

L'Estensore:

dott. ing. Ruggero Rigoni

iscritto al n. 1023
dell'Ordine degli Ingegneri di Vicenza



Collaborazione tecnica:

dott. ing. Gianluca Antonio Rigoni

iscritto al n. 3483
dell'Ordine degli Ingegneri di Vicenza



Il Proponente:



Via G.A. Longhin, 121
35129 PADOVA
P.IVA 05157610287

Provincia di Vicenza

Comune di Barbarano Mossano

A.F. BIOENERGIE s.r.l.

C.F. e P.IVA n. 05157610287

Sede legale: Via G.A. Longhin, n. 121 - 35129 PADOVA

Sito impianto: Viale del lavoro (Z.I.) - 36048 BARBARANO MOSSANO

PEC: afbioenergiesrl@legalmail.it

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ (A V.I.A.)

(art. 19 D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.)

del progetto di

UN'ATTIVITÀ DI RECUPERO RIFIUTI NON PERICOLOSI DELLA FILIERA ALIMENTARE PER LA PRODUZIONE DI BIOMETANO AVANZATO ED ANIDRIDE CARBONICA

nell'impianto sito in

Viale del Lavoro in Comune di Barbarano Mossano

Provincia di Vicenza

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Relazione dello studio preliminare ambientale

B1

elaborato:



Febbraio 2021

data:

STUDIO DI INGEGNERIA AMBIENTALE ING. RUGGERO RIGONI

Via Divisione Folgore, n. 36 - 36100 VICENZA

Tel.: 0444.927477 - email: rigoni@ordine.ingegneri.vi.it

Verifica di assoggettabilità (a V.I.A.)

(art. 19 D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.)

del progetto di
un'attività di recupero rifiuti non pericolosi della filiera alimentare per la
produzione di biometano avanzato ed anidride carbonica

nell'impianto sito in

**Comune di Barbarano Mossano
Provincia di Vicenza**

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

- INDICE -

0. PREMESSA.....	1
1. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO RISPETTO AI PIANI TERRITORIALI / DI PROGRAMMAZIONE.....	7
1.1 Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.) vigente	8
1.2 Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.) adottato	11
1.3 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani e Speciali	16
1.4 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)	21
1.5 Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera	23
1.6 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)	30
1.7 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).....	32
1.8 Strumenti urbanistici Comunali	32
1.9 Piano d'Area dei Monti Berici	36
2. INQUADRAMENTO RISPETTO AI POSSIBILI IMPATTI	38
2.1 Sistema Viario / Traffico e trasporti	39
2.2 Atmosfera - Clima	48
2.3 Suolo - sottosuolo - acque sotterranee	62
2.4 Acque superficiali.....	65
2.5 Clima acustico.....	72
2.6 Flora e fauna.....	77
2.7 Paesaggio	80
2.8 Salute pubblica	83
2.9 Attività socio produttive	85
3. CONCLUSIONI.....	89

ALLEGATI:

- Allegato B1.1:** Report sulla campagna di monitoraggio del traffico locale effettuata da Studio Logit
- Allegato B1.2:** Relazione d'analisi N°P044/21 "Indagine odorimetrica presso impianto di trattamento anaerobico di scarti alimentari" di Tobaldo s.r.l. a firma del Dott. Angelo Cortesi
- Allegato B1.3:** Relazione idrogeologica a firma del Dott. Geol. Alessandro Valmachino
- Allegato B1.4:** Relazione paesaggistica presentata nell'ambito dell'istruttoria per il rilascio dell'originario provvedimento a titolo unico (PAS N. 7339 del 21/02/2020) per la realizzazione dell'installazione di A.F. Bioenergie s.r.l.
- Allegato B1.5:** Computo metrico estimativo delle opere a verde

0. PREMESSA

A.F. Bioenergie s.r.l. nasce da un’iniziativa sinergica di tre partner:

- la Tobaldo s.r.l. che svolge attività di trasformazione di prodotti e sottoprodotti soprattutto caseari (raccolti nel Triveneto, nella Lombardia orientale ed in Emilia dalla omonima azienda di trasporti), provvedendo in particolare alla lavorazione del siero alimentare, concentrandolo e/o separando sieroproteina;
- la Legnaro Carburanti, socio di A.F. Petroli (entrambi importanti players veneti nella distribuzione di carburanti per l’autotrasporto e, tra questi, anche di metano liquido e gassoso), interessata all’autoproduzione e distribuzione di biometano e alla commercializzazione dei Certificati di Immissione al Consumo (C.I.C.) di biocarburanti;
- la AIR LIQUIDE, il maggiore player mondiale nel settore dei gas tecnici, interessata alla commercializzazione di Anidride Carbonica “green” nel mercato alimentare;

con l’obiettivo di costruire e gestire un impianto di recupero di scarti della filiera “alimentare” per produrre biometano avanzato per gli autotrasporti (da immettere nella rete SNAM) e anidride carbonica liquida per uso alimentare.

Fin dalla primavera del 2019 A.F. Bioenergie s.r.l. (di seguito brevemente A.F. Bioenergie) ha avviato l’iter progettuale e successivamente l’iter amministrativo della Procedura Abilitativa Semplificata (PAS) per la realizzazione di un impianto di produzione di 500 Smc/h di biometano avanzato per autotrasporti, a partire da sottoprodotti agroindustriali, tramite lo SUAP del Comune di Barbarano Mossano in cui è stato individuato il sito di impianto, ottenendo il titolo autorizzativo richiesto con provvedimento unico (dello SUAP) PAS N. 7339 del 21/02/2020.

Acquisito il provvedimento abilitativo a titolo unico (PAS), facente quindi luogo anche del Permesso di Costruire, A.F. Bioenergie ha contrattualizzato le opere di realizzazione dell’impianto affidate alla IES Biogas (controllata da SNAM for Mobility) per la sezione di produzione di biogas e alla Pentair, attraverso la controllata olandese Haffmans BV, per la sezione di upgrading (purificazione, separazione del biometano e liquefazione della CO₂).

I lavori di realizzazione dell’impianto sono iniziati il 04/03/2020.

In ragione della significativa estensione (circa 3 ha) del sito disponibile, sul terminale di Viale del Lavoro della Zona Industriale di Ponte di Barbarano (P.U.A. "Fornasette"), A.F. Bioenergie ha fin da subito optato per la progettazione di un impianto molto performante e flessibile in grado cioè di consentire un aumento di capacità produttiva finanche oltre il doppio di quella inizialmente prospettata con limitati interventi sull'asset impiantistico, ma senza modifiche strutturali/edilizie.

Effettuata un'indagine di mercato ed ottenuta la certezza di poter contare su un maggior quantitativo di materiali (in particolare sottoprodotti caseari) aventi le caratteristiche qualitative richieste dal processo produttivo, in data 09/04/2020, A.F. Bioenergie ha richiesto alla Regione del Veneto l'autorizzazione unica, ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. N. 387/2003, per l'aumento di capacità produttiva dell'impianto da 500 Smc/h fino ad un massimo di 1'200 Smc/h di biometano da immettere nella rete SNAM.

L'istruttoria per il rilascio della suddetta autorizzazione, in capo alla Direzione Ambiente UO Tutela dell'Atmosfera della Regione del Veneto, è a tutt'oggi in corso.

All'approssimarsi della Conferenza dei Servizi decisoria convocata dalla Regione del Veneto, A.F. Bioenergie ha tuttavia rilevato come i materiali (bioliquidi) che alimentano l'impianto di produzione di biometano, seppure rispondenti ai requisiti qualitativi dei sottoprodotti di origine agroalimentare, potrebbero diversamente essere qualificati come rifiuti qualora "scartati" per la specifica attività del soggetto utilizzatore (che li ha ritirati). In altre parole, gli stessi cascami dalla filiera alimentare e agroalimentare, in quanto non destinabili al consumo umano, possono essere qualificati (discrezionalmente) come sottoprodotto o come rifiuti a seconda che trovino o meno un utilizzo da parte del Soggetto (nel ns. caso Tobaldo s.r.l.) che li ritira e che li può immettere nella sua attività di trasformazione; ad esempio il siero del latte non "convenientemente" polverizzabile e quindi di scarto per l'attività di Tobaldo s.r.l. viene alienato a rifiuto col Codice C.E.R. 02 05 01 (Rifiuti dell'industria lattiero casearia: scarti inutilizzabili per il consumo o la trasformazione). Trattasi in concreto di una mera opzione di "etichettatura" (come "sottoprodotto" o come "rifiuto") della stessa alimentazione che non ha evidentemente il benchè minimo effetto di natura tecnica (processi, asset impiantistico e prodotto ottenuto rimangono perfettamente invariati) ma che prefigura una significativa differenza del percorso autorizzativo. Infatti, mentre per legittimare un impianto di produzione di biometano da

sottoprodotti è sufficiente acquisire l'autorizzazione (unica) ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. N. 387/2003 (come detto già richiesta da A.F. Bioenergie), l'autorizzazione del medesimo impianto alimentato con biomasse qualificate come rifiuti (ancorchè perfettamente identiche ai corrispondenti sottoprodotti), è subordinata al previo espletamento di una procedura di V.I.A., in quanto afferente ad un'attività di recupero rifiuti sottostante alla specifica disciplina del D.Lgs. N. 152/2006 e ss.mm.ii..

A.F. Bioenergie si è quindi da ultimo trovata nella necessità di affrontare e risolvere una problematica di natura più formale che sostanziale, ma con rilevanti effetti sotto il profilo amministrativo (autorizzativo), non intendendo precludersi la possibilità di impiegare bioliquidi "etichettati" come rifiuti per la produzione di biometano nel proprio impianto in fase di realizzazione nella zona industriale di Barbarano Mossano. In particolare, poiché un impianto di produzione di biometano ottenuto dal recupero di rifiuti afferisce all'attività di cui al punto 7 lett. zb (recupero di rifiuti non pericolosi ...) dell'Allegato IV alla Parte II del D.Lgs. N. 152/06 e ss.mm.ii., l'approvazione del suo progetto (peraltro per altra ipotesi già approvato) è subordinata all'obbligo di espletamento della verifica di assoggettabilità a V.I.A. ai sensi della Parte II della norma medesima.

Ciò premesso, per adempiere a quanto prescritto dall'art. 19 del D.Lgs. N. 152/06 e ss.mm.ii. e dall'art. 8 della L.R. N. 4/2016, A.F. Bioenergie ha affidato allo scrivente Studio l'incarico professionale per la redazione:

- del progetto preliminare,
- dello studio preliminare ambientale,

relativamente all'impianto di produzione di biometano avanzato mediante trattamento di biomasse liquide, di provenienza alimentare e agroalimentare, qualificabili (anche) come rifiuti (evidentemente) non pericolosi e upgrading del biogas ottenuto dalla digestione anaerobica della biomasse stesse, da proporre all'Autorità provinciale competente (per la V.I.A.) affinché l'Autorità medesima valuti se il progetto in parola debba essere o meno assoggettato alla procedura di V.I.A..

Conformemente a quanto previsto dall'Allegato IV-bis alla Parte Seconda del D.Lgs. N. 152/06 e ss.mm.ii., lo Studio Preliminare Ambientale, cui si riferisce il presente documento, deve contenere:

- la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e della sua localizzazione, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate;
- la descrizione delle componenti ambientali sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante;
- la descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente risultanti da:
 - a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente,
 - b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.

Nella redazione dello Studio Preliminare Ambientale occorre riferirsi ai criteri guida per la verifica di assoggettabilità di cui all'Allegato V alla Parte Seconda del D.Lgs. N. 152/06 e ss.mm.ii.:

- le caratteristiche dei progetti debbono essere considerate tenendo conto, in particolare:
 - a) delle dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto,
 - b) del cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati,
 - c) dell'utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità,
 - d) della produzione di rifiuti,
 - e) dell'inquinamento e disturbi ambientali,
 - f) dei rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche,

- g) dei rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico;
- deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:
 - a) dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato,
 - b) della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sottosuolo,
 - c) della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:
 - zone umide, zone riparie, foci dei fiumi,
 - zone costiere e ambiente marino,
 - zone montuose e forestali,
 - riserve e parchi naturali,
 - zone classificate o protette dalla normativa nazionale e i siti della rete Natura 2000,
 - zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione,
 - zone a forte densità demografica,
 - zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica,
 - territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228;
- i potenziali impatti ambientali devono essere considerati in relazione ai fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c) del D.Lgs. N. 152/06 e ss.mm.ii, tenendo conto, in particolare:
 - a) dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata,
 - b) della natura dell'impatto,

- c) della natura transfrontaliera dell'impatto,
- d) dell'intensità e della complessità dell'impatto,
- e) della probabilità dell'impatto,
- f) della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto,
- g) del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati,
- h) della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.

La presente Relazione dello Studio Preliminare Ambientale si articola in due capitoli: nel primo capitolo si analizzano i rapporti di coerenza del progetto rispetto ai piani territoriali / di programmazione (cap. 1 - "Inquadramento del progetto rispetto ai piani territoriali / di programmazione"), nel secondo capitolo si analizzano i rapporti e i possibili impatti sulle componenti ambientali interessate anche (ovviamente) con riferimento alle misure previste per eliminare, ridurre o compensare gli effetti sfavorevoli sull'ambiente (cap. 2 - "Inquadramento del progetto rispetto ai possibili impatti ambientali").

Lo Studio Preliminare Ambientale comprende anche elaborati tecnici e grafici di supporto alle analisi ed alle considerazioni effettuate nel presente documento.

1. INQUADRAMENTO DEL PROGETTO RISPETTO AI PIANI TERRITORIALI / DI PROGRAMMAZIONE

L'inquadramento territoriale del sito di *A.F. Bioenergie s.r.l.* è argomento dell'*Elaborato grafico A2.1.*

Di seguito si esaminano gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'impianto in discussione e gli *"atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale"* ed in particolare:

- il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.) vigente, approvato con Provvedimento del Consiglio Regionale n. 382 del 1992 (estratti in *Elaborato grafico B3.1*);
- il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.) adottato con D.G.R.V. n. 372 del 2009 e successivamente aggiornato con variante parziale con attribuzione della valenza paesaggistica adottata con D.G.R. n. 427 del 2013 (estratti in *Elaborato grafico B3.2*);
- il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani e Speciali;
- il Piano (regionale) di Tutela delle Acque (P.T.A.);
- il Piano di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera della Regione del Veneto;
- il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) vigente, adottato con D.C.P. Vicenza n. 40 del 20/05/2010, approvato (con prescrizioni) dalla Giunta Regionale del Veneto con D.G.R.V. n. 708 del 02/05/2012 (estratti in *Elaborato grafico B3.3*);
- il Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.I.) e il Piano degli Interventi del Comune di Barbarano Mossano (estratti in *Elaborato grafico B3.4*);
- il Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) e il Piano degli Interventi del Comune di Albettonne (estratti in *Elaborato grafico B3.5*);
- il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.);
- il Piano d'Area dei Monti Berici approvato con D.C.R. n. 31 del 09/07/2008 (estratti in *Elaborato grafico B3.6*).

1.1 Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.) vigente

Il P.T.R.C. vigente, approvato con Provvedimento del Consiglio Regionale n. 382 del 1992, ha risposto all'obbligo, previsto dalla legge n. 431 del 08/08/85, di salvaguardare le zone di particolare interesse ambientale, attraverso l'individuazione, il rilevamento e la tutela di un'ampia gamma di categorie di beni culturali e ambientali. Il Piano si pone come quadro di riferimento per le proposte della pianificazione locale e settoriale sul territorio, al fine di renderle tra di loro compatibili e di ricondurle a sintesi coerente.

Il P.T.R.C. del Veneto vigente è articolato in quattro grandi sottosistemi:

- 1) il “sistema ambientale” che costituisce il quadro di riferimento per le aree di più rigida tutela del territorio regionale (in cui sono compresi i beni sottoposti a diversi gradi di protezione ed i relativi processi di incentivazione e sviluppo) e per il territorio agricolo di cui si considerano, in questo contesto, gli aspetti che formano parte integrante del sistema ambientale;
- 2) il “sistema insediativo”, nel quale vengono trattate le questioni attinenti all’armatura urbana ed ai servizi (generalmente ed alla persona), alle politiche della casa, alla forma urbana, agli standard urbanistici;
- 3) il “sistema produttivo”, nel quale vengono definite le modalità per la regolazione degli insediamenti produttivi, per la riorganizzazione di quelli esistenti e per le eventuali e/o necessarie rilocalizzazioni, nonché le linee e gli indirizzi per il loro sviluppo o la loro migliore organizzazione;
- 4) il “sistema relazionale”, nel quale vengono trattati i diversi programmi e deliberazioni nazionali e regionali relativi al trasporto e alle comunicazioni e vengono formulate le direttive per il riordino delle reti.

Per ciascun Sistema, il Piano fornisce le direttive da osservare nella redazione dei Piani di Settore, dei Piani Territoriali Provinciali e degli strumenti urbanistici comunali, nonché le prescrizioni e i vincoli automaticamente prevalenti nei confronti dei Piani di Settore di livello regionale e degli strumenti urbanistici.

Per il raggiungimento di un equilibrio naturale generale, il P.T.R.C. assegna alle risorse naturali una destinazione “sociale”, oltre che produttiva, che comporta:

- la conservazione del suolo, mediante prevenzione attiva del dissesto idrogeologico e la sistemazione degli ambiti degradati;
- il controllo dell'inquinamento delle risorse primarie quali aria, acqua, suolo;
- la tutela e la conservazione degli ambienti naturali;
- la tutela e la valorizzazione dei beni storico-culturali;
- la valorizzazione delle aree agricole, nel loro ruolo di equilibrio e protezione dell'ambiente;
- l'individuazione delle aree a rischio ecologico e ad alta sensibilità ambientale secondo l'art. 30 della L.R. N. 33/85.

Il P.T.R.C. definisce un primo elenco di aree "ad alto rischio ecologico" e "ad alta sensibilità ambientale", richiamate dall'art. 30 della L.R. n. 33/85.

Le zone ad alto rischio ecologico sono:

- zone soggette a vincolo idrogeologico, in attesa della definitiva conclusione delle indagini in corso sulle zone di dissesto potenziale;
- le aree costiere soggette ad erosione;
- le aree di pianura a scolo meccanico e quelle nelle quali sono documentati fenomeni ciclici di esondazione;
- le aree soggette a rischio sismico;
- la fascia di alimentazione diretta delle falde artesiane destinate ad usi idropotabili;
- le aree indiziate di presenza di risorse idrotermali.

Sono zone ad alta sensibilità ambientale:

- le aree di interesse naturalistico;
- gli ambiti di interesse faunistico;
- le aree indiziate della presenza di monumenti geologici e/o naturalistici;
- gli ambiti di alta collina e di montagna;
- gli ambiti di interesse storico, connotati dalla presenza di centri storici, monumenti isolati, ambiti di interesse archeologico, aree interessate dalla centuriazione romana, manufatti difensivi e siti fortificati, documenti della civiltà industriale, itinerari storici ambientali;

- i parchi e le riserve naturali.

Per quanto attiene all'inquadramento territoriale (riferito al P.T.R.C. vigente), il sito si colloca in un ambito "con eterogenea integrità" del territorio agricolo, non ricade in ambiti naturalistico-ambientali e paesaggistici né in ambiti per la istituzione di zone e/o parchi regionali naturali ed archeologici ed aree di tutela paesaggistica. Si evidenzia come il P.T.R.C. vigente individui il S.I.C./Z.P.S. IT3260017 (Colli Euganei – Monte Lozzo – Monte Ricco), a circa 5 km a sud-est dell'impianto di A.F. Bioenergie, come ambito per l'istituzione di parchi-riserve naturali regionali.

L'*Elaborato B3.1* riporta gli estratti cartografici delle tavole del P.T.R.C. vigente con evidenziata l'ubicazione del sito di A.F. Bioenergie.

Il sito non ricade all'interno dei seguenti ambiti:

- zone sottoposte a vincolo idrogeologico;
- zone soggette a rischio idraulico;
- ambiti naturalistici di livello regionale, aree di tutela paesaggistica vincolate ai sensi delle leggi 29 giugno 1939, n. 1497 e 8 agosto 1985, n. 431, zone umide e zone selvagge;
- centri storici di particolare rilievo, zone archeologiche vincolate ai sensi della Legge 1089/39 e della Legge 431/85, ambiti per l'istituzione di riserve archeologiche di interesse regionale, ambiti per l'istituzione di parchi naturali-archeologici.

Il sito ricade in un ambito da sottoporre a piani di area di secondo intervento in prossimità di una strada di valore storico e storicoambientale, qual è la Riviera Berica che, prima del completamento del tratto meridionale dell'autostrada A31 *Valdastico*, rappresentava il principale asse viario per la bassa pianura vicentina.

Per quanto sopra non si ravvisano elementi di incompatibilità tra il P.T.R.C. vigente ed il progetto in discussione.

1.2 Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.) adottato

Con Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 372 del 17/02/09 è stato adottato un “nuovo” Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, successivamente aggiornato con l’adozione di una variante parziale introdotta con la D.G.R.V. n. 427 del 10/04/2013; trattasi, in buona sostanza, di una riformulazione (attualizzata) del P.T.R.C. vigente (del 1992) che, in coerenza con il quadro programmatico previsto dal Programma Regionale di Sviluppo (P.R.S.) e in conformità con le disposizioni introdotte dal Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. N. 42/04), riporta gli obiettivi e le linee principali di organizzazione e di assetto del territorio veneto nonché le strategie e le azioni volte alla loro realizzazione, nella salvaguardia dei valori fondamentali del territorio regionale.

Ai sensi della L.R. 11/04, il P.T.R.C. adottato definisce le prescrizioni ed i vincoli automaticamente prevalenti per tutti gli altri Piani (territoriali, di settore e di sviluppo delle reti di servizio) allo stesso subordinati; detta inoltre i criteri ed i limiti entro i quali i piani di livello inferiore (il P.T.C.P. e i P.A.T./P.A.T.I.) possono modificarlo senza che sia necessario provvedere ad una sua variante. In definitiva, pur essendo uno strumento vincolante per tutti i piani subordinati, il P.T.R.C. introduce misure di salvaguardia del territorio di carattere generale, demandando agli strumenti pianificatori di livello inferiore (i P.T.C.P. e i P.A.T./P.A.T.I.) la puntuale definizione delle misure nel concreto applicabili.

Il P.T.R.C. (adottato) del Veneto è articolato in sei grandi tematismi (sottosistemi):

- uso del suolo;
- biodiversità;
- energia, risorse, ambiente;
- mobilità;
- sviluppo economico;
- crescita sociale e culturale.

Per quanto concerne l’inquadramento del progetto in relazione alle tavole del P.T.R.C. adottato., i cui estratti cartografici (con evidenziato il sito di A.F. Bioenergie) sono argomento dell’*Elaborato B3.2*, si evidenzia quanto segue:

1. Tavola 01a – USO DEL SUOLO - TERRA: il sito si colloca in una zona industriale all'interno di una più vasta *“area di agricoltura mista a naturalità diffusa”*.
2. Tavola 01b – USO DEL SUOLO - ACQUA: il sito ricade in area su cui non insistono particolari vincoli e/o prescrizioni.
3. Tavola 01c – USO DEL SUOLO - Idrogeologia e rischio sismico: il sito è inquadrato in un tessuto urbanizzato all'interno di un'area definita come *“superficie irrigua”*, sulla quale non insistono rischi sismici significativi; il P.T.R.C. individua la presenza di un impianto idrovoro a nord-est del sito di progetto, all'esterno della Z.A.I. di Barbarano –Mossano.
4. Tavola 02 – BIODIVERSITA': il sito ricade in un'area di tessuto urbanizzato delimitata da zone in cui la diversità dello spazio agrario è *“medio alta”*.
5. Tavola 03 – ENERGIE E AMBIENTE: il sito ricade all'interno di un'area di tessuto urbanizzato con inquinamento da NOx fra 10 µg/mc e 20 µg/mc (basso); il P.T.R.C. individua come in prossimità del sito di progetto passino i collettori SNAM della rete gas nazionale, requisito fondamentale considerando che la finalità dell'impianto di A.F. Bioenergie è quello di produrre biometano avanzato da immettere nella rete stessa. Peraltro le norme tecniche del P.T.R.C. (art. 29) evidenziano come la Regione del Veneto promuova lo sviluppo delle fonti rinnovabili e degli impianti e opere connesse che sono definite di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti; in tal senso il progetto di che trattasi persegue sicuramente gli obiettivi regionali in materia energetica.
6. Tavola 04 – MOBILITA': il sito ricade in un'area caratterizzata da una densità abitativa compresa fra 0,10 e 0,30 abitanti/ettaro.
7. Tavola 05a – SVILUPPO ECONOMICO E PRODUTTIVO: il sito si colloca in un ambito dove *“l'incidenza della superficie ad uso industriale sul territorio comunale è ≤ 0,02”*.
8. Tavola 05b – SVILUPPO ECONOMICO TURISTICO: il sito ricade in un'area del tessuto urbanizzato di un Comune con numero di produzioni DOC, DOP, IGP comprese fra 4,1 e 6; il P.T.R.C. individua il sito per un nuovo impianto polisportivo di rango regionale in Comune di Albettonne, circa 4 km a est della Z.A.I. di Barbarano – Mossano; tuttavia, attualmente, l'unica struttura sportiva presente in zona è una pista di enduro/cross a Lovolo di Albettonne.

9. Tavola 06 – CRESCITA SOCIALE E CULTURALE: il sito si colloca in un ambito di pianura lungo la Riviera Berica ed in prossimità di un parco delle tradizioni rurali dei Monti Berici; circa 12 km a sud del sito di progetto trovasi Villa Pojana che appartiene ai luoghi e architetture delle ville del Palladio; analogamente al P.T.R.C. vigente, anche il P.T.R.C. adottato individua il S.I.C./Z.P.S. IT3260017 (Colli Euganei – Monte Lozzo – Monte Ricco), a circa 5 km a sud-est dell'impianto di A.F. Bioenergie, come ambito per l'istituzione di parchi-riserve naturali regionali (*Parco regionale dei Colli Euganei*).
10. Tavola 07 – MONTAGNA DEL VENETO: il sito ricade in un'area di pianura su cui non insistono vincoli e/o prescrizioni.
11. Tavola 08 – CITTA' MOTORE DEL FUTURO: il sito ricade all'interno della zona di riequilibrio territoriale dell'area tra Cologna Veneta e Noventa Vicentina.
12. Tavola 09 – SISTEMA DAL TERRITORIO RURALE E DELLA RETE ECOLOGICA (33 – Bassa Pianura tra i Colli e l'Adige): il sito ricade in area agropolitana di pianura su cui non insistono vincoli e/o prescrizioni. A circa un chilometro a nord-est del sito di progetto trovasi la Villa Testa Sinigaglia.

In conclusione, il P.T.R.C. adottato non contiene alcuna preclusione al progetto in discussione.

La normativa nazionale in materia di paesaggio di cui al D.Lgs. 42/2004 (*Codice dei beni culturali e del paesaggio*) ha introdotto l'obbligo dell'elaborazione congiunta Stato – Regione del piano paesaggistico regionale, anche nella forma di piano urbanistico territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici. La redazione congiunta del piano paesaggistico regionale è stata avviata nella seconda metà del 2009 (successivamente alla data di adozione del P.T.R.C. "adottato" con D.G.R.V. n. 372/2009) per quanto necessario ad attribuire al P.T.R.C. la qualità di piano urbanistico territoriale con specifica considerazione dei valori paesaggistici. A tal fine, nel settembre 2009 è stato istituito un Comitato Tecnico del Paesaggio (C.T.P.), a composizione paritetica ministeriale e regionale, incaricato della "definizione dei contenuti del Piano" e del "coordinamento delle azioni necessarie alla sua definizione". Con D.R.G.V. n. 427/2013 è stata pertanto adottata una Variante del P.T.R.C. 2009 con "attribuzione della valenza paesaggistica".

Si evidenzia inoltre come il processo di pianificazione paesaggistica regionale, conformemente alle disposizioni della L.R. 11/2004, si articoli in due diversi

momenti: uno di carattere generale, che ha ad oggetto il P.T.R.C. a valenza paesaggistica, e uno più di dettaglio che riguarda la Pianificazione Paesaggistica Regionale d'Ambito / P.P.R.A. (a tutt'oggi ancora in corso di elaborazione).

Come indicato all'art. 71 delle Norme di Attuazione del P.T.R.C. adottato (come da modifiche della variante 2013), la Regione è articolata in 14 Ambiti di Paesaggio, indicati nel "Documento per la pianificazione paesaggistica", in ragione dei differenti valori espressi dai diversi contesti che la costituiscono e in considerazione degli aspetti geomorfologici, dei caratteri paesaggistici, dei valori naturalistico-ambientali e storico-culturali e delle dinamiche di trasformazione che interessano ciascun ambito, oltre che delle loro specificità peculiari.

Il "Documento per la pianificazione paesaggistica" individua obiettivi ed indirizzi di qualità paesaggistica preliminari per ciascun Ambito di Paesaggio, in attesa dell'elaborazione del relativo P.P.R.A..

L'area dell'impianto di A.F. Bioenergie rientra nell'Ambito di Paesaggio denominato "*Colli Euganei e Monti Berici*". Per conservare e migliorare la qualità del paesaggio dell'Ambito in parola, il P.T.R.C. individua i seguenti obiettivi e indirizzi di qualità paesaggistica preliminari al P.P.R.A.:

- 1) integrità delle aree ad elevata naturalità ed alto valore ecosistemico,
- 2) integrità dei sistemi geomorfologici di interesse storico-ambientale,
- 5) funzionalità ambientale delle zone umide,
- 8) spessore ecologico e valore sociale dello spazio agrario,
- 9) diversità del paesaggio agrario,
- 16) conservazione dei paesaggi terrazzati storici,
- 21) qualità del processo di urbanizzazione,
- 22) qualità urbana degli insediamenti,
- 24) valore culturale e testimoniale degli insediamenti e dei manufatti storici,
- 26) qualità urbanistica ed edilizia degli insediamenti produttivi,
- 31) qualità dei percorsi della mobilità slow,
- 32) inserimento paesaggistico e qualità delle infrastrutture,
- 35) qualità dei "paesaggi di cava" e delle discariche,

37) integrità delle visuali estese,

38) consapevolezza dei valori naturalistico ambientali e storico-culturali.

Premesso che la presente analisi riguarda un impianto in costruzione le cui opere sono state in altra sede già regolarmente legittimate e che quindi si dovrebbe ragionevolmente prescindere dalla localizzazione del sito, alcuni obiettivi risultano in tutta evidenza non pertinenti l'area di intervento; ci si riferisce in particolare agli obiettivi rubricati ai seguenti punti:

- nn. 1, 2, 5, in quanto il sito non si colloca all'interno o in prossimità di aree ad elevata naturalità, alto valore ecosistemico, geomorfologicamente di interesse storico ambientale o con zone umide;
- nn. 8, 9, 16, in quanto trattasi di obiettivi sostanzialmente riferiti all'adozione di corrette pratiche agricole e quindi non pertinenti al progetto in discussione;
- nn. 22, 24, 31, 32, 35, 38, poiché il progetto non riguarda edificazione residenziale, strutture commerciali, realizzazione di infrastrutture, mobilità, cave, discariche, risorse museali/culturali locali;
- n. 37, dato che il progetto non concerne trasformazioni dei versanti collinari.

Con riferimento all'obiettivo **21**, il P.T.R.C. individua le seguenti linee di indirizzo:

- 21c) individuare e prevedere adeguate compensazioni per la perdita di spessore ecologico causata dalla crescita urbana, tenendo conto delle caratteristiche paesaggistiche del contesto,
- 21e) governare i processi di urbanizzazione lineare lungo gli assi viari, limitando la realizzazione di nuovi insediamenti al completamento del sistema urbanizzato esistente,
- 21f) governare la trasformazione delle aree afferenti ai caselli ed alle stazioni SFMR, come occasione di valorizzazione delle specificità anche paesaggistiche del territorio (prossimità con il corridoio europeo).

Con riferimento all'obiettivo **26**, il P.T.R.C. individua le seguenti linee di indirizzo:

- 26a) individuare linee preferenziali di localizzazione delle aree produttive sulla base della presenza dei servizi e delle infrastrutture, scoraggiando l'occupazione di territorio agricolo non infrastrutturato,

26b) promuovere il riordino urbanistico delle aree produttive esistenti in vista di una maggiore densità funzionale e un più razionale uso dei parcheggi e degli spazi pubblici, dell'approvvigionamento e della distribuzione dell'energia, dei servizi comuni alle imprese e dei servizi ai lavoratori.

Le suddette linee di indirizzo, riguardanti la pianificazione urbanistica, sono state evidentemente considerate nell'ambito del procedimento che si è concluso con l'approvazione del P.U.A. "Fornasette", con particolare riferimento alla "variante" (che ha ridotto notevolmente la superficie di espansione della zona produttiva "Via Rampezzana") relativamente alla quale sono state peraltro previste significative misure di compensazione.

Per altro verso e con particolare riferimento all'impianto in discussione, si ribadisce come il suo progetto (per trattare matrici non etichettate come rifiuti) sia stato approvato in Conferenza dei Servizi (indetta dal Comune) previa acquisizione del pertinente parere di conformità paesaggistica (e subordinatamente alle prescrizioni) della Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio di Verona, per la presenza del vincolo paesaggistico "corsi d'acqua" del vicino Canale Bisatto.

Si evidenzia al proposito che l'intervento edilizio di realizzazione dell'impianto è stato valutato per intero nell'ambito dell'istruttoria per il rilascio dell'autorizzazione paesaggistica ancorché, nell'area soggetta a vincolo, rientrassero soltanto i fabbricati più a ovest. Questa osservazione assume allo stato particolare rilevanza in quanto il comparto di digestione anaerobica che si identifica ora (anche) come sezione di recupero rifiuti risulta essere esterno al limite del vincolo paesaggistico.

1.3 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani e Speciali

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani e Speciali del Veneto, redatto in conformità alle disposizioni della Parte II del D.Lgs. N. 152/06 e ss.mm.ii. e all'art. 13 della L.R. n. 3/2000 e approvato con Delibera del Consiglio Regionale del Veneto n. 30 del 29/04/15, disciplina la gestione dei rifiuti in ambito regionale dettando fra l'altro precisi divieti e prescrizioni. Il Piano, predisposto in attuazione dell'art. 199 del D.Lgs. N. 152/06 e ss.mm.ii., oltretutto degli artt. 10 e 11 della L.R. N. 03/2000 e ss.mm.ii., aveva validità fino al 2020 e avrebbe dovuto essere aggiornato, a seguito di apposita valutazione da effettuarsi su iniziativa della Giunta Regionale, almeno ogni due anni ed

ogniquale volta se ne ravvisi la necessità, al fine di allinearla alle normative comunitarie, nazionali e regionali eventualmente intervenute oppure in riscontro ai dati raccolti ed alle esperienze acquisite medio tempore. Ad oggi il Piano in parola non è stato ancora revisionato da parte della Regione del Veneto, per cui si ritiene opportuno ritenerlo valido, ove applicabile, nelle more di approvazione del suo aggiornamento.

Il Piano si articola in una serie di elaborati riportanti:

- la normativa di Piano (Elaborato A);
- l'analisi dello stato di fatto e dei fabbisogni impiantistici per quanto riguarda la gestione dei rifiuti urbani, impostando conseguentemente le azioni di piano ed il monitoraggio del piano stesso (Elaborato B);
- l'analisi dello stato di fatto e di alcuni scenari (futuri) possibili per quanto riguarda la gestione dei rifiuti speciali, impostando conseguentemente le azioni di piano ed il monitoraggio del piano stesso (Elaborato C);
- i programmi e le linee guida del Piano (Elaborato D), ed in particolare: criteri per la definizione delle aree non idonee alla localizzazione di impianti di gestione rifiuti; linee guida per la gestione di particolari categorie di rifiuti; programma per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica; programma regionale di gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio; programma per la riduzione della produzione dei rifiuti; programma per la decontaminazione, raccolta e smaltimento degli apparecchi contenenti PCB soggetti ad inventario; principali poli di produzione dei rifiuti;
- il piano per la bonifica delle aree inquinate (Elaborato E).

La presente analisi riguarda un impianto di digestione anaerobica di bioliquidi di origine alimentare, classificati come rifiuti, per la produzione di biometano avanzato (da immettere nella rete SNAM) e di anidride carbonica per uso alimentare, già autorizzato al trattamento di bioliquidi alimentari qualificati come sottoprodotti e attualmente in corso di realizzazione al margine meridionale della Z.A.I. di Ponte di Barbarano, pertanto compatibile sotto il profilo urbanistico.

In relazione all'utilizzo dell'impianto suddetto per il recupero di rifiuti (ancorché qualitativamente non diversi dai corrispondenti sottoprodotti) è necessario analizzare i rapporti di coerenza fra il Piano e il progetto, con particolare riferimento alla scelta del sito che non deve prefigurare elementi di contrasto con il Piano stesso. L'analisi dei rapporti di coerenza fra il Piano

Regionale di Gestione dei Rifiuti (P.R.G.R.) ed il progetto in discussione viene quindi effettuata per quanto pertinente (ovvero per quelle parti del Piano che hanno attinenza col progetto proposto), in primo luogo, con riferimento alle disposizioni normative contenute nell'Elaborato A; secondariamente, vengono anche valutate le caratteristiche del progetto in rapporto alle analisi, agli scenari ed alle azioni del P.R.G.R. oltreché ai programmi ed alle linee guida di cui agli Elaborati B, C e D.

Analizzando i contenuti dell'Elaborato A del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti, non si rilevano disposizioni e prescrizioni che possano essere in contrasto col progetto proposto considerato che:

- gli articoli da 1 a 5 dettano disposizioni generali relative al Piano, quali durata, varianti, obiettivi, obblighi di informazione del Piano, che non hanno particolare attinenza col progetto proposto;
- gli articoli da 6 a 10 dettano disposizioni relative alla gestione dei rifiuti urbani, non pertinenti il progetto proposto, in quanto i rifiuti "alimentari" che si prevede di trattare nell'impianto sono rifiuti speciali non pericolosi;
- gli articoli 11 e 12 si riferiscono a misure per ridurre la produzione e favorire il recupero di rifiuti speciali, individuando come prioritaria la realizzazione di impianti di recupero di tipologie di rifiuti per le quali non viene soddisfatto il fabbisogno regionale e la realizzazione / ammodernamento di impianti di recupero o smaltimento che comportino l'utilizzo di tecnologie maggiormente performanti; sotto questo profilo, il progetto in discussione risulta conforme agli obiettivi di piano in quanto è finalizzato alla valorizzazione di ben definiti rifiuti "alimentari" per la produzione di biometano di alta qualità da immettere in rete e di anidride carbonica per l'impiego alimentare;
- l'articolo 13 definisce i criteri di esclusione per la localizzazione degli impianti di gestione rifiuti, rimandando sostanzialmente a quanto previsto nell'Elaborato D;
- gli articoli da 14 a 18 si riferiscono a operazioni (quali la miscelazione) e tipologie impiantistiche (quali discariche, impianti di recupero di cui all'operazione R1 dell'Allegato C alla parte IV del D.Lgs. 152/06, impianti di compostaggio e di produzione di CDR/CSS) diversi da quello in discussione oppure prevedono procedure e misure (quali ad esempio l'approvazione di nuovi impianti oppure la gestione degli impianti dopo la loro chiusura e/o dismissione) di fatto già rispettate e/o previste per l'impianto in discussione; l'articolo 16 in particolare raccomanda

l'adozione delle migliori tecniche disponibili (M.T.D./B.A.T.) per le specifiche tipologie impiantistiche;

- gli articoli da 19 a 24 contengono disposizioni che non hanno alcuna attinenza col progetto e/o con l'impianto a cui il progetto si riferisce, fatto salvo quanto disposto all'art. 23 in merito ai siti della Rete Natura 2000, sui quali tuttavia il progetto non può avere alcun effetto significativo, così come si evince dall'Attestazione di non necessità della V.Inc.A. argomento dell'Elaborato B5.

Gli Elaborati B e C del P.R.G.R. riportano un'analisi dello stato di fatto, degli scenari di gestione e delle azioni da attuare sulla scorta di una stima previsionale dell'andamento del rapporto fra domanda e offerta regionale di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani e speciali. L'Elaborato C evidenzia come, in merito al trattamento dei rifiuti organici, negli ultimi anni ci sia stato un forte sviluppo della digestione anaerobica finalizzata alla produzione di biogas in combinazione con gli impianti di compostaggio aerobico. In particolare questa tipologia impiantistica è prevalentemente utilizzata per il trattamento della FORSU proveniente dalla raccolta differenziata, dagli scarti di origine animale e dai fanghi di depurazione dei liquami "civili", ben diversi dai rifiuti che si prevede di recuperare nell'impianto in discussione. In linea generale il biogas prodotto da questi impianti è consumato in loco per la produzione di energia elettrica e termica mediante appositi gruppi di cogenerazione. L'energia prodotta può essere ceduta a Terzi o utilizzata in impianti combinati, come ad esempio nel Centro Biotrattamenti ETRA di Camposampiero (*case study* piuttosto tipico), dove il biogas ottenuto dalla digestione anaerobica della FORSU viene utilizzato per la produzione di energia elettrica che alimenta l'impianto di depurazione dei reflui civili anch'esso gestito da ETRA.

Nonostante l'impianto di A.F. Bioenergie sfrutti anch'esso la digestione anaerobica di matrici organiche, si differenzia in modo sostanziale dalla tipologia impiantistica sopra rappresentata, in quanto finalizzato alla produzione di biometano avanzato per l'autotrazione (da immettere nella rete SNAM) e di anidride carbonica per uso alimentare. Entrambi questi prodotti devono soddisfare requisiti di purezza molto elevati, in ragione degli standard previsti per il loro impiego, diversamente dal "semplice" biogas da digestione anaerobica utilizzato per la produzione energetica che subisce trattamenti di purificazione ben più blandi (in pratica soltanto la desolfurazione) prima di essere alimentato ai gruppi di cogenerazione. Per raggiungere i requisiti

richiesti per biometano avanzato e anidride carbonica, il biogas deve invece essere finemente processato in apposita sezione di *upgrading* tecnologicamente molto avanzata, che rappresenta il vero valore aggiunto dell'intero impianto. In ragione dell'elevato pregio/valore dei prodotti finiti (biometano avanzato per autotrazione e anidride carbonica per uso alimentare), è molto importante che le matrici organiche alimentate ai digestori siano scevre da contaminanti; per questo motivo l'impianto di A.F. Bioenergie è stato specificatamente progettato per l'alimentazione con bioliquidi di origine agroalimentare, siano essi qualificati come sottoprodotti (come da progetto già approvato) ovvero come rifiuti, ma aventi pur sempre la medesima tipologia (matrici organiche di origine agroalimentare).

In definitiva, mentre gli impianti di digestione anaerobica di rifiuti organici nascono generalmente con l'obiettivo di trovare una collocazione nell'ambito del "recupero" (in luogo dello smaltimento) di detti rifiuti (in particolare fanghi di depurazione e FORSU), l'installazione di A.F. Bioenergie nasce con l'obiettivo di produrre biometano e anidride carbonica di alta qualità a partire da bioliquidi di origine agroalimentare (quindi matrici organiche specifiche e più "pregiate") che possono essere qualificati, per ragioni di convenienza ed opportunità, come sottoprodotti (attività autorizzata) o come rifiuti speciali non pericolosi (attività di recupero oggetto della presente istanza di *screening*).

Ai sensi dell'art. 13 della Normativa di Piano (Elaborato A), il paragrafo 1.2 dell'Elaborato D individua le metodologie e i criteri generali per l'ubicazione degli impianti di trattamento rifiuti, distinguendo aree del territorio nelle quali è vietata l'installazione degli impianti di trattamento rifiuti (*aree sottoposte a vincolo assoluto*) ed aree nelle quali può essere consentita a seconda della tipologia di impianto con specifiche "raccomandazioni" (*aree con raccomandazioni*). Il sito non presenta elementi di incompatibilità con i vincoli stabiliti dal Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani e Speciali approvato.

Si evidenzia in particolare che il paragrafo 1.3.7.2 dell'Elaborato D del Piano Regionale di Gestione Rifiuti prescriveva distanze minime da assicurare rispetto a edifici pubblici o destinati ad abitazione, purché stabilmente occupati, che per la tipologia "*impianti di recupero aerobico e anaerobico di matrici organiche*" era stata arbitrariamente stabilita pari a 500 m. Questa specifica prescrizione è però stata "cassata" con la Sentenza del Consiglio di Stato N. 66 del 2018 e quindi, ad oggi, non sussiste l'obbligo di garantire una distanza minima per questa tipologia impiantistica. Cionondimeno si evidenzia

come, nel caso in esame, l'impianto risulti significativamente distante dai luoghi abitati, riscontrandosi soltanto la presenza di un'edificio residenziale a ovest, oltre il Canale Bisatto, e di un fabbricato rurale a fatiscante sud, entrambi distanti circa 250 m dai digestori di A.F. Bioenergie.

In definitiva, per quanto sopra, l'attività di recupero rifiuti in discussione risulta essere coerente con le disposizioni del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani e Speciali del Veneto, ribadendosi peraltro come l'impianto di A.F. Bioenergie risulti già approvato (e in costruzione) per l'alimentazione dei digestori con bioliquidi qualificati come sottoprodotti; il progetto in questione prevede unicamente di poter alimentare l'impianto anche con bioliquidi aventi le medesime caratteristiche, composizione e origine dei sottoprodotti per i quali risulta già autorizzato, soltanto diversamente qualificati (etichettati) come rifiuti.

1.4 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.)

Il Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.), elaborato dalla Regione Veneto secondo quanto disposto dall'art. 121 del D.Lgs. N. 152/06 e ss.mm.ii., approvato con Delibera del Consiglio Regionale del Veneto n. 107 del 05/11/09, così come modificato da diverse successive Deliberazioni della Giunta Regionale (n. 842/12, n. 1770/12, n. 691/14, n. 1534/15, n. 360/17, n. 1023/18), contiene norme, direttive e prescrizioni per la tutela quantitativa e qualitativa del sistema idrico. Più in particolare, le Norme Tecniche di Attuazione (N.T.A.) del P.T.A. approvato dalla Regione Veneto contengono precise definizioni e prescrizioni riguardanti lo scarico delle acque reflue industriali e di quelle meteoriche di dilavamento nel suolo, nel sottosuolo, in corpi idrici superficiali e in fognatura.

Con riferimento all'impianto di A.F. Bioenergie, si individuano due tipologie di scarichi:

- lo scarico delle acque "industriali", costituite dalla frazione liquida trattata del digestato, dalle acque meteoriche di dilavamento della piazzola di conferimento (area "operativa") e comprendente anche la prima e parte della seconda pioggia scolante dalle aree impermeabilizzate dell'installazione;

- le acque meteoriche dei pluviali delle coperture degli involucri edilizi e le acque meteoriche di “seconda pioggia” scolanti dalle aree impermeabilizzate dell’installazione (acque “bianche”).

Entrambe queste tipologie di reflui idrici trovano recapito finale nello Scolo Busa (corso d’acqua superficiale) che scorre ad est dell’installazione; le acque “bianche”, prima dello scarico, vengono laminate in un bacino opportunamente dimensionato per garantire l’invarianza idraulica, progettato in occasione della trasformazione urbanistica dell’area di espansione della zona industriale.

Le acque “industriali” vengono trattate in un apposito impianto di depurazione costituito da comparti successivi di trattamento chimico-fisico (defosfatazione) e biologico (ossidazione/nitrificazione e denitrificazione), il cui progetto è stato valutato positivamente dal Settore Ambiente della Provincia di Vicenza che ha già provveduto al rilascio dell’autorizzazione preventiva alla realizzazione ed esercizio con Determina dirigenziale N. 44 del 19/01/2021.

Le acque meteoriche di dilavamento della piazzola di conferimento dei bioliquidi, idraulicamente compartimentata e presidiata da una coppia di caditoie di captazione, per la potenziale presenza di spanti e colatici, vengono prudenzialmente raccolte e rilanciate alla vasca di accumulo/omogeneizzazione, alla stregua delle matrici liquide da digerire, ovvero (in opzione) all’impianto di trattamento della frazione liquida del digestato, alla stregua delle “acque industriali”.

Per quanto riguarda le restanti superfici impermeabilizzate scoperte dell’impianto, quantunque su di esse non insistano depositi non protetti dall’azione degli agenti atmosferici, né vi siano lavorazioni o altre circostanze che possano determinare una contaminazione delle acque meteoriche, si ravvisa l’opportunità di prevedere prudenzialmente la raccolta di un adeguato volume di pioggia (“prima pioggia”), quantificato cautelativamente con i primi 10 mm di precipitazione uniformemente distribuita sulla superficie scolante, ancorché con il termine “prima pioggia” si intenda convenzionalmente un (minor) volume d’acqua meteorica corrispondente ai primi 5 mm; quanto sopra al fine di garantire, con adeguata sicurezza, l’esaurimento di ogni potenziale effetto del dilavamento meteorico.

Come già detto, l’aliquota di “prima pioggia” delle acque meteoriche di dilavamento viene avviata all’impianto di depurazione delle acque industriali

(con recapito finale nello Scolo Busa), mentre l'aliquota eccedente (ampiamente di "seconda pioggia") viene riunita con le acque meteoriche dei pluviali delle coperture e avviata allo scarico nello Scolo Busa previa laminazione idraulica in un bacino opportunamente dimensionato e valutato positivamente dalle Autorità idrauliche competenti (Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta e Ufficio Regionale del Genio Civile di Vicenza).

Per quanto sopra rappresentato, l'impianto di A.F. Bioenergie risulta sicuramente conforme al Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto, con particolare riferimento alla gestione delle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali impermeabilizzati scoperti, che risulta perfettamente allineata alle previsioni di cui all'art. 39 delle N.T.A. del P.T.A. stesso.

1.5 Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera

Con D.C.R. n. 90 del 19/04/2016, la Regione del Veneto ha approvato l'aggiornamento del Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera originariamente approvato con D.C.R. n. 57 del 11/11/04, al fine di allineare le politiche regionali di riduzione dell'inquinamento atmosferico, a seguito degli sviluppi normativi a livello europeo, nazionale e interregionale, con particolare riferimento all'entrata in vigore della Direttiva sulla Qualità dell'Aria (Direttiva 2008/50/CE) e del relativo Decreto Legislativo di recepimento (D.Lgs. n. 155/2010).

Il nuovo Piano è strutturato per conseguire una serie di obiettivi suddivisi in obiettivi "strategici", obiettivi "specifici", obiettivi "operativi" e obiettivi "trasversali", che scaturiscono dal fine generale di perseguire il miglioramento della qualità dell'aria a livello regionale a tutela della salute umana e della vegetazione.

Gli **obiettivi strategici** prendono spunto da accertate situazioni di superamento, per taluni inquinanti atmosferici, dei rispettivi valori limite, valori obiettivo e soglie indicati nel D.Lgs. n. 155/2010, in riferimento a zone o ad aree di superamento individuate sul territorio regionale. Gli obiettivi strategici sono i seguenti:

- 1) *raggiungimento del valore limite annuale e giornaliero per il PM_{10} ;*
- 2) *raggiungimento del valore limite annuale per il $PM_{2.5}$;*
- 3) *raggiungimento del valore limite annuale per il biossido di azoto NO_2 ;*

- 4) *conseguimento del valore obiettivo e dell'obiettivo a lungo termine per l'ozono O₃ ;*
- 5) *conseguimento del valore obiettivo per il benzo(a)pirene;*
- 6) *contribuire al conseguimento dell'obiettivo nazionale di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra .*

Gli **obiettivi specifici** contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi strategici e sono costituiti da target di riduzione delle emissioni dei diversi inquinanti (PM₁₀, PM_{2.5}, IPA, SO₂, NO_x, COV, NH₃, CO₂, CH₄, N₂O) che vengono emessi direttamente in atmosfera o che derivano da composti precursori.

Gli **obiettivi operativi** constano dei principali ambiti nei quali si sviluppano le misure attuative del piano, in base alle indicazioni definite a livello nazionale per la riduzione dell'inquinamento atmosferico.

Gli **obiettivi trasversali** costituiscono linee comuni a tutti gli obiettivi e prevedono in particolare azioni in capo alla Pubblica Amministrazione quali il potenziamento degli studi e del monitoraggio per la valutazione dell'inquinamento atmosferico oltre che una maggior attenzione nei confronti degli aspetti relativi ad informazione e comunicazione al pubblico.

Nell'aggiornamento del Piano Regionale di Tutela dell'Atmosfera sono anche riportati i dati 2007/08 dell'inventario regionale dei macroinquinanti realizzato con il software INEMAR (INventario EMissioni ARia). Si evidenzia tuttavia come tali dati risultino superati dal più recente aggiornamento dell'inventario INEMAR Veneto del 2015, reperibile sul sito internet di ARPAV. Dall'analisi delle mappe INEMAR Veneto 2015, che riportano le emissioni totali annuali su base comunale dei singoli macroinquinanti, delle quali si riporta un estratto nelle pagine successive, si evidenzia come non si riscontrino particolari problematiche per l'intera area della Bassa Pianura Vicentina, ed in particolare per territorio comunale di Barbarano Mossano, dove per tutti i parametri indagati sono stati riscontrati valori bassi se non trascurabili.

L'installazione di A.F. Bioenergie presenta la peculiarità di essere perfettamente "ermetica": le sezioni impiantistiche in cui può svilupparsi gas (in particolare anche gli accumuli asserviti ai digestori) sono state previste a perfetta tenuta e quindi non vi possono essere emissioni incontrollate di biogas, non solo convogliate ma neppure fuggitive.

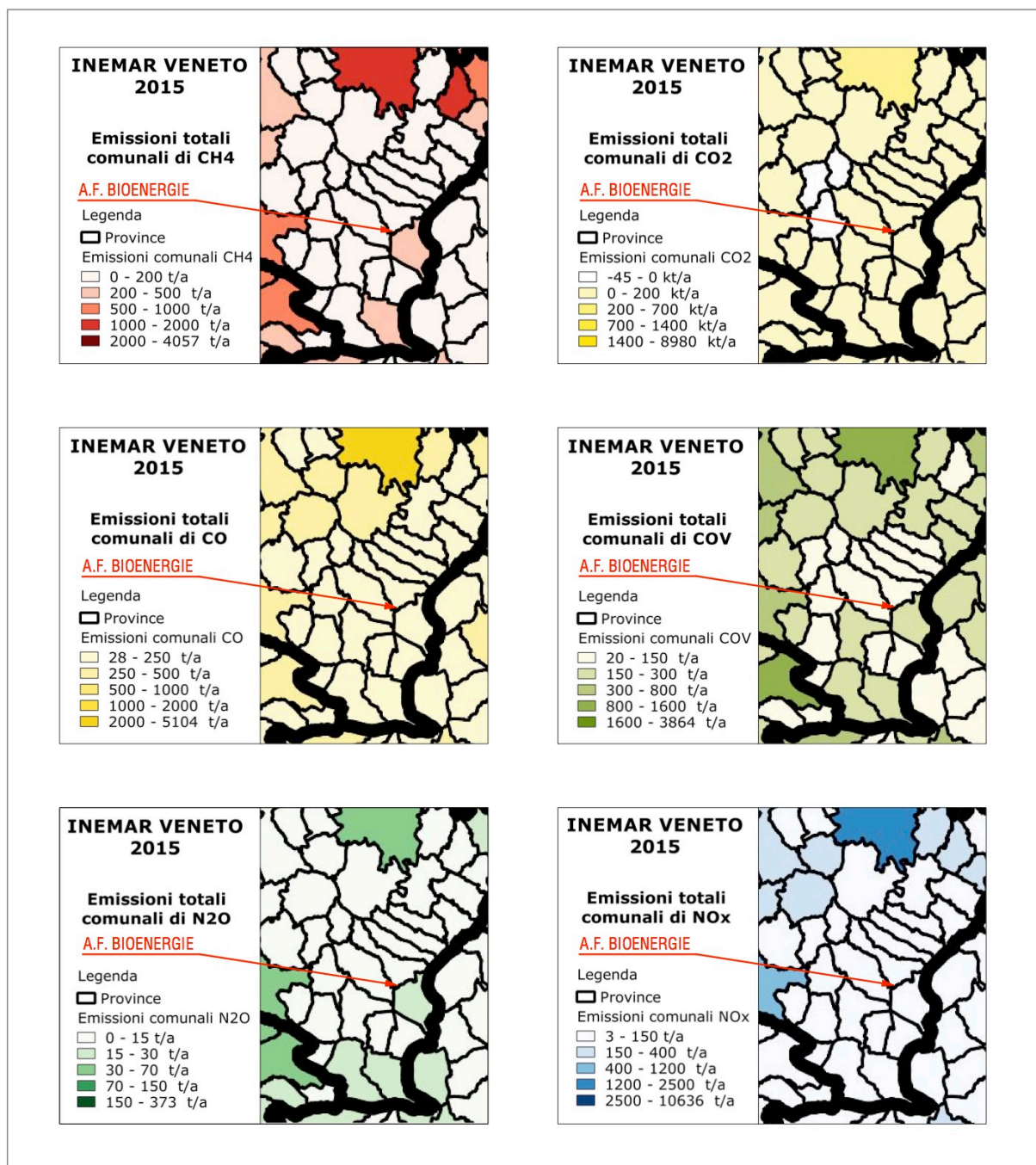


Figura 1.a: Estratto delle mappe cartografiche dell'inventario regionale dei macroinquinanti INEMAR Veneto, anno 2015 (fonte: A.R.P.A.V.)

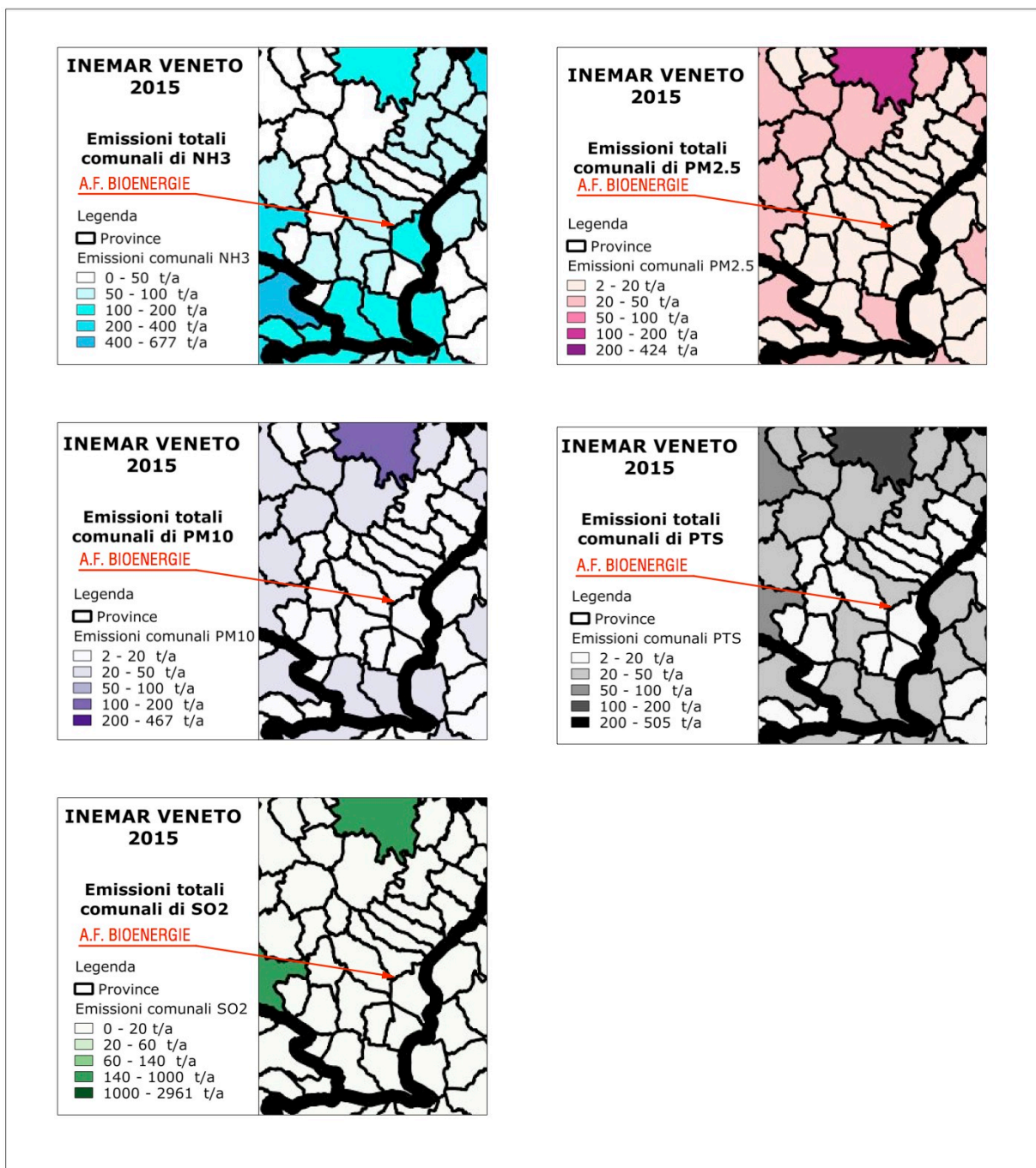


Figura 1.b: Estratto delle mappe cartografiche dell'inventario regionale dei macroinquinanti INEMAR Veneto, anno 2015 (fonte: A.R.P.A.V.)

Le uniche emissioni convogliate dell'installazione sono quelle riconducibili:

- all'impianto di cogenerazione, alimentato con metano di rete, necessario a coprire la maggior parte dei consumi energetici (elettrici e termici) dell'installazione e dotato di sistema SCR per la riduzione degli NOx (M.T.D./B.A.T.);
- alla centrale termica dell'installazione costituita da un generatore di acqua calda alimentato con metano di rete;
- alla torcia di emergenza, necessaria per garantire l'esaurimento del biogas in sicurezza al verificarsi di eventi eccezionali che causino il fermo impianto e durante i periodi di fermo impianto per manutenzione ordinaria e straordinaria.

Il Capitolo 6.2 dell'Allegato A della D.C.R. n. 90/2016 (Documento di Piano) riporta le azioni programmate nel periodo 2013 – 2020, in coerenza agli obiettivi operativi del Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, che si suddividono nei seguenti ambiti e aree di intervento:

- A1) utilizzazione delle biomasse in impianti industriali;
- A2) utilizzazione delle biomasse in piccoli impianti civili e combustioni incontrollate ;
- A3) risollevarimento ed emissioni non motoristiche da traffico;
- A4) settore industriale: margini di intervento sui piccoli impianti;
- A5) contenimento dell'inquinamento industriale e da impianti di produzione energetica;
- A6) interventi di riconversione del patrimonio edilizio in funzione del risparmio energetico;
- A7) interventi sul trasporto passeggeri;
- A8) interventi sul trasporto merci e multi modalità;
- A9) interventi su agricoltura ed ammoniac;
- A10) emissioni da cantieri di costruzione civili e di grandi infrastrutture.

L'unico punto di interesse in relazione all'installazione di A.F. Bioenergie è il punto A5), in quanto gli altri punti riguardano ambiti non pertinenti all'impianto in discussione ovvero si riferiscono ad azioni specifiche in capo alla Pubblica Amministrazione (emanazione di disposizioni attuative e linee programmatiche, programmazione del trasporto pubblico, attività di

informazione, ...). Pure il punto A1) riguardante l'utilizzo delle biomasse negli impianti industriali, in apparenza pertinente al progetto in discussione, in realtà si riferisce agli impianti di produzione di energia elettrica, fra i quali non rientra certamente l'impianto di A.F. Bioenergie, nel quale la biomassa (bioliquidi) viene utilizzata per la produzione di biocarburante di qualità da immettere in rete.

Le azioni specifiche previste per il contenimento dell'inquinamento industriale di cui al punto A5) sono riportate nella tabella a seguire, che comprende una verifica di coerenza con i contenuti del progetto in discussione.

Codifica e Descrizione delle Azioni (Paragrafo 6.2.5 dell'Allegato A alla D.C.R. n. 90/2016)	Confronto con il progetto proposto
A5.1) L'adozione delle BAT o BREF di settore nella quasi totalità dei casi ha consentito il raggiungimento di standard emissivi molto ambiziosi. E' necessario imporre la progettazione e le scadenze per l'installazione di sistemi di abbattimento in linea con le BAT durante la fase istruttoria dei processi autorizzativi A.I.A..	Le uniche emissioni in atmosfera dell'impianto di A.F. Bioenergie sono quelle riconducibili al gruppo di cogenerazione, alla caldaia di produzione di acqua calda e alla torcia di emergenza. Nell'impianto vengono adottate tutte le misure necessarie a garantire il massimo efficientamento energetico, in particolare per quanto riguarda il recupero di energia termica con opportuni scambiatori. Sul gruppo cogenerazione è prevista l'implementazione di un sistema SCR (<i>Selective Catalyst Reduction</i>) che è considerato BAT/MTD per la riduzione degli ossidi di azoto nei fumi di combustione. La torcia di emergenza, il cui funzionamento è da considerarsi emergenziale, è del tipo ad alta temperatura (> 1000°C) in modo da garantire la massima efficienza nella conversione termica del biogas. Inoltre si precisa come l'eventuale biogas da esaurire in torcia venga sempre precedentemente e opportunamente desolforato nell'apposita sezione impiantistica.

Codifica e Descrizione delle Azioni (Paragrafo 6.2.5 dell'Allegato A alla D.C.R. n. 90/2016)	Confronto con il progetto proposto
A5.2) Implementazione dei controlli e delle ispezioni nelle aziende autorizzate alle emissioni in atmosfera, in primo luogo a quelle autorizzate con AIA al fine di verificare l'installazione e il corretto funzionamento degli impianti di abbattimento delle emissioni in atmosfera. Inserimento nei PMC (Piani di monitoraggio e controllo) di controlli specifici per la corretta gestione degli impianti di abbattimento delle emissioni.	L'impianto di A.F. Bioenergie è attualmente autorizzato per la produzione di biometano e anidride carbonica a partire da bioliquidi qualificati come sottoprodotti. Con la proposta in discussione di utilizzare anche bioliquidi diversamente qualificati come rifiuti, l'impianto dovrà essere autorizzato all'esercizio in regime di A.I.A., a fronte di successiva istruttoria. Per tutte le attività autorizzate in regime di A.I.A., è prevista l'adozione di uno specifico Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) per la corretta gestione dell'installazione con riguardo a tutti gli aspetti ambientali. Nel caso di A.F. Bioenergie, il PMC vero e proprio sarà elaborato e valutato dagli Enti con la successiva istruttoria per il rilascio dell'A.I.A.. In ogni caso si evidenzia come l'unico impianto di abbattimento delle emissioni aeriformi vero e proprio dell'installazione di A.F. Bioenergie sia il sistema SCR del gruppo di cogenerazione, per il quale è prevista la manutenzione periodica in conformità al manuale d'uso e manutenzione dell'impianto.
A5.3) Individuazione di quei distretti produttivi (tra quelli definiti dalla L.R. 8/2003 e s.m.i. ed ulteriori che dovessero risultare da indagini/monitoraggi ambientali) con impatto significativo sulla qualità dell'aria, per cui è necessaria la creazione di un tavolo tecnico di concertazione al fine di definire standard emissivi omogenei nel distretto produttivo. Per il distretto della conca di Arzignano, così come definito ai sensi della legge regionale 30 maggio 2014, n. 13 e successiva DGR n. 2415 del 16/12/2014 (BUR n. 4 del 09/01/2015), le azioni di contenimento delle emissioni sono attivate sentito l'Ente Provincia/Area Vasta di Vicenza, nell'ambito delle attività della convenzione GIADA.	Il sito si colloca nell'ambito della Z.A.I. di Ponte di Barbarano che non rientra in particolari distretti produttivi individuati dal Piano di Risanamento dell'Atmosfera, com'è del tutto logico attendersi considerando che le mappe INEMAR 2015 non rilevano particolari criticità atmosferiche per l'area in questione.
A5.4) Creazione di tavoli tecnici di concertazione per il raggiungimento di accordi tra imprenditoria e pubblica amministrazione al fine di definire standard emissivi omogenei all'interno di particolari distretti produttivi.	

Per quanto sopra rappresentato, l'impianto di A.F. Bioenergie risulta compatibile con il Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, approvato con D.C.R. n. 90 del 19/04/2016.

1.6 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) della Provincia di Vicenza vigente è stato approvato, con prescrizioni, con Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 708 del 02/05/2012.

Al pari del P.T.R.C., anche il P.T.C.P. delinea gli obiettivi e gli elementi fondamentali dell'assetto del territorio provinciale, con riguardo alle prevalenti vocazioni, alle sue caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, paesaggistiche ed ambientali, in coerenza con gli indirizzi per lo sviluppo socio-economico provinciale e in conformità con le diverse strategie e i nuovi strumenti di pianificazione sovraordinati.

Il P.T.C.P. si esprime tramite:

- Direttive, che impegnano la Provincia ed i soggetti subordinati ad indirizzare la propria azione secondo le disposizioni del Piano; le direttive rappresentano la guida per la redazione, la variazione o l'adeguamento dei piani di iniziativa provinciale e dei programmi e degli strumenti urbanistici attuativi degli Enti locali;
- Prescrizioni, che regolamentano gli usi ammissibili e le trasformazioni consentite nel territorio, incidendo direttamente sul regime giuridico dei beni disciplinati; le prescrizioni devono essere inserite negli strumenti urbanistici di pianificazione comunale, avendo efficacia precettiva e prevalente sugli strumenti stessi ed avendo anche valenza di vincolo sulle proprietà immobiliari;
- Vincoli, ovvero indicazioni sugli effetti prodotti da norme (fonti giuridiche) diverse dal P.T.C.P., che incidono direttamente sul regime giuridico dei beni disciplinati e regolano gli usi ammissibili e le trasformazioni consentite, secondo le modalità previste dalle singole normative istitutive dei vincoli stessi.

Per quanto concerne l'inquadramento del progetto in relazione alle tavole del P.T.C.P., i cui estratti cartografici (con evidenziato il sito di A.F. Bioenergie) sono argomento dell'*Elaborato B3.3*, si evidenzia quanto segue:

1. Tavole 1.1.B e 1.2.B del P.T.C.P. (Zona Sud) - *Carta dei vincoli e della pianificazione territoriale*: la cartografia evidenzia come il sito di A.F. Bioenergie ricada in zona sismica 3 (ai sensi dell'O.P.C.M. 3519/2006) e risulti prossimo al vincolo paesaggistico "corsi d'acqua" del Canale

Bisatto; questi vincoli sono già stati considerati nell'ambito delle istruttorie per il rilascio del titolo edilizio per le opere dell'impianto di A.F. Bioenergie (concessionate e attualmente in corso di costruzione). Il sito risulta esterno a zone di pericolosità idraulica e geologica in riferimento al P.A.I., Parchi Regionali istituiti, ambiti per l'istituzione di Parchi e Riserve Regionali, ambiti naturalistici di livello regionale e zone umide.

2. Tavola 2.1.B del P.T.C.P. (Zona Sud) - *Carta della fragilità*: il sito di A.F. Bioenergie risulta prossimo ad un impianto di depurazione (collocato al margine orientale della Z.A.I.) e ad un gruppo di metanodotti; trattasi dei metanodotti della rete SNAM, la cui prossimità al sito è fondamentale per l'immissione in rete del biometano prodotto dall'impianto di cui si discute.
3. Tavola 2.2 del P.T.C.P. (Zona Sud) - *Carta geolitologica*: il sito si caratterizza per la presenza di materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente limo-argillosa.
4. Tavola 2.3 del P.T.C.P. (Zona Sud) - *Carta idrogeologica*: il sito non ricade all'interno di alcuna zona di tutela o vincolo.
5. Tavola 2.4 del P.T.C.P. (Zona Sud) - *Carta geomorfologica*: il sito non ricade in alcuna zona di tutela o vincolo.
6. Tavola 2.5 del P.T.C.P. (Zona Sud) - *Carta del rischio idraulico*: il sito non ricade in alcuna zona di tutela o vincolo.
7. Tavola 3.1.B del P.T.C.P. (Zona Sud) - *Carta del sistema ambientale*: il sito, collocato in area di agricoltura mista a naturalità diffusa, risulta esterno ad ambiti di valenza come S.I.C., Z.P.S., aree nucleo / nodi della rete, stepping stone, corridoi ecologici, com'è del tutto logico attendersi considerando la destinazione produttiva dell'area in esame; la distanza del sito da questi elementi è tale da poter ritenere trascurabile qualsiasi reciproca interazione.
8. Tavola 4.1.B del P.T.C.P. (Zona Sud) - *Carta del sistema insediativo infrastrutturale*: il sito ricade in un'area con attuale destinazione produttiva (al tempo della redazione del P.T.C.P. era ancora agricola) non soggetta a vincoli, all'interno dell'ambito di pianificazione coordinata dei Territori della Valdastico Sud.
9. Tavola 5.1.B del P.T.C.P. (Zona Sud) - *Carta del sistema del Paesaggio*: il sito ricade in un'area di "agricoltura mista a naturalità diffusa"; la

cartografia del P.T.C.P. riprende sostanzialmente gli elementi già individuati dal P.T.R.C. adottato, come la già citata Villa Testa Sinigaglia a nord-est della Z.A.I. di Ponte di Barbarano. L'estratto cartografico rileva inoltre, in prossimità della Z.A.I. e in corrispondenza della Riviera Berica, un manufatto di archeologia industriale la cui esistenza non è stata però riscontrata in sede di sopralluogo.

Per quanto sopra rappresentato, l'impianto di A.F. Bioenergie risulta compatibile con il P.T.C.P. della Provincia di Vicenza.

1.7 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Con riferimento al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino Brenta-Bacchiglione, il territorio comunale di Barbarano Mossano non presenta particolari criticità dal punto di vista della pericolosità idraulica, come peraltro già evidenziato dalla cartografia del P.T.C.P.. Il sito di progetto non rientra nemmeno in ambiti con criticità legate a rischio geologico e pericolosità da valanga.

1.8 Strumenti urbanistici Comunali

Con l'entrata in vigore della Legge Regionale in materia Urbanistica (L.R. 11/2004) è stato ridisegnato il sistema di pianificazione del territorio rispetto alla previgente normativa che prevedeva l'obbligo per ogni Comune, di dotarsi del Piano Regolatore Generale (P.R.G.).

La L.R. 11/2004 ha di fatto sostituito il P.R.G. con un modello di pianificazione urbanistica comunale articolato in:

- disposizioni strutturali, contenute nel Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.);
- disposizioni operative, contenute nel Piano degli Interventi (P.I.).

Il *Piano di Assetto del Territorio* (P.A.T.) è lo strumento di pianificazione che delinea le scelte strategiche di assetto e di sviluppo del territorio comunale, individuando le specifiche vocazioni, le invarianti di natura geologica, geomorfologica, idrogeologica, paesaggistica, ambientale, storico-monumentale e architettonica e gli ambiti territoriali cui attribuire i corrispondenti obiettivi di tutela, riqualificazione e valorizzazione, nonché le

aree idonee per interventi diretti al miglioramento della qualità urbana e territoriale, in conformità agli obiettivi ed indirizzi espressi nella pianificazione territoriale di livello superiore ed alle esigenze della comunità locale. Il *Piano degli Interventi* (P.I.) è invece lo strumento urbanistico che, in coerenza ed in attuazione del P.A.T., individua e disciplina gli interventi di tutela e valorizzazione, di organizzazione e di trasformazione del territorio programmando contestualmente la realizzazione di tali interventi, il loro completamento, i servizi connessi e le infrastrutture per la mobilità.

Più comuni, anziché elaborare individualmente i propri P.A.T., possono decidere di pianificare in modo coordinato scelte strategiche e tematiche con l'elaborazione congiunta di un Piano di Assetto del Territorio Intercomunale (P.A.T.I.) condiviso, così come hanno fatto, nel 2013, i Comuni (allora separati) di Barbarano Vicentino e Mossano, che hanno poi deciso di unirsi in un unico Comune (Barbarano Mossano), unione sancita il 17 febbraio 2018. Il P.A.T.I. di Barbarano Vicentino e Mossano è stato approvato con Decreto del Presidente della Provincia di Vicenza n. 1 del 09/01/2015, mentre il primo P.I. è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 43 del 13/12/2017.

Per quanto concerne l'inquadramento del progetto in relazione allo strumento urbanistico comunale di Barbarano Mossano, i cui estratti cartografici (con evidenziato il sito di A.F. Bioenergie) sono argomento dell'*Elaborato B3.4*, si evidenzia quanto segue:

1. Elaborato 1 del P.A.T.I. - *Carta dei vincoli e della pianificazione territoriale*: il lato occidentale del sito di A.F. Bioenergie (non però l'impianto di recupero) è interessato da un vincolo paesaggistico "corsi d'acqua" (riferito al Canale Bisatto); inoltre l'intero territorio comunale è classificato come zona sismica 3 (rischio sismico medio-basso) ai sensi dell'O.P.C.M. 3519/2006; entrambi questi aspetti sono già stati valutati nell'ambito dell'istruttoria comunale a termine della quale è stato rilasciato il provvedimento a titolo unico (P.A.S. N. 7339 del 21/02/2020) comprendente anche il permesso di costruire dell'impianto, pertanto già concesso e in costruzione. Il territorio comunale di Barbarano Mossano rientra inoltre nel Piano d'Area Monti Berici.
2. Elaborato 2 del P.A.T.I. - *Carta delle invarianti*: il sito non ricade all'interno di alcuna zona di tutela o vincolo. A nord e sud sono individuate due corti rurali identificate come "altri edifici con valore storico-testimoniale".

3. Elaborato 3 del P.A.T.I. - *Carta delle fragilità*: il sito ricade in un'“area idonea a condizione ai fini edificatori per scadenti proprietà geotecniche”, per la quale il P.A.T.I. detta precise prescrizioni in merito all'approfondimento geologico e geotecnico per le nuove opere di urbanizzazione. Questo approfondimento è già stato effettuato in sede di progetto delle opere dell'impianto e le conseguenti valutazioni sono ricomprese nell'istruttoria per il rilascio del provvedimento a titolo unico comprensivo anche del permesso di costruire delle opere stesse che, come già detto, risultano attualmente in fase di realizzazione.
4. Elaborato 4 del P.A.T.I. - *Carta delle trasformabilità*: il sito rientra nell'Ambito Territoriale Omogeneo P1 – *Area produttiva “Via Rampezzana” di Barbarano Vicentino*, in un'area di urbanizzazione consolidata prevalentemente produttiva regolamentata dall'art. 19.2 delle N.T.A. e, in particolare per il sito in esame, dal P.U.A. “Fornasette” riguardante l'espansione della zona produttiva pre-esistente.
5. Tavola di Zonizzazione del P.I.: il sito ricade in ZTO D1, “zone per insediamenti produttivi, artigianali ed industriali”. A sud dell'installazione la Tavola del P.I. individua la presenza di un edificio rurale con valore storico-ambientale di cui all'art. 10 della L.R. N. 24/85; trattasi di un casolare disabitato e fatiscente sul quale sono consentiti limitati interventi edilizi secondo le prescrizioni delle schede riportate nell'elaborato 3.1 del P.I.; in particolare, la specifica scheda del fabbricato in questione (n. 33) ammette esclusivamente interventi di restauro, risanamento e consolidamento statico.

In definitiva, non si rilevano elementi di contrasto tra lo strumento urbanistico vigente del Comune di Barbarano Mossano e l'impianto di A.F. Bioenergie.

Lo Scolo Busa che scorre ad est della Z.A.I. demarca il confine sud-orientale del Comune di Barbarano Mossano col Comune di Albettonne che quindi, in relazione alla sua prossimità al sito in esame, è da considerarsi Comune interessato; per questa ragione si ritiene opportuno prendere in esame anche lo strumento urbanistico del Comune di Albettonne. Il P.A.T. del Comune di Albettonne è stato redatto con procedura di pianificazione concertata con la Provincia di Vicenza ai sensi dell'art. 15 della L.R. 11/2004 ed è stato approvato con Decreto di Ratifica del Presidente della Provincia di Vicenza n. 68 del 08/07/2016. Successivamente è stata approvata con D.C.C. n. 7 del

10/04/2020 una prima Variante del P.A.T., in adeguamento alla L.R. n. 14/2017 e alla D.G.R.V. n. 668/2018, per il contenimento del consumo di suolo. Il primo P.I. del Comune di Albettone è stato approvato con D.C.C. n. 20 del 27/06/2018; recentemente con D.C.C. n. 39 del 04/11/2020 è stata adottata la variante n. 1 al P.I..

Per quanto concerne l'inquadramento del progetto in relazione allo strumento urbanistico comunale di Albettone, i cui estratti cartografici (con evidenziato il sito di A.F. Bioenergie) sono argomento dell'Elaborato B3.5, si evidenzia quanto segue:

1. Tavola 1 del P.A.T. - *Carta dei vincoli e della pianificazione territoriale*: la porzione nord-occidentale del territorio comunale di Albettone è interessata dalla presenza di un piccolo colle, denominato *Monte del Cogolo*, sede di un'area boschiva identificata dal Piano d'Area dei Monti Berici come "icona del paesaggio e giardini tematici" e nota come "Parco naturale Pineta San Giorgio"; l'area del Monte del Cogolo, in cui trovasi anche una storica pista di motocross, è soggetta a vincolo idrogeologico-forestale ed è tutelata ai fini paesaggistici. Si ritiene che le misure di mitigazione ambientale previste per l'installazione di A.F. Bioenergie risultino sufficienti a ridurre l'impatto visivo anche sul fronte orientale della Z.A.I. di Ponte di Barbarano, prospiciente l'ambito collinare in parola.
2. Tavola 2 del P.A.T. - *Carta delle invarianti*: la cartografia individua l'area della Pineta San Giorgio del sopra citato Monte del Cogolo come "zona boscata".
3. Tavola 3 del P.A.T. - *Carta delle fragilità*: il territorio comunale di Albettone più prossimo alla Z.A.I. di Ponte di Barbarano non presenta particolari criticità geologiche, idrogeologiche o idrauliche.
4. Tavola 4 del P.A.T. - *Carta delle trasformabilità*: la porzione nord-occidentale del territorio comunale di Albettone, a confine col Comune di Barbarano Mossano, è classificata come "isola ad elevata naturalità (stepping stone)" con i versanti collinari del Monte del Cogolo qualificati come "corridoi ecologici secondari". Anche in questo elaborato grafico viene evidenziato il perimetro del "Parco naturale Pineta San Giorgio" individuato dal Piano d'Area dei Monti Berici.

5. Tavola 5 del P.A.T. - *Ambiti di urbanizzazione consolidata*: la tavola evidenzia gli ambiti di urbanizzazione consolidata del Comune di Albettonne. L'area urbanizzata più prossima al confine col Comune di Barbarano Mossano è costituita dalla già citata pista di motocross sul Monte del Cogolo.
6. Tavola di Zonizzazione del P.I.: a differenza di quanto rappresentato nella Tavola 4 del P.A.T., il P.I. individua la porzione nord-occidentale del territorio comunale di Albettonne come "area di rinaturalizzazione", riperimetrando la classificazione di "isola ad elevata naturalità (stepping stone)" sul sedime del Monte del Cogolo e delle zone ad esso limitrofe sui versanti nord e est. Tutta la porzione nord-occidentale del Comune di Albettonne risulta in ogni caso quasi interamente classificata come Z.T.O. E "zona agricola", al netto del sedime della pista di motocross sul Monte del Cogolo, classificata come Z.T.O. D3 "turistico ricettiva e sportiva."

Non si rilevano elementi di contrasto tra lo strumento urbanistico del Comune di Albettonne e l'installazione di A.F. Bioenergie.

1.9 Piano d'Area dei Monti Berici

Il Piano d'Area dei Monti Berici (PAMOB) è un "*piano direttorio*" di medio e lungo periodo, di specificazione del P.T.R.C., con funzioni organizzative e di intervento, che definisce, in una logica di sviluppo sostenibile, le zone da sottoporre a particolare disciplina per l'appropriato utilizzo delle risorse ambientali, per la tutela e la valorizzazione delle risorse paesaggistiche, per la promozione delle attività di ricerca scientifica e per l'organizzazione delle attività antropiche. Il Piano è stato approvato dal Consiglio Regionale del Veneto con delibera n. 31 del 9 luglio 2008.

Per quanto concerne l'inquadramento del progetto in relazione al Piano d'Area dei Monti Berici, i cui estratti cartografici (con evidenziato il sito di A.F. Bioenergie) sono argomento dell'*Elaborato B3.6*, si evidenzia quanto segue:

1. Tavola 1.6 – *Sistema floro faunistico*: il sito non è interessato da ambiti di particolare valenza, rimanendo esterno agli "ambiti di particolare valenza vegetazionale" mentre risulta compreso nell'areale di interesse faunistico

del Martin Pescatore, che interessa le fasce limitrofe al canale Bisatto, tra cui anche la Z.A.I. di Ponte di Barbarano.

2. Tavola 2.14 – *Sistema delle fragilità*: il sito non rientra in alcun ambito di particolare valenza; nelle vicinanze, direttamente a sud-est, oltre lo Scolo Busa, la Tavola evidenzia la presenza dell'area sottoposta a vincolo paesaggistico ex art. 136 del D.Lgs. N. 42/2004, che è l'area dei colli di Albettone. Il sito è interessato dal passaggio di un "corridoio di energia" che segue la direttrice di Via del Lavoro e coincide con il tracciato di un elettrodotto, di cui è stato previsto (e realizzato) l'interramento con il progetto originario di A.F. Bioenergie.
3. Tavola 3.14 – *Sistema delle valenze storico-ambientali*: il sito risulta esterno ad "aree di rilevante interesse paesistico-ambientale", le cui più vicine risultano essere la n. 18 "Quadro di Monte Castellaro" a ovest, oltre il Canale Bisatto, e la n. 28 "Parco Naturale Pineta di San Giorgio" a est, che interessa la porzione nord-occidentale dei Colli di Albettone.
4. Tavola 4.6 – *Sistema relazionale della cultura e dell'ospitalità*: il sito rientra parzialmente nel "corridoio afferente la Riviera Berica", in merito al quale le Norme tecniche del PAMOB dettano specifiche direttive (indirizzate ai Comuni) in merito alla riorganizzazione delle infrastrutture e della logistica del trasporto pubblico, anche prevedendo opportune opere di mitigazione ambientale a beneficio delle aree contermini al Canale Bisatto.

Sulla base dell'analisi della cartografia e delle relative norme tecniche, non si rilevano elementi di contrasto tra il Piano d'Area dei Monti Berici e l'impianto di A.F. Bioenergie. Si evidenzia peraltro come l'inquadramento del sito rispetto al PAMOB sia già stato analizzato in sede di redazione della Relazione paesaggistica presentata alla Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio di Verona nell'ambito dell'istruttoria originaria per l'approvazione dell'impianto di A.F. Bioenergie.

2. INQUADRAMENTO RISPETTO AI POSSIBILI IMPATTI

Nel presente capitolo si considerano gli effetti del progetto sulle diverse componenti ambientali: sistema viario, atmosfera, suolo - sottosuolo - acque sotterranee, acque superficiali, clima acustico, flora - fauna, paesaggio, salute pubblica, attività socio-produttive.

La proposta in discussione riguarda la possibilità di alimentare i digestori dell'impianto (di produzione di biometano avanzato e anidride carbonica) di A.F. Bioenergie con bioliquidi qualificati come rifiuti, aventi le medesime caratteristiche, composizione e origine dei bioliquidi qualificati come sottoprodotti per i quali l'installazione è già stata autorizzata. Dato che l'installazione, per il trattamento di bioliquidi qualificati come sottoprodotti, in quanto già autorizzata, è attualmente in fase di costruzione, si ritiene di poter trascurare gli eventuali impatti determinati dalle *"azioni di progetto"*, che riguardano di fatto una modifica sostanzialmente *"amministrativa"* finalizzata a legittimare il trattamento dei medesimi bioliquidi *"etichettati"* in maniera diversa (*"rifiuti"* anziché *"sottoprodotti"*).

Al pari delle *"azioni di progetto"*, si ritiene allo stesso modo di poter trascurare anche (eventuali) *"azioni di post-esercizio"* in quanto la proposta in discussione (alimentazione dei digestori con bioliquidi diversamente qualificati come rifiuti) non influirebbe in ogni caso sulle modalità di decommissioning dell'impianto in costruzione, che rimarrebbero quindi le medesime. Nello specifico il decommissioning dell'impianto consisterebbe nello smantellamento/vendita dei macchinari e nell'eventuale demolizione delle vasche, in quanto le infrastrutture edilizie, realizzate in area compatibile (zona produttiva) nel rispetto degli standard urbanistici previsti, regolarmente concessionate ed agibili per una qualsiasi attività industriale, presentano caratteristiche tecnico-dimensionali per *"sopravvivere"* all'attività ed essere facilmente riconvertite ad altri usi produttivi consentiti.

Cionondimeno, qualora si dovesse procedere ad una riconversione dell'area, si provvederà ad effettuare la *"caratterizzazione"* del sito per escludere o accertare la presenza di contaminazioni e, in quest'ultima evenienza, per individuare le necessarie ed opportune procedure di bonifica del sito in relazione alla eventuale nuova destinazione d'uso dell'area, al pari di qualsiasi altro sito produttivo.

Per quanto sopra, nei paragrafi seguenti verrà effettuata l'analisi degli impatti sulle componenti ambientali potenzialmente interessate con esclusivo riferimento alle "azioni di esercizio" e con particolare riguardo al "differenziale ambientale" dell'esercizio dell'impianto nella configurazione di progetto rispetto alla configurazione attuale già autorizzata.

2.1 *Sistema Viario / Traffico e trasporti*

Il Comune di Barbarano Mossano appartiene alla Bassa Pianura Vicentina, le cui arterie stradali principali sono la S.P. 247 "*Viale Riviera Berica*" e il tracciato autostradale della A31 "*Valdastico Sud*", che attraversano la Bassa Pianura Vicentina con direzione nord-sud. Localmente, per quanto riguarda il territorio comunale di Barbarano Mossano, risultano pure importanti:

- la S.P. 8, che si sviluppa a ovest della stazione autostradale di Albettonne-Barbarano in direzione di Sossano e Orgiano dove si raccorda alla S.P. 14 che a sua volta prosegue fino a Lonigo;
- la S.P. 38, che si sviluppa a est della stazione autostradale di Albettonne-Barbarano verso i Colli Euganei ed il Padovano.

L'impianto di A.F. Bioenergie si colloca all'interno della Z.A.I. di Ponte di Barbarano, che si sviluppa sul lato meridionale della S.P. 8 (Via Rampezzana), che rappresenta la strada di accesso alla Z.A.I. medesima, raccordata direttamente al casello autostradale di Albettonne-Barbarano della A31, distante circa 3 km a est. Con riferimento all'impianto di A.F. Bioenergie, i conferimenti avvengono attraverso la S.P. 8 (Via Rampezzana) con vettori provenienti in larga misura dall'impianto di Tobaldo s.r.l. in Bastia di Rovolon, circa 5 km a est della Z.A.I. di Ponte di Barbarano, ovvero dal casello autostradale della A31. In misura residuale può essere impegnata anche la S.P. 247 "*Viale Riviera Berica*" per gli eventuali fornitori di bioliquidi dislocati in prossimità della stessa. In ogni caso il transito sulla S.P. 8 è obbligato per tutti i vettori afferenti all'installazione, poiché l'accesso alla Z.A.I. di Ponte di Barbarano è possibile esclusivamente da Via Rampezzana. L'ingresso all'impianto avviene direttamente da un accesso carraio prospiciente Via del Lavoro, strada di servizio a "U" della Z.A.I. con entrambe le estremità raccordate a Via Rampezzana.

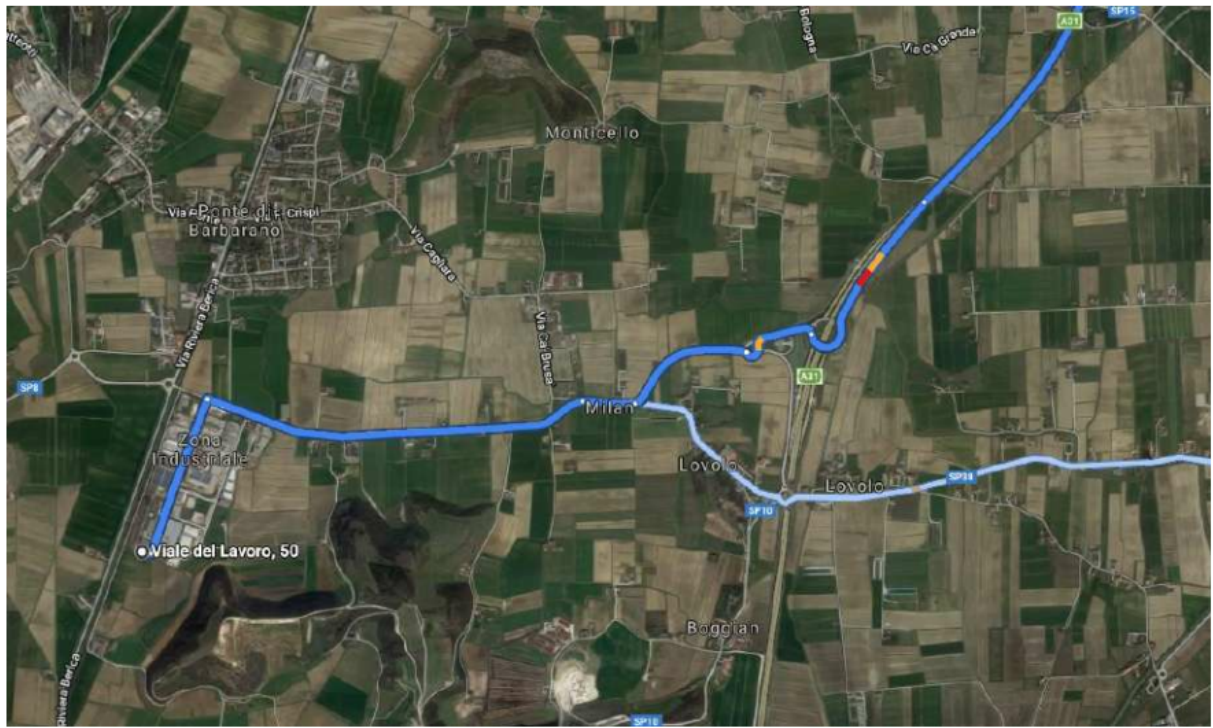


Figura 2: Inquadramento viabilistico dell'impianto di A.F. Bioenergie e foto (da ovest) dell'accesso da Via Rampezzana alla Z.A.I. di Ponte di Barbarano.

La Provincia di Vicenza, in collaborazione con Vi.Abilità S.p.A. (Ente gestore delle strade provinciali), ha provveduto ad effettuare un monitoraggio del traffico lungo le principali arterie stradali (progetto SIRSE) nel periodo 2000 - 2008. L'area della Bassa Pianura Vicentina è stata monitorata in sole due sezioni di monitoraggio:

- S.P. 8 “Berico Euganea” a Barbarano (km 10÷600),
- S.P. 125 “San Feliciano” ad Alonte (km 5÷100).

La sezione di monitoraggio della S.P. 8, quantunque riguardante il tratto stradale oltre la Riviera Berica che collega i Comuni di Barbarano Mossano e Sossano, è comunque sufficientemente rappresentativa del traffico locale afferente la Z.A.I. di Ponte di Barbarano dove si trova l'impianto di A.F. Bioenergie. La sezione di monitoraggio della S.P. 125, quantunque relativamente lontana dal sito in esame, è comunque utile per una visione complessiva dei volumi di traffico della Bassa Pianura Vicentina, in particolare per quanto riguarda quelli relativi alla zona di Lonigo.

Ancorché non siano disponibili dati più recenti, i flussi veicolari rilevati in occasione dei monitoraggi del 2007 e del 2008 risultano sicuramente conservativi rispetto alla situazione attuale, in quanto attinenti ad un contesto antecedente la crisi economica che ha investito tutti i settori produttivi del Paese a partire dalla seconda metà del 2008, oggi non ancora superata e anzi in generale recentemente ulteriormente aggravata in relazione alla nota emergenza Covid-19.

Di seguito si riportano le schede relative alle sezioni di monitoraggio in parola, con l'ubicazione cartografica ed i risultati delle rilevazioni del traffico. In particolare, i parametri analizzati nell'ambito del progetto SIRSE sono i seguenti:

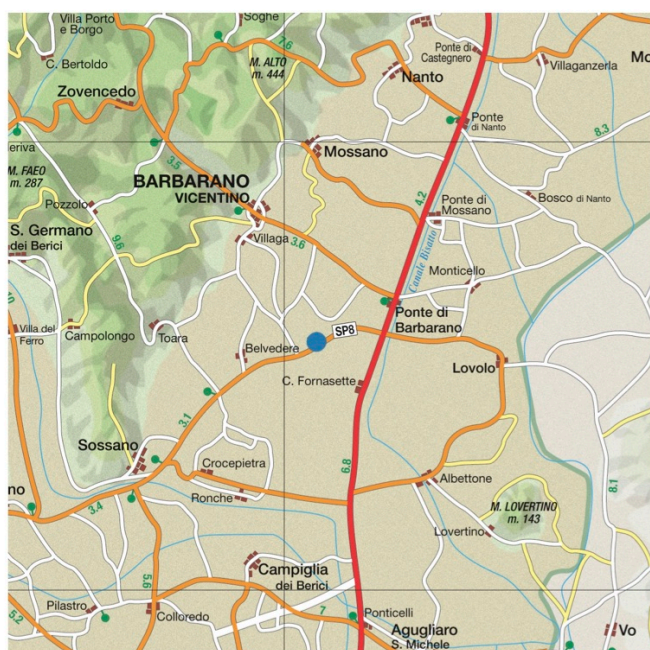
- Traffico Diurno Medio: somma dei veicoli transitati in entrambe le direzioni in periodo diurno (ore 7.00÷19.00) - valore medio relativo all'anno di riferimento.
- Traffico Giornaliero Medio: somma dei veicoli transitati in entrambe le direzioni durante il giorno (ore 0.00÷24.00) - valore medio relativo all'anno di riferimento.
- Flusso 30esima Ora: Stima del flusso orario di veicoli transitati che è stato superato o raggiunto durante tutto l'anno per 30 ore.

- Punte biorarie: Media dei valori di flusso registrati nelle giornate feriali rispettivamente tra le 7.00 e le 9.00 (punta bioraria del mattino) e tra le 17.00 e le 19.00 (punta bioraria della sera) - valori riferiti ai transiti in 120 minuti. Sono escluse dal calcolo le giornate dei mesi di luglio e agosto e del periodo natalizio.
- Classi di Velocità V10 e V50: rappresentano la velocità (espressa in km/h) superata rispettivamente dal 10% e dal 50% dei veicoli transitati.

Dalla scheda SIRSE relativa alla S.P. 8 si rileva come, tra il 2001 e il 2008, il traffico medio diurno sia aumentato progressivamente di circa il 12%, fino a raggiungere un valore di quasi 6'000 passaggi/giorno, con un'incidenza media del traffico commerciale pesante pari al 11% circa. Per quanto riguarda la sezione di misura della S.P. 125, più descrittiva del traffico afferente la parte centro-occidentale della Bassa Pianura Vicentina verso Alonte e Lonigo, si riscontrano valori di traffico medio diurno leggermente più elevati, attorno ai 9'000 - 10'000 passaggi/giorno, con un'incidenza media del traffico commerciale pesante compresa tra il 12 e il 13%.

L'Allegato F - "*Mobilità*" del P.T.C.P. della Provincia di Vicenza riporta i risultati di una modellazione del flusso veicolare equivalente e dei livelli di saturazione della rete viaria vicentina al 2006, eseguita mediante specifico software a partire dai dati sulla domanda di mobilità nella Provincia di Vicenza, dai dati di monitoraggio del traffico e dall'analisi della rete viaria esistente (**figura 3**). L'output della modellizzazione evidenzia come i volumi di traffico nella Bassa Pianura Vicentina risultino compatibili con l'infrastruttura stradale locale, con un livello di saturazione inferiore al 40% su tutte le strade afferenti al sito di A.F. Bioenergie.

SP 8 "Berico Euganea" a Barbarano (km 10+600)



Strada SP 8
Berico Euganea

Codice sezione xVISP008h0108

Progressiva chilometrica 10+600

Località Barbarano

Comune Barbarano
Vicentino

Direzione A verso Ponte
Barbarano

Direzione B verso Sossano

Limite di velocità 90 km/h

Larghezza carreggiata 6,00 m

Parametri		Anno								
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Giornate di rilievo		-	7	4	4	20	20	13	14	23
Traffico Diurno Medio	<i>TDM_{feriale}</i>	-	5.253	4.946	5.046	5.432	5.487	5.713	5.606	5.905
	<i>TDM_{sabato}</i>	-	4.199	3.953	4.034	4.342	4.386	4.567	4.481	4.720
	<i>TDM_{festivo}</i>	-	2.990	2.815	2.873	3.092	3.124	3.252	3.191	3.361
	<i>TDM</i>	-	4.779	4.500	4.591	4.942	4.992	5.198	5.100	5.372
Traffico Giornaliero Medio	<i>TGM_{feriale}</i>	-	6.657	6.378	6.187	6.747	6.679	7.043	6.893	7.263
	<i>TGM_{sabato}</i>	-	6.100	5.844	5.669	6.181	6.120	6.453	6.315	6.654
	<i>TGM_{festivo}</i>	-	4.751	4.551	4.415	4.814	4.766	5.026	4.919	5.183
	<i>TGM</i>	-	6.305	6.041	5.860	6.390	6.326	6.671	6.529	6.879
Flusso 30° Ora	<i>Direzione A</i>	-	343	307	294	301	326	331	397	365
	<i>Direzione B</i>	-	299	292	276	321	329	339	323	335
	<i>Direzione A+B</i>	-	635	588	549	623	645	660	697	650
Punta Bioraria 7.00 – 9.00	<i>Direzione A</i>	-	442	436	444	451	478	503	492	499
	<i>Direzione B</i>	-	466	461	448	428	466	494	470	480
	<i>Direzione A+B</i>	-	908	897	892	879	944	997	962	979
Punta Bioraria 17.00 – 19.00	<i>Direzione A</i>	-	594	542	508	543	560	607	665	636
	<i>Direzione B</i>	-	542	539	508	557	566	638	590	609
	<i>Direzione A+B</i>	-	1.136	1.081	1.016	1.100	1.126	1.245	1.255	1.245
Velocità	<i>V10 (km/h)</i>	-	99	95	91	99	100	99	99	97
	<i>V50 (km/h)</i>	-	76	75	71	78	78	78	78	77
Composizione veicolare	<i>Autovetture</i>	-	76,90%	77,83%	78,54%	81,06%	79,08%	78,10%	78,03%	76,70%
	<i>Comm. leggeri</i>	-	11,85%	11,82%	11,39%	9,97%	11,58%	11,81%	11,10%	11,69%
	<i>Comm. pesanti</i>	-	11,25%	10,35%	10,07%	8,97%	9,34%	10,09%	10,87%	11,61%

N.B.: i dati in corsivo sono stimati su un numero ridotto di giornate di rilievo

SP 125 "San Feliciano" ad Alonte (km 5+100)



Strada	SP 125 San Feliciano
Codice sezione	xVIS125h0043
Progressiva chilometrica	5+100
Località	Alonte
Comune	Alonte
Direzione A	verso SP 247 – Noventa Vicentina
Direzione B	verso SP 500 - Lonigo
Limite di velocità	90 km/h
Larghezza carreggiata	6,90 m

Parametri		Anno								
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Giornate di rilievo		12	6	2	12	8	20	24	11	20
Traffico Diurno Medio	<i>TDM_{feriale}</i>	8.442	8.580	8.953	8.990	8.935	9.278	10.060	9.811	9.489
	<i>TDM_{sabato}</i>	6.748	6.859	7.157	7.186	7.142	7.417	8.042	7.842	7.585
	<i>TDM_{festivo}</i>	4.806	4.884	5.097	5.118	5.086	5.282	5.727	5.585	5.402
	<i>TDM</i>	7.681	7.806	8.146	8.179	8.129	8.441	9.153	8.926	8.633
Traffico Giornaliero Medio	<i>TGM_{feriale}</i>	10.901	11.075	11.773	11.525	11.503	11.780	12.679	12.331	12.013
	<i>TGM_{sabato}</i>	9.988	10.147	10.786	10.559	10.539	10.793	11.617	11.298	11.007
	<i>TGM_{festivo}</i>	7.779	7.903	8.401	8.224	8.209	8.406	9.048	8.799	8.573
	<i>TGM</i>	10.325	10.490	11.150	10.916	10.895	11.157	12.009	11.679	11.378
Flusso 30° Ora	<i>Direzione A</i>	666	659	708	702	676	725	772	781	705
	<i>Direzione B</i>	837	822	739	827	783	841	825	857	821
	<i>Direzione A+B</i>	1.060	1.088	1.042	1.116	1.071	1.149	1.233	1.288	1.223
Punta Bioraria 7.00 – 9.00	<i>Direzione A</i>	523	520	610	577	634	735	758	795	747
	<i>Direzione B</i>	1.213	1.253	1.275	1.252	1.324	1.365	1.407	1.441	1.372
	<i>Direzione A+B</i>	1.736	1.773	1.885	1.829	1.958	2.100	2.165	2.236	2.120
Punta Bioraria 17.00 – 19.00	<i>Direzione A</i>	1.146	1.162	1.246	1.192	1.246	1.331	1.420	1.394	1.313
	<i>Direzione B</i>	647	624	726	674	721	784	875	892	876
	<i>Direzione A+B</i>	1.793	1.786	1.972	1.866	1.967	2.115	2.295	2.286	2.189
Velocità	<i>V10 (km/h)</i>	101	103	103	103	105	102	104	102	102
	<i>V50 (km/h)</i>	78	80	79	80	81	79	81	80	80
Composizione veicolare	<i>Autovetture</i>	78,16%	77,42%	76,08%	77,47%	81,30%	76,89%	75,97%	75,61%	76,84%
	<i>Comm. leggeri</i>	11,44%	11,43%	11,93%	11,06%	8,16%	11,09%	10,98%	11,01%	11,03%
	<i>Comm. pesanti</i>	10,40%	11,15%	11,99%	11,47%	10,54%	12,02%	13,05%	13,38%	12,13%

N.B.: i dati in corsivo sono stimati su un numero ridotto di giornate di rilievo

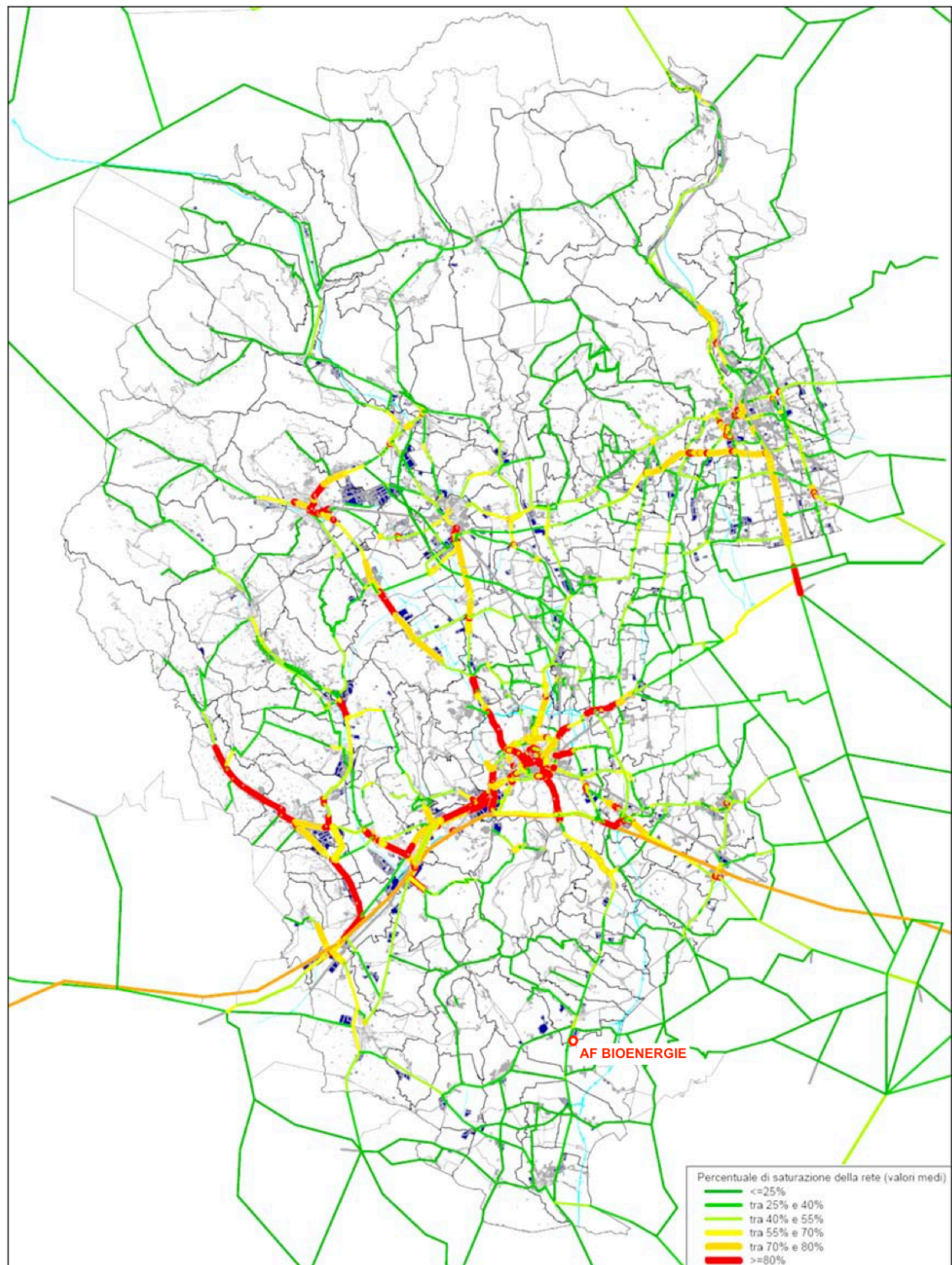


Figura 3: Allegato F al P.T.C.P. – Livello di Saturazione della rete viaria – Matrici di traffico stimate al 2006.

Nell'Allegato F al P.T.C.P. è stata pure eseguita un'analisi delle variazioni dei flussi veicolari futuri, per un possibile scenario al 2020, applicando dei coefficienti di incremento alle matrici di traffico calibrate al 2006. L'incremento della domanda di spostamento è stato desunto dai tassi di crescita stimati nel piano generale dei trasporti del 2000, facendo riferimento, a scopo cautelativo, allo scenario "tendenziale" stimando incrementi annui del 2% per i mezzi leggeri e del 3,1% per i mezzi pesanti. Inoltre, secondo le previsioni della modellizzazione, il completamento della Valdastico sud avrebbe comportato un alleggerimento del traffico a lunga percorrenza insistente sulla S.P. 247 "Riviera Berica", con una diminuzione del carico veicolare pari a circa il 30%.

Pur non disponendo di dati di monitoraggio più recenti, assumendo le suddette percentuali di crescita, è possibile attualizzare (al 2020) il volume di traffico feriale diurno insistente sulle strade indagate. I flussi di traffico attualizzati, calcolati a partire dai dati SIRSE "estrapolati" al 2008 e riportati in **tabella 1**, sono rappresentativi di uno scenario conservativo rispetto alle reali condizioni della viabilità analizzata, in quanto basati su stime di crescita del traffico ante-crisi economica, tendenti quindi a sopravvalutare il contributo del traffico veicolare pesante, maggiormente condizionato dall'andamento del mercato rispetto al traffico veicolare leggero.

Tabella 1: Flussi di traffico feriale diurno insistenti sulla S.P. n. 8 e sulla S.P. n 125., attualizzati al 2020 considerando i coefficienti di incremento alle matrici di traffico desunti dall'Allegato F – "Mobilità" del P.T.C.P. della Provincia di Vicenza.

S.P. 8 "Berico Euganea"	Dati misurati 2008	Dati attualizzati 2020
Traffico veicolare totale (feriale diurno)	5'905	7'608
Frazione veicolare pesante	11,61 %	13,00 %
Traffico veicolare pesante (feriale diurno)	686	989
Traffico veicolare leggero (feriale diurno)	5'219	6'619

S.P. 125 "San Feliciano"	Dati misurati 2008	Dati attualizzati 2020
Traffico veicolare totale (feriale diurno)	9'489	12'235
Frazione veicolare pesante	12,13 %	13,57 %
Traffico veicolare pesante (feriale diurno)	1'151	1'660
Traffico veicolare leggero (feriale diurno)	8'338	10'575

I dati attualizzati esposti nella *tabella 1* risultano comunque molto approssimativi, poiché basati su previsioni di crescita stimate ben 14 anni fa, pertanto, anche in conformità alle linee guida settoriali del Comitato V.I.A. della Provincia di Vicenza, si è provveduto ad incaricare uno Studio specializzato (lo Studio associato *Logit Engineering* di Castelfranco Veneto) per l'esecuzione dei rilevamenti del traffico locale. Si è scelto di valutare i volumi di traffico insistenti su Via Rampezzana, in una sezione di misura della suddetta strada prossima all'accesso alla Z.A.I. di Ponte di Barbarano, interessata dalla totalità dei mezzi afferenti l'installazione di A.F. Bioenergie. La rilevazione è stata condotta per tre giorni feriali consecutivi del mese di gennaio scorso (26-27-28 gennaio 2021).

La relazione tecnica conclusiva della campagna di misura, argomento dell'*allegato B1.1*, evidenzia un flusso di traffico medio pari a 5'047 passaggi totali / giorno, un valore prossimo ai volumi di traffico stimati nell'ambito del progetto SIRSE per la S.P. 8. Analizzando i dati effettivi delle misurazioni giornaliere si denotano valori abbastanza stazionari dei volumi traffico, a riprova del fatto che trattasi di traffico veicolare prevalentemente riconducibile alle attività lavorative. Si ritiene che la circostanza della situazione pandemica da COVID-19 non abbia determinato significative alterazioni dei normali flussi di traffico, soprattutto per quanto riguarda la circolazione di mezzi nell'ambito di attività lavorative/industriali come quella in esame, che sembra non abbia particolarmente risentito dei provvedimenti nazionali e regionali anti-COVID.

Lo Studio Logit ha anche valutato il L.O.S. (Level of Service) della strada indagata che è risultato pari a B, indicando una situazione di deflusso ottimale pure in corrispondenza delle punte biorarie (generalmente più trafficate).

Risulta pertanto evidente che sulla viabilità locale della Bassa Pianura Vicentina, ed in particolare sui tratti stradali afferenti all'installazione di A.F. Bioenergie, non può sussistere alcuna plausibile criticità. Il traffico indotto dall'attività di A.F. Bioenergie, stimabile in circa una cinquantina di passaggi di veicoli pesanti/giorno e limitato alla sola fascia feriale diurna, non può ragionevolmente comportare alcun impatto significativo sui volumi di traffico locali. Appare peraltro opportuno evidenziare come i volumi di traffico riconducibili all'attività di A.F. Bioenergie dipendano esclusivamente dalla potenzialità dell'impianto produttivo; il fatto che la medesima potenzialità venga soddisfatta alimentando bioliquidi qualificati come rifiuti invece che

bioliquidi qualificati come sottoprodotti non può evidentemente determinare alcun aggravio del traffico indotto dall'installazione in discussione.

Per quanto riguarda la circolazione interna all'impianto di A.F. Bioenergie si rimanda all'Elaborato grafico A2.9 del *Progetto Preliminare*.

2.2 *Atmosfera - Clima*

La qualità dell'aria interagisce con altre componenti ambientali, come la salute pubblica, le attività socio-economiche e la vegetazione in quanto l'atmosfera è sede e veicolo di fenomeni di trasporto di sostanze inquinanti.

Il Comune di Barbarano Mossano rientra nella regione della Bassa Pianura Vicentina, caratterizzata da un clima relativamente mite nella maggior parte delle stagioni dell'anno rispetto alla media provinciale.

A.R.P.A.V. elabora rapporti annuali sull'andamento delle precipitazioni e della temperatura nella Regione Veneto, che vengono regolarmente pubblicati sul suo sito web, nella sezione "*Indicatori ambientali*". Sulla base di questi rapporti si evidenzia come, negli ultimi dieci anni, le precipitazioni più intense si siano concentrate negli anni 2008, 2010, 2014 e 2019, risultando superiori alla media ventennale di oltre il 25% (**figura 4**). In particolare, l'anno 2014 è risultato il più piovoso, con un apporto meteorico sul territorio regionale superiore alla media di oltre il 50%. Considerando le rilevazioni pluviometriche effettuate dall'ex Ufficio Idrografico, relative all'arco temporale che inizia dal 1950, si osserva che le precipitazioni del 2014 sul Veneto sono risultate mediamente le più elevate in assoluto. Diversa è stata la situazione del 2015, che si è contraddistinto come l'anno meno piovoso in Veneto dal 1993 al 2017, con un apporto meteorico annuale regionale inferiore alla media del 27%. Per quanto riguarda il 2019 si è stimata una precipitazione cumulata regionale pari a 1'397 mm, superiore alla media ventennale del 27%.

Si è riscontrata una distribuzione mensile e spaziale abbastanza irregolare, con picchi di piovosità nei mesi primaverili e autunnali, soprattutto nel mese di novembre (**figura 5**). Con riferimento al Comune di Barbarano Mossano si rileva una precipitazione annua totale compresa tra 1'000 e 1'200 mm, un valore relativamente stabile rispetto alla media locale (**figura 6**). Peraltro si rileva come la Bassa Pianura Vicentina sia caratterizzata da volumi di

precipitazione modesti rispetto ai valori provinciali, che aumentano progressivamente spostandosi verso nord e verso le Prealpi.



Figura 4: Stima precipitazioni annuali sulla Regione Veneto (Rapporto ARPAV - 2020).



Figura 5: Andamento stagionale delle precipitazioni nel 2019 sulla Regione Veneto (Rapporto ARPAV - 2020).

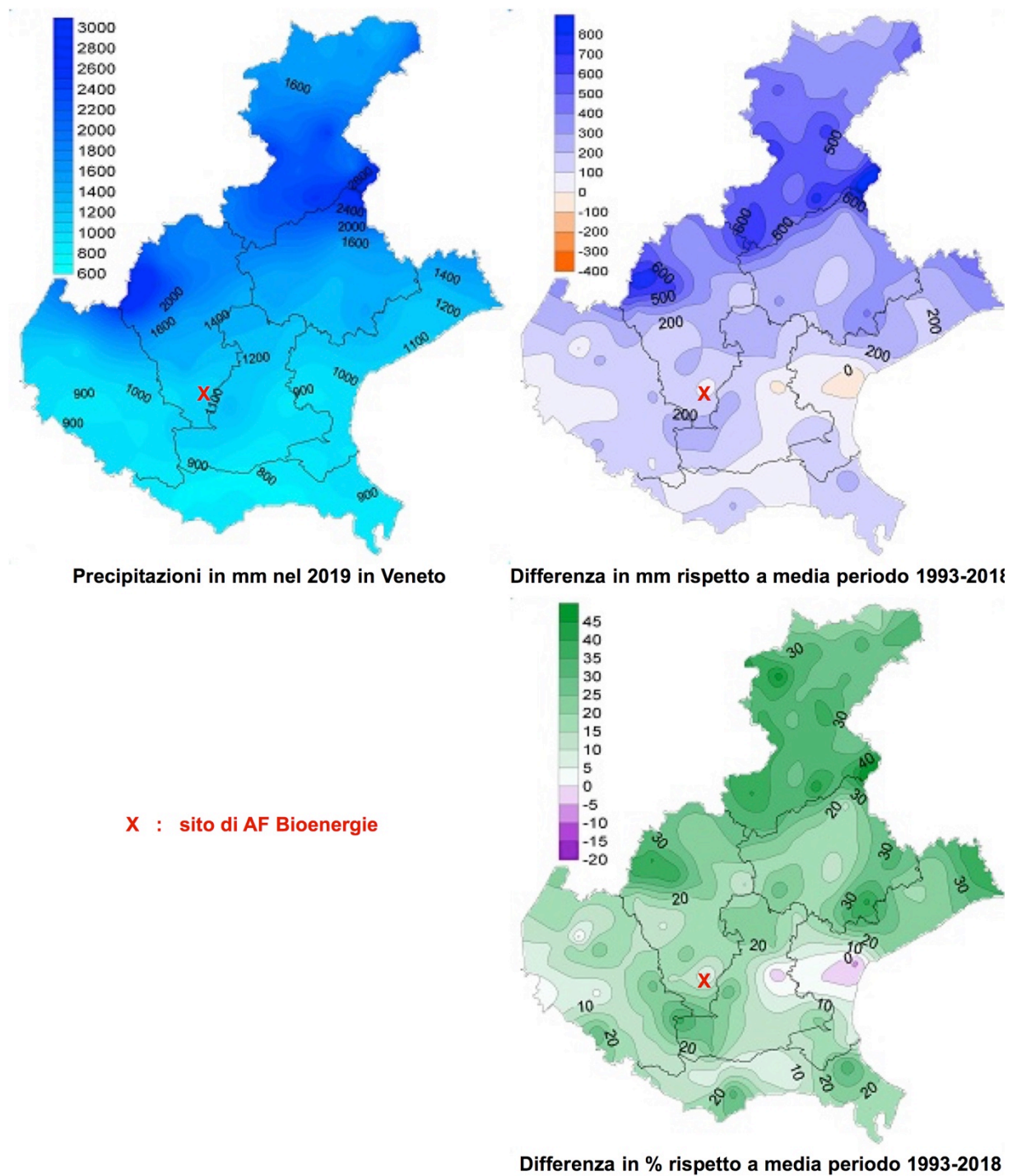


Figura 6: Precipitazioni cadute sulla Regione Veneto nel 2019 (Rapporto ARPAV 2020).

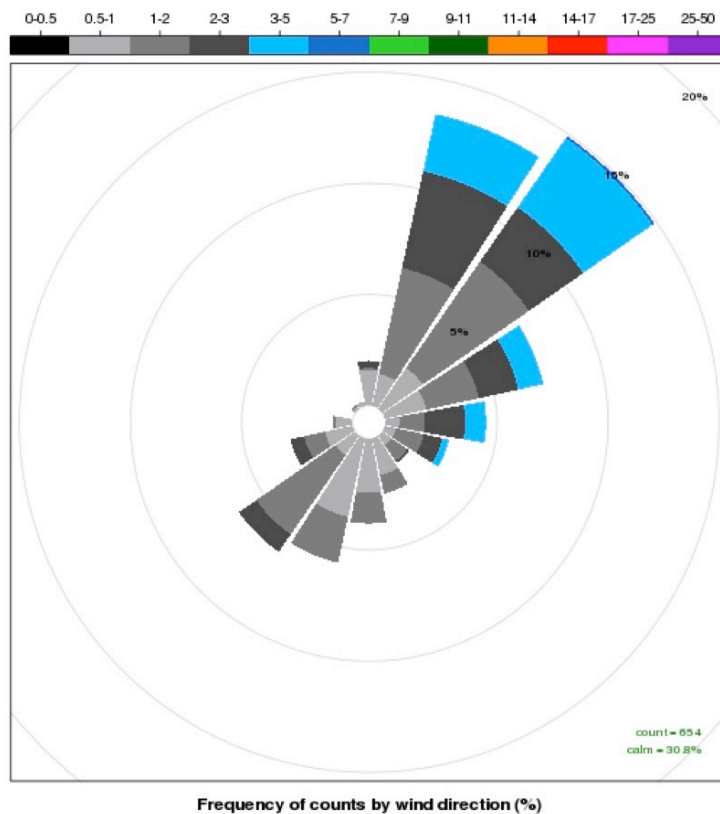


Figura 7.a: Rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Barbarano Vicentino nel periodo 22/05/2019 – 01/07/2019 (Fonte ARPAV 2020)

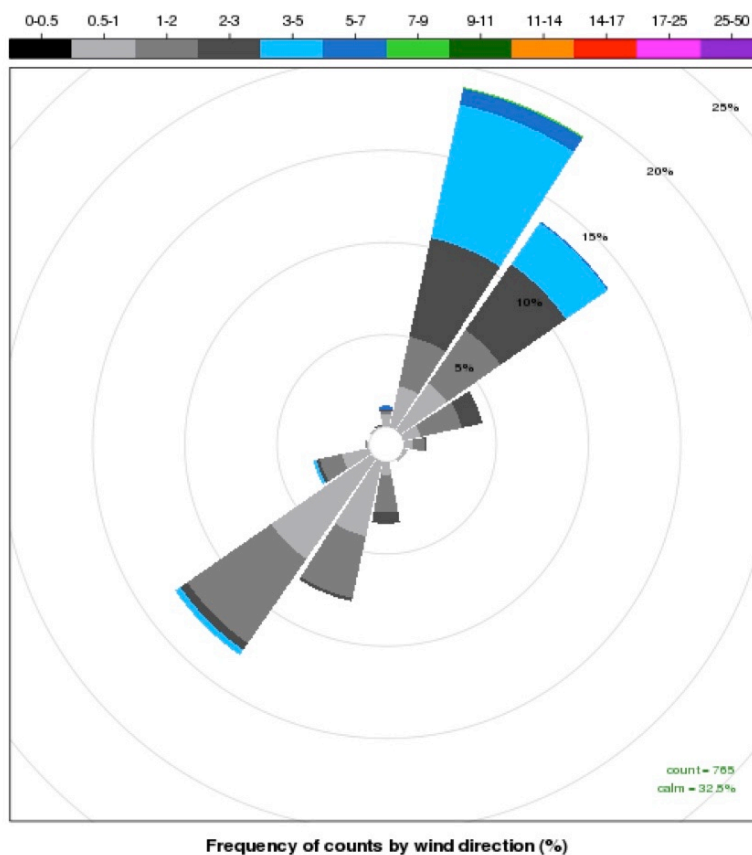


Figura 7.b: Rosa dei venti registrati presso la stazione meteorologica di Barbarano Vicentino nel periodo 20/11/2019 – 06/01/2020 (Fonte ARPAV 2020)

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, è utile rifarsi ai risultati delle periodiche campagne di monitoraggio svolte da A.R.P.A.V. sul territorio regionale, le più recenti delle quali, riferite all'area della Bassa Pianura Vicentina, sono state effettuate nel 2019 nei Comuni di Longare e di Noventa Vicentina. Poiché il Comune di Barbarano Mossano si trova a circa metà strada tra i suddetti Comuni, i valori rilevati dal monitoraggio sono da ritenersi di utilità per la descrizione della qualità dell'aria nel sito in esame. In Comune di Barbarano Mossano risulta essere peraltro installata una centralina meteorologica, i cui risultati sono pure richiamati nella relazione sulla campagna di monitoraggio di Noventa Vicentina, per quanto riguarda la distribuzione dei venti. Nello specifico si evidenzia come la distribuzione dei venti nell'area risulti grossomodo costante nell'arco dell'anno, con provenienza prevalente da nord-est e con velocità medie pari a circa 1,2 - 1,3 m/s, e caratterizzata da frequenti calme (venti di intensità inferiore a 0,5 m/s) che si verificano per circa un terzo del tempo.

Le campagne di monitoraggio A.R.P.A.V. del 2019 sono state condotte in due sessioni (per la caratterizzazione del semestre invernale e del semestre estivo) mediante stazioni mobili dotate di analizzatori in continuo per il campionamento e la misura degli inquinanti chimici individuati dalla normativa vigente sull'inquinamento atmosferico (D.Lgs. N. 155/2010) e segnatamente: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x), biossido di zolfo (SO₂), ozono (O₃), polveri sottili (PM₁₀), benzene (C₆H₆) e IPA.

I risultati del monitoraggio hanno riscontrato il rispetto dei limiti previsti per i parametri CO, NO_x, SO₂ e benzene.

Per quanto riguarda la concentrazione di ozono (O₃), pur non raggiungendo la "soglia di allarme", nel periodo estivo si sono riscontrati diversi superamenti del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana e, nel caso di Noventa Vicentina, anche della soglia in informazione (quantunque quest'ultimo superamento si sia registrato per sole 14 ore sull'intero periodