazione i corsi d'acqua tendono a depositare in alveo – e in prossimità dello stesso formando argini naturali - i sedimenti più grossolani (sabbie); durante gli eventi di rotta e/o esondazione nei territori circostanti si depositano i sedimenti trasportati in sospensione, a granulometria progressivamente più fine allontanandosi dall'alveo in relazione alla sempre minore energia idrodinamica della corrente. La maggior compressibilità dei sedimenti più fini determina quella particolare situazione altimetrica caratterizzata da alvei a quota più elevata e da aree (bacini) interfluviali topograficamente depressi; in occasione delle grandi rotte vengono abbandonati i tracciati fluviali troppo elevati e si formano nuovi alvei nelle aree depresse, che a loro volta vengono colmate.

A questi processi di aggradazione (crescita verticale) e progradazione (crescita orizzontale) è da ascrivere l'attuale assetto morfologico e litostratigrafico della pianura Padana, caratterizzato da morfologie rilevate (paleoalvei) di natura prevalentemente sabbiosa e da bacini interfluviali, a quote inferiori, con depositi per lo più argilloso-limosi.

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Rel. Geo. 2646/24
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	
		Pagina 9 di 23

Durante il Medio Evo, assestamenti tettonici del substrato prequaternario e il peggioramento del clima, caratterizzato da prolungati e periodici cicli di piovosità, favorirono un consistente alluvionamento degli alvei che, attraverso rotte, deviarono a più riprese il loro percorso creando le premesse dell'idrografia attuale e per l'instaurarsi di estese zone paludose in aree morfologicamente depresse.

Il nuovo assetto idraulico che si andava progressivamente delineando trovò, infatti, notevoli difficoltà di deflusso per la presenza di morfologie rilevate dovute alla prolungata attività dell'idrografia precedente.

La presenza di questi alvei estinti rese notevolmente difficoltosa l'impostazione dei nuovi corsi fluviali che, in alcuni casi, furono costretti a riprendere e a riattivare i percorsi più antichi. Tale precaria situazione determinò l'impaludamento delle piane interfluviali le quali, racchiuse tra le strutture rilevate dei paleoalvei che fungevano da naturale ostacolo alle torbide, non potevano ricevere apporti terrigeni.

In particolare, l'impostazione nel basso corso del Fiume Tartaro, ostacolato verso est dalla presenza di relitti fluviali, risultò particolarmente difficoltosa e aggravata dall'immissione, attraverso canali di rotta (Castagnaro e Malopera), di abbondanti torbide dell'Adige.

Il fiume fu costretto, lambendo i paleoalvei più marcati del Po e aiutato dai primi necessari interventi di bonifica, ad inalvearsi in idrografie secondarie ai margini di argini naturali di origine padana. Queste condizioni determinarono una sensibile riduzione del drenaggio del territorio basso veronese – particolarmente fiorente durante l'epoca romana – portando all'impaludamento delle Valli Grandi Veronesi la cui bonifica venne conclusa solamente nella seconda metà del XIX secolo.

La manifestazione estrema delle complesse vicende morfologiche che hanno portato alla formazione della pianura Padana è rappresentata dal delta del Po. Il processo di costruzione dell'apparato deltizio è attribuibile all'azione combinata del Fiume Po e del mare durante gli ultimi 3.000 anni; l'attività antropica, negli ultimi secoli, si è sovrapposta ai ritmi evolutivi naturali condizionandoli sempre più pesantemente.

La complessa serie di cordoni litoranei (almeno sette) – affioranti ad occidente delle spiagge attuali – e di alvei abbandonati, che testimoniano la storia geologica di questa regione, ha permesso l'identificazione di diversi apparati di foce.

Tra gli allineamenti di dune più antico (preetrusco) e più recente (ascrivibile al XVII secolo) si individuano, infatti, una decina di delta bialari formati dai vari rami del Po prima che si sviluppasse, in seguito al "Taglio di Porto Viro" (1603), il "delta moderno. Con gli interventi successivi al "Taglio" (occlusione del Po di Tramontana e successivo distacco dalla rete padana del tratto fluviale a est di Donada) il Po, infatti, abbandona definitivamente il "delta rinascimentale" (originato dal nuovo corso del Po dopo la rotta di Ficarolo e dai suoi rami di Tramontana, di Levante e di Scirocco) mentre il Po di Levante resta attivo solo come collettore delle acque del Tartaro.

### 2.3. ASSETTO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrogeologico, l'area si inserisce nel contesto del sistema multifalda, caratterizzato cioè una sequenza di acquiferi alloggiati negli strati sabbiosi separati da livelli praticamente impermeabili (limoso-argillosi) che ostacolano gli scambi idrici in senso verticale. La prima falda, quella freatica, è di norma prossima al piano campagna o comunque a debole profondità.

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
<b>Oggetto:</b>		Relazione Compatibilità Idraulica
	Pagina 10 di 23	

Il sistema idrogeologico in questione è quello della stretta fascia compresa fra il Po e l'Adige, legato alla natura dei sedimenti alluvionali di questi due fiumi e ai loro rapporti di sedimentazione. Questa situazione determina un complesso di falde acquifere sovrapposte, tutte o quasi in pressione, all'interno di depositi permeabili prevalentemente sabbiosi intercalati a livelli impermeabili. L'assetto idrogeologico locale è caratterizzato da litologie sciolte a granulometria variabile sia verticalmente che orizzontalmente, in conseguenza della diversa energia deposizionale di origine fluviale o gravitativa.

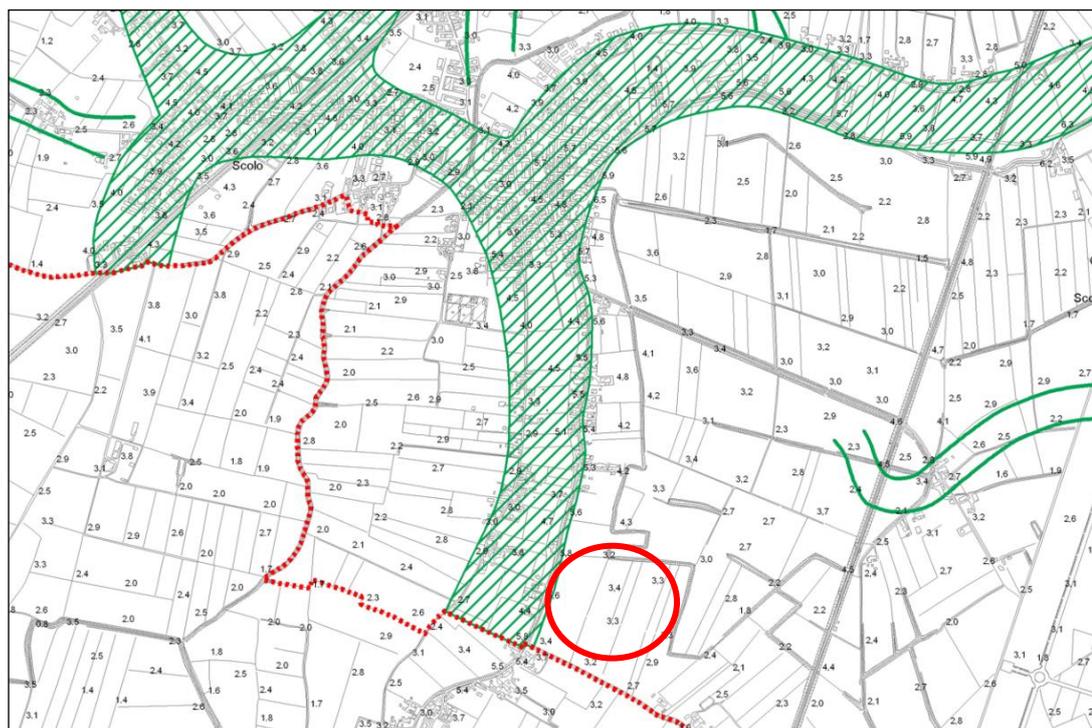
L'idrografia è costituita da una rete di canali e scoline per la bonifica e l'irrigazione regolati idraulicamente dal Consorzio di Bonifica Adige Po.

La permeabilità primaria, per porosità, dei terreni ha valori medi ed oscilla a seconda della litologia puntuale tra  $10^{-4}$  m/s per sabbie medio-fini a  $10^{-8}$  m/s per depositi di limo ± argilloso-sabbioso.

La circolazione idrica sotterranea nella copertura quaternaria insatura è ad andamento verticale, e deriva dall'infiltrazione delle precipitazioni e dall'irrigazione. Lo spessore insaturo oscilla mediamente, a seconda del periodo stagionale, da circa 2.0 a 3.0m. Possibili oscillazioni della superficie freatica, stimate attorno a 1.0m, sono da attribuirsi alle variazioni delle condizioni meteorologiche locali e stagionali.

Le curve isofreatiche hanno direzione generale NE-SW, con locali orientazioni W-E e N-S. Il deflusso idrico ha direzione verso E-SE, secondo l'andamento dei corsi d'acqua superficiali, ma sono possibili locali assi di drenaggio diretti a S per la presenza di collettori di bonifica. Il gradiente idraulico locale è pari a 0.2 ‰. Le curve delle isopieze presentano analogo direzione di deflusso.

Dalla Carta geomorfologica del PAT di Rovigo si evince che nella zona di interesse non si evidenziano particolari forme geomorfologiche.

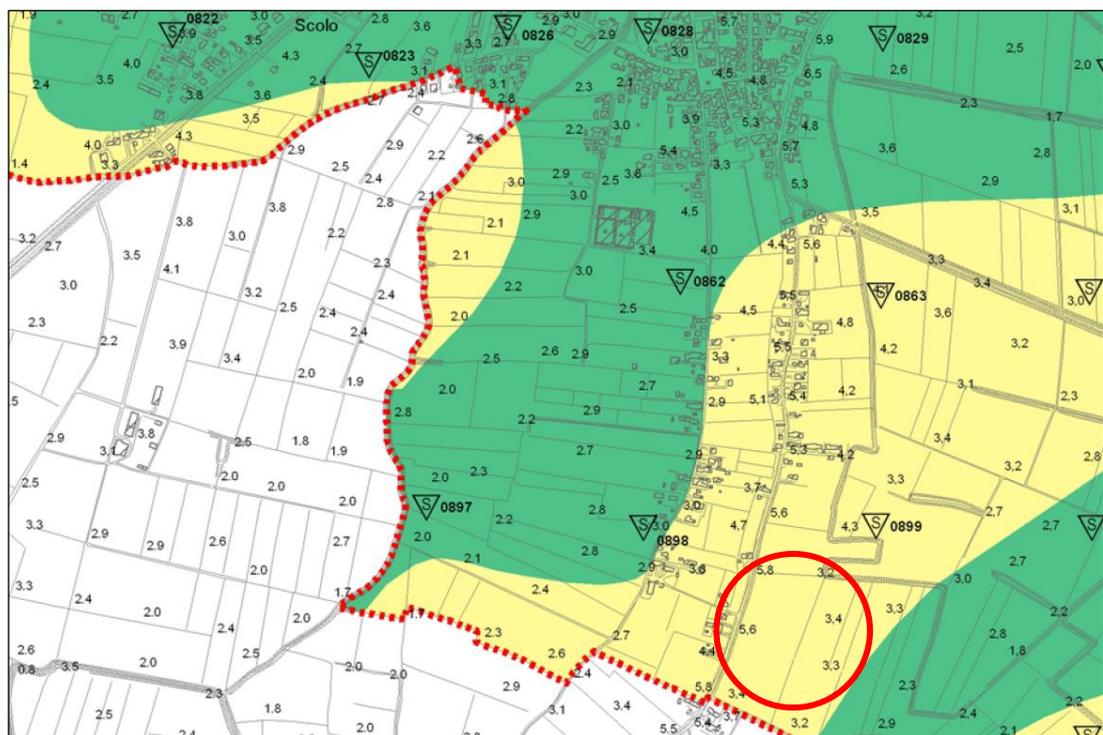


	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Pagina 11 di 23
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	

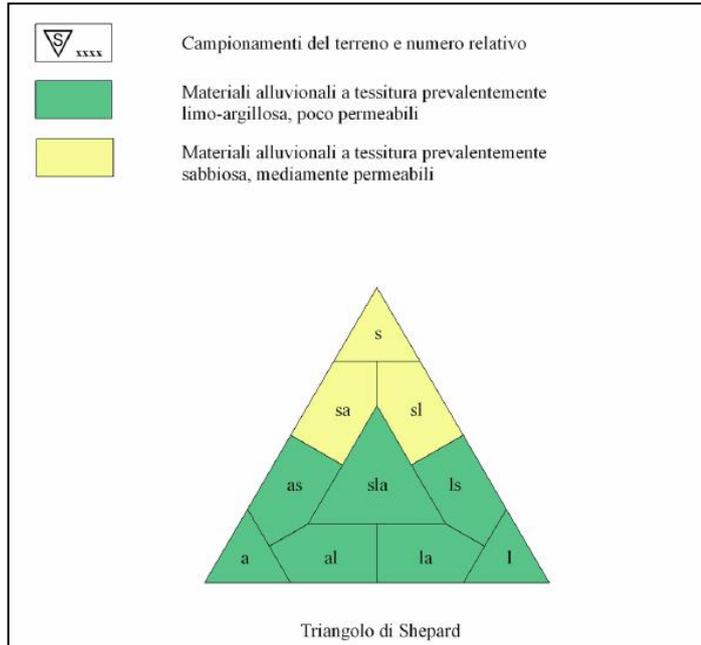
	Traccia di corso fluviale estinto, a livello di pianura o leggermente incassato
	Traccia di corso fluviale estinto, a livello di pianura o leggermente incassato, incerto
	Dosso fluviale
	Ventaglio di esondazione

Dalle prove geotecniche eseguite nell'area di interesse emerge che il terreno si presenta pressoché omogeneo sia in senso orizzontale che verticale; è costituito da orizzonti argilloso-limosi poco e mediamente coesivi.

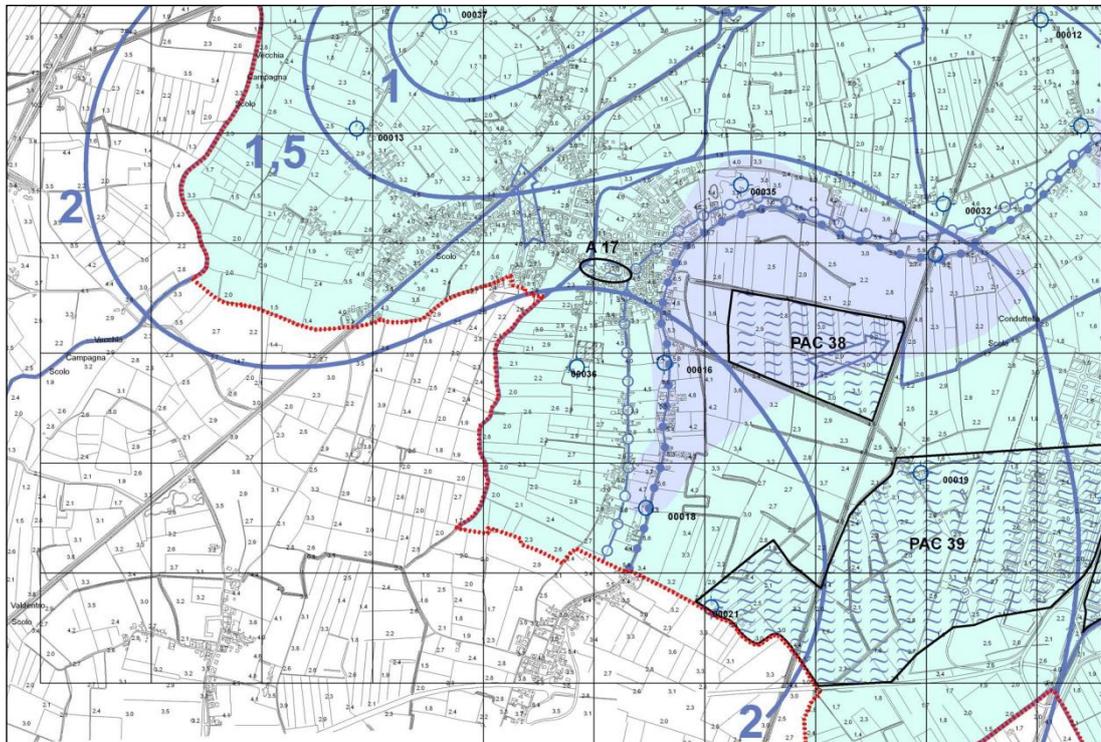
La carta litologica del PAT riporta materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-sabbiosa mediamente permeabili.



	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Rel. Geo. 2646/24
		Pagina 12 di 23
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	



Dal punto di vista idrogeologico i terreni in esame presentano una permeabilità medio-bassa. Il livello della falda freatica, al momento dell'indagine, è stato rilevato alla profondità di circa – 2,5 m p.c.



	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Rel. Geo. 2646/24
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	
Pagina 13 di 23		

- 
- 
 Area a deflusso difficoltoso e numero di riferimento
  - PAC = Consorzio di Bonifica Polesine Adige Canalbianco
  - PP = Consorzio di Bonifica Padana Polesana
  - A = Polesine Acque
- 
 Area con profondità di falda freatica compresa tra 0 e 2 m dal p.c.
- 
 Area con profondità di falda freatica compresa tra 2 e 5 m dal p.c.

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Pagina 14 di 23
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	

### **3. MODELLO IDROGEOLOGICO LOCALE**

L'assetto idrogeologico dell'area è fortemente condizionato dalla presenza al confine nord e al confine sud dei due fiumi polesani, il Canal Bianco e l'Adige.

Da un punto di vista idrogeologico i litotipi presenti nel sottosuolo dell'area indagata possono essere inquadrati nelle seguenti unità idrogeologiche, in successione dall'alto al basso:

- Orizzonte superficiale di potenza di circa 2.0/2.5 m costituito da argille limose coesive;
- Orizzonte di potenza metrica da -2.0/2.5m da p.c. di limi sabbiosi;
- Da circa -3.5/4.0m da p.c. fino alla profondità di circa 10m il terreno è costituito da limi ed argille mediamente coesive.

I grafici mostrano nel suo complesso un andamento tipico di un terreno a componente principalmente coesiva (depositi alluvionali argillosi con una buona aliquota di coesione non drenata). I risultati dell'indagine geognostica hanno evidenziato, quindi che il terreno oggetto di studio è costituito prevalentemente da litotipi alluvionali argillosi all'interno dei quali sono intercalati sporadici livelli limo-sabbiosi. In conclusione possiamo affermare che l'area oggetto di studio è caratterizzata da terreni alluvionali di bassa energia ovvero argille, argille limose con sporadici livelli di limi sabbiosi.

#### **Caratterizzazione stratigrafica dei terreni**

<b>Argille debolmente limose</b> p.c. – 2.0/2.5m Litologia A	Terreno costituito prevalentemente da argille debolmente limose coesive; la permeabilità risulta di valore basso.
<b>Limi e sabbie</b> 2.0m – 3.5m Litologia B	Terreno costituito da limi e sabbie; la permeabilità risulta di valore medio.
<b>Limi argillosi a tratti debolmente sabbiosi</b> 3.5m-10.0m Litologia C	la permeabilità risulta di valore medio-basso.

Il documento di sintesi che permette una visione complessiva dello stato del territorio e del suo potenziale sviluppo, è rappresentato dalla Carta della fragilità.

In questo documento, il territorio viene suddiviso in aree differenti a seconda dell'idoneità o meno ad essere destinata allo sviluppo urbanistico.

La suddivisione prevede la classificazione del territorio in "Idoneo", "Idoneo a condizione" e "Non Idoneo".

Nel nostro caso il terreno ricade in "**idoneo a condizione**": di seguito si riporta un estratto delle NTC del Comune di Rovigo

*Le aree idonee a condizione (fondo giallo) comprendono principalmente:*

- *terreni posti a quote medie e basse (normalmente da +2 a 0 metri s.l.m.);*
- *terreni spesso rappresentati dai bacini più depressi colleganti i rilevati dei paleoalvei;*

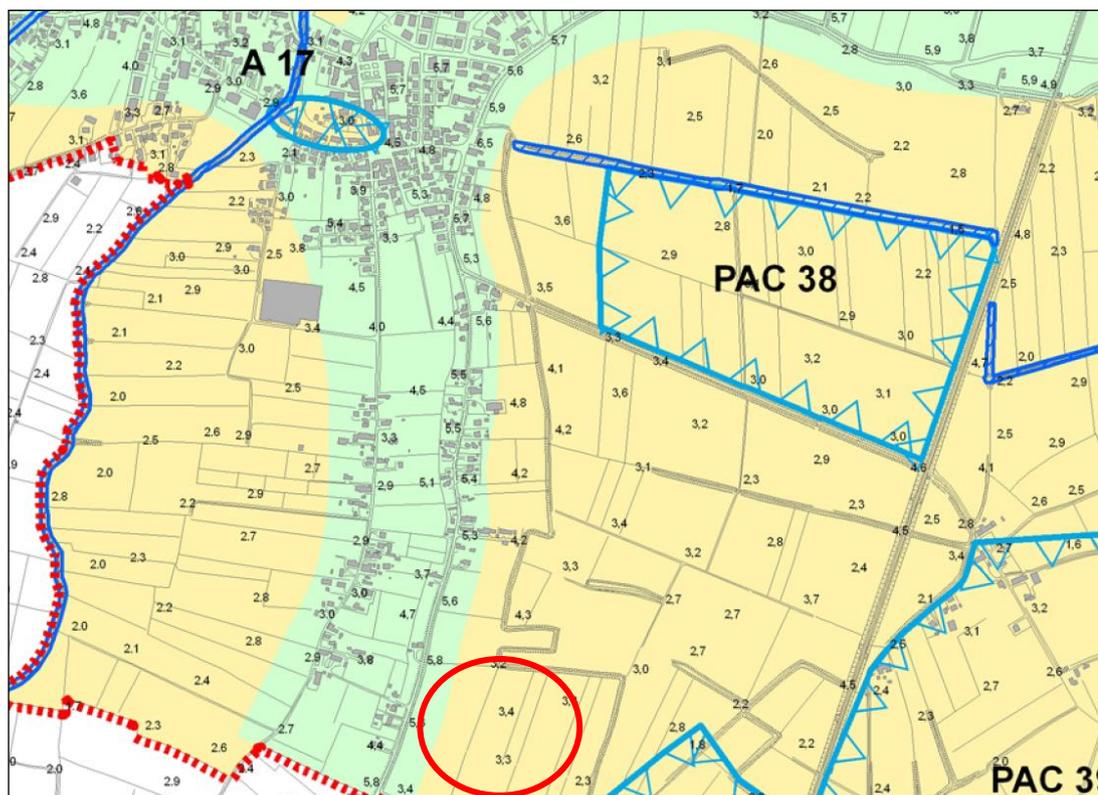
	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Pagina 15 di 23
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	

- terreni normalmente drenati che frequentemente evidenziano aree interessate da ristagni idrici;

- falda freatica compresa normalmente tra 1 e 2 metri dal piano campagna.

Le caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geotecniche di queste aree sono spesso penalizzanti ai fini urbanistici e richiedono l'esecuzione di indagini geologiche, idrogeologiche e geotecniche approfondite oltre alla stesura della relativa relazione geologico tecnica, per gli interventi che necessitino di P.C. e/o D.I.A. L'edificabilità in tali aree è possibile solo previo controllo specifico, finalizzato al tipo d'intervento da eseguire, come prescritto al paragrafo H3 del D.M. 11 marzo 1988.

### ESTRATTO CARTA DELLA FRAGILITA' - P.A.T. DI ROVIGO



Le indagini eseguite hanno permesso di delineare in modo specifico la conoscenza del territorio e dell'ambiente superficiale e sotterraneo, permettendo la formulazione di un esaustivo quadro conoscitivo.

Le considerazioni finali sono le seguenti:

1. Il terreno risulta pressoché pianeggiante;
2. La quota dei terreni risulta analoga a quelli circostanti;

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Rel. Geo. 2646/24
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	
Pagina 16 di 23		

3. La natura dei terreni è prevalentemente a tessitura limo argillosa e sabbiosa con permeabilità medio/bassa;
4. la profondità media della falda si attesta a – 2,5 m p.c.;
5. l'intervento non modifica l'assetto idraulico pre-esistente.

Date le considerazioni soprascritte si esprime un parere positivo di compatibilità all'intervento sotto l'aspetto idrologico e idrogeologico a condizione che il progettista ne tenga presente nella progettazione esecutiva.

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Rel. Geo. 2646/24
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	
		Pagina 17 di 23

## **4. GLI AFFLUSSI METEORICI**

### **4.1. LE CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA**

Al fine di indagare sui valori di deflusso del territorio in esame per la valutazione delle portate da smaltire risulta necessaria l'individuazione delle caratteristiche degli afflussi, causa principale di tale eventi.

Lo studio di compatibilità idraulica infatti, tramite l'analisi delle precipitazioni, ha lo scopo di individuare le portate massime e i modi possibili per attenuare i valori di colmo.

Per lo studio delle precipitazioni occorre innanzitutto individuare una stazione pluviometrica vicina al territorio del comune di Polesella; si è presa a riferimento la Sottostazione Polesine Centrale.

Le curve segnalatrici di possibilità pluviometrica forniscono la relazione tra l'altezza di precipitazione  $h$  e la durata dell'evento di pioggia  $t$  per un prefissato tempo di ritorno  $T_r$ , intendendo per tempo di ritorno quel periodo nel quale un determinato evento pluviometrico è mediamente uguagliato o superato.

Secondo quanto previsto dalla D.G.R. 3637/2002 e s.m.i. il valore del tempo di ritorno viene fissato in 50 anni, ritenendo così accettabile la frequenza probabile cinquantennale per un evento meteorico che mette in crisi le opere di difesa idraulica.

L'espressione che definisce le curve di possibilità pluviometrica è del tipo:

$$h = a \cdot t^n$$

in cui l'altezza di precipitazione  $h$  è espressa in mm, il tempo di pioggia  $t$  è espresso in ore, mentre  $a$  ed  $n$  sono due parametri che devono essere ricavati dall'elaborazione dei dati di pioggia.

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Pagina 18 di 23
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	

## 5. STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

L'invarianza può essere ottenuta prevedendo una serie di invasi (fossi di guardia, canalizzazioni, bacini, ecc.) che consentano di invasare e di laminare il maggior volume di pioggia dovuto all'incremento del coefficiente udometrico delle aree.

Nel seguito della trattazione, come consigliato dalla normativa, si procederà al calcolo dei volumi di invaso necessari utilizzando il **metodo razionale**, che consiste nel determinare il massimo volume da invasare al variare del tempo di pioggia.

I coefficienti di deflusso utilizzati sono quelli indicati dalla normativa, e cioè:

<b>Tipo di suolo</b>	<b>Coefficiente di deflusso (<math>\varphi</math>) DGR 2948/2009</b>
Superfici occupate da edifici	0,90
Pavimentazioni asfaltate o comunque impermeabilizzate	0,90
Pavimentazioni drenanti (ghiaia, stabilizzato, betonelle con sottofondo permeabile)	0,60
Impianti fotovoltaici su terreno senza pavimentazioni <sup>1</sup>	0,30
Aree verdi (giardini, prati)	0,20

**Tabella 6 - Coefficienti di deflusso convenzionali per tipologie di superficie scolante**

Tenendo in considerazione le previsioni del Consorzio di Bonifica, il coefficiente di deflusso per impianti fotovoltaici viene aumentato da 0,3 a 0,9.

### 5.1. IL METODO CALCOLO

Il metodo ricalca il procedimento esposto nel testo "Sistemi di fognatura. Manuale di progettazione" (csdu – HOEPLI, Milano, 1997) e stima il volume d'invaso necessario per garantire l'invarianza idraulica.

La valutazione del volume di invaso si basa sulla curva di possibilità pluviometrica, sulle caratteristiche di permeabilità della superficie drenante e sulla portata massima, supposta costante, imposta in uscita dal sistema.

La risposta idrologica del sistema è quindi estremamente semplificata trascurando tutti i processi di trasformazione afflussi-deflussi (Routing): permane unicamente la

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Rel. Geo. 2646/24
		Pagina 19 di 23
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	

determinazione delle precipitazioni efficaci (separazione dei deflussi) ottenuta con il metodo del coefficiente di afflusso.

Tale ipotesi semplicistica implica che le portate in ingresso al sistema di invaso siano sovrastimate e di conseguenza, nel caso si riesca a garantire la costanza della portata massima allo scarico, anche i volumi di laminazione risulteranno sovrastimanti e cautelativi.

Il massimo volume di invaso, per una data durata  $t$  viene calcolato come differenza fra il volume entrato nella vasca  $V_{in}$  ed il volume uscito  $V_{out}$  dalla stessa nel periodo della durata della precipitazione.

$$V_{inv} = V_{in} - V_{out}$$

Il volume entrante per effetto di una precipitazione di durata  $t$  è dato dalla:

$$V_{in} = S \cdot \varphi \cdot h(t)$$

Dove:

$\varphi$  = è il coefficiente di afflusso medio, imposto costante, del bacino drenato a monte della vasca;

$S$  = è la superficie del bacino drenato a monte della vasca;

$h$  = è l'altezza di pioggia, funzione della durata secondo le curve di possibilità pluviometrica.

Il volume che nello stesso tempo esce dalla vasca è dato dalla:

$$V_{out} = Q_{out} \cdot t$$

Utilizzando le CPP a due parametri, fissata la durata della precipitazione il massimo volume invasato nel serbatoio è dato dalla:

$$V_{inv} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot t^n - Q_{out} \cdot t$$

La determinazione della durata critica per il volume di invaso  $t_{cr}$  ossia la durata per la quale si ha il massimo volume invasato  $V_{inv cr}$ , si ottiene imponendo nulla la derivata prima del volume di invaso in funzione della durata:

$$\frac{dV_{inv}}{dt} = \frac{d(S \cdot \varphi \cdot a \cdot t^n - Q_{out} \cdot t)}{dt} = 0$$

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
		Pagina 20 di 23
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	

quindi:

$$t_{cr} = \left( \frac{Q_{out}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

ne consegue che il massimo volume che dovrà essere contenuto dal serbatoio è dato dalla:

$$V_{inv,cr} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot \left( \frac{Q_{out}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{n}{n-1}} - Q_{out} \cdot \left( \frac{Q_{out}}{S \cdot \varphi \cdot a \cdot n} \right)^{\frac{1}{n-1}}$$

Una volta individuate le caratteristiche del bacino e le altre condizioni imposte ( $S$ ,  $\varphi$ ,  $Q_{out}$ , *Tempo di ritorno*, *Comune*), si deve procedere al calcolo del volume d'invaso critico per ognuno dei sei intervalli di durate (quindi per ogni una delle sei coppie di parametri  $a$  e  $n$ ); infatti non essendo nota a priori la durata critica della precipitazione non è possibile scegliere la curva che meglio si presta a interpretare il fenomeno.

La scelta della curva più adatta può essere condotta confrontando i sei scarti calcolati tra la durata critica e il relativo tempo centrale ( $t_{ce}$ ) dell'intervallo di durate: la curva più idonea sarà quindi quella per cui risulta minore lo scarto suddetto.

Le acque totali della superficie vengono raccolte nell'area depressa che funge da vasca di laminazione che a sua volta scarica con bocca tarata nel fosso consorziale posto ad est del fondo.

Gli scarichi controllati posti a valle dei sistemi di laminazione rivestono, quali misure atte a garantire il principio dell'invarianza idraulica, molta importanza; finalizzati al controllo della portata massima in uscita verso il corpo recettore, sono dimensionati in base alla formula sottoriportata.

$$S = \frac{Q}{\mu \sqrt{2gh}}$$

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
Rel. Geo. 2646/24		
Pagina 21 di 23		
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	

## 5.2. CALCOLI ESEGUITI

<b>Superficie totale stimata</b>	140000 m <sup>2</sup>	<b>Tipologia di superficie</b>					
Superficie 1	1974 m <sup>2</sup>	Strada di accesso	coef. d'afflusso stimato j		0,9		
Superficie 2	26917 m <sup>2</sup>	Sottostaz. Elettrica	coef. d'afflusso stimato j		0,9		
Superficie 3	0 m <sup>2</sup>	Altro	coef. d'afflusso stimato j				
Superficie 4	0 m <sup>2</sup>	Altro	coef. d'afflusso stimato j				
Superficie 5	111109 m <sup>2</sup>	Verde rimanente	coef. d'afflusso stimato j		0,2		
<b>Superficie totale calcolata (S)</b>	<b>140000 m<sup>2</sup></b>	14 ha	coef. d'afflusso calcolato j		<b>0,34</b>		
Parametri (a) e (n)							
<b>Sottostazione Polesine Centrale, tr 50 anni</b>							
Intervallo di tempo		5' - 45'	10' - 1 h	15' - 3 h	30' 6 h	45' - 12 h	1 h - 24 h
Tempo centrale [min]		15	30	45	60	180	360
a [mm min <sup>-n</sup> ]		6	7,7	12,1	17,9	23,3	27,3
n [-]		0,619	0,540	0,407	0,315	0,260	0,232
coefficiente udometrico richiesto	5 l/s/ha						
Portata totale Q allo scarico	70 l/s	4200 l/min	4,2 m <sup>3</sup> /min		0,07 m <sup>3</sup> /s		
	252 m <sup>3</sup> /h						
Tempo centrale [min]		15	30	45	60	180	360
a [mm min <sup>-n</sup> ]		6	7,7	12,1	17,9	23,3	27,3
n [-]		0,619	0,540	0,407	0,315	0,260	0,232
tempo critico t <sub>cr</sub> [min]		18960	4465	902	441	309	265
Nota il tempo critico t <sub>cr</sub> , si calcola per ogni curva il valore assoluto dello scarto (tempo centrale-tempo critico)							
scarto t <sub>ce</sub> -t <sub>cr</sub>		18945	4435	857	381	129	95
Sostituendo nella $V_{inv} = S \cdot \varphi \cdot a \cdot t^n - Q_{out} \cdot t$ il tempo critico		<b>265</b>	corrispondente al minore degli scarti si calcola il volume di invaso.				
V <sub>inv,cr</sub> [m <sup>3</sup> ]		<b>3681</b>	m <sup>3</sup>				
V <sub>inv,cr</sub> specifico per invarianza [m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ]		<b>263</b>	m <sup>3</sup> /ha				
<b>Calcolo apertura bocca tarata</b>							
Portata totale ammessa allo scarico	70 l/s						
μ	0,69						
g	9,81 m/s <sup>2</sup>						
Tirante	1,15 m						
Area tirante	213,58 cm <sup>2</sup>						
Diametro tirante calcolato	164,95 mm						
<b>Diametro scelto</b>	<b>140,00 mm</b>						

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
Rel. Geo. 2646/24		
Pagina 22 di 23		
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	

## 6. CONCLUSIONI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

### 6.1. INVARIANZA IDRAULICA

Come da tabella soprariportata, al fine di garantire l'invarianza idraulica dell'impianto è necessario che il volume di invaso sia almeno pari a **3.681 m<sup>3</sup>**.

Considerando la morfologia dell'area ante opera, si opta per la realizzazione, interna all'impianto, di nr. 5 fossi denominati A, B, C, D ed E confluenti in una vasca di laminazione. La vasca, tramite bocca tarata, confluirà nel fosso esistente a nord. Il volume totale d'invaso sarà pari a totale di **3.696 m<sup>3</sup>**.

Calcolo volume fosso A			Calcolo volume fosso B		
Larghezza iniziale	1,00	m	Larghezza iniziale	1,00	m
Larghezza finale	1,00	m	Larghezza finale	1,00	m
Larghezza media	1,00	m	Larghezza media	1,00	m
Lunghezza	110,00	m	Lunghezza	154,00	m
Profondità iniziale	0,65	m	Profondità iniziale	0,70	m
Profondità finale	0,75	m	Profondità finale	0,85	m
Profondità media	0,70	m	Profondità media	0,78	m
Pendenza media	0,09	%	Pendenza media	0,10	%
Pendenza sponde	70,00	°	Pendenza sponde	70,00	°
<b>Volume invaso</b>	<b>57,38</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Volume invaso</b>	<b>85,68</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Calcolo volume fosso C			Calcolo volume fosso D		
Larghezza iniziale	1,60	m	Larghezza iniziale	1,60	m
Larghezza finale	1,60	m	Larghezza finale	1,60	m
Larghezza media	1,60	m	Larghezza media	1,60	m
Lunghezza	339,00	m	Lunghezza	353,00	m
Profondità iniziale	0,70	m	Profondità iniziale	0,60	m
Profondità finale	1,10	m	Profondità finale	0,90	m
Profondità media	0,90	m	Profondità media	0,75	m
Pendenza media	0,12	%	Pendenza media	0,08	%
Pendenza sponde	70,00	°	Pendenza sponde	70,00	°
<b>Volume invaso</b>	<b>388,22</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>Volume invaso</b>	<b>351,33</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

	<b>AIEM GREEN Srl</b>	Data em. 15/01/2024
	<b>RELAZIONE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA - COMPATIBILITÀ IDRAULICA</b>	Revisione n° 00
Rel. Geo. 2646/24		
Pagina 23 di 23		
<b>Oggetto:</b>	Relazione Compatibilità Idraulica	

Calcolo volume fosso E			Calcolo vasca di laminazione		
Larghezza iniziale	1,30	m	Superficie	2167,00	m <sup>2</sup>
Larghezza finale	1,30	m	Profondità media	1,15	m
Larghezza media	1,30	m	<b>Volume invaso</b>	<b>2492,05</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Lunghezza	368,00	m			
Profondità iniziale	0,70	m			
Profondità finale	1,10	m			
Profondità media	0,90	m			
Pendenza media	0,11	%			
Pendenza sponde	70,00	°			
<b>Volume invaso</b>	<b>322,07</b>	<b>m<sup>3</sup></b>			

Totale volume invarianza idraulica		
Fossi		1204,68 m <sup>3</sup>
Vasca laminazione		2492,05 m <sup>3</sup>
<b>Totale volume invarianza idraulica</b>		<b>3696,73 m<sup>3</sup></b>
<b>Totale volume invaso richiesto V<sub>inv</sub></b>		<b>3680,58 m<sup>3</sup></b>
Scarto V <sub>inv</sub> ≥ V <sub>inv,cr</sub>		<b>16,15 m<sup>3</sup></b>
Verifica (V <sub>inv</sub> ≥ V <sub>inv,cr</sub> )		<b>POSITIVA</b>

Come da calcoli soprariportati e inseriti in tav. 03 e 04 le pendenze dei fossi e della vasca garantiscono il convogliamento e regolare deflusso delle acque.

## 6.2. SCARICO A BOCCA TARATA

Come da tabelle soprariportate, considerando un tirante pari a 1,15 m la tubazione di scarico avrà un diametro pari a 140 mm (DN 140). L'estremità della tubazione (lato fosso) sarà dotata di valvola Clapet.

Rovigo, lì 15/01/2024



## 7. ALLEGATI

- Planimetria 01/04 – Piano quotato, stato di fatto
- Planimetria 02/04 – Inserimento in pianta dell'impianto fotovoltaico
- Planimetria 03/04 – Invarianza idraulica 1
- Planimetria 04/04 – Invarianza idraulica 2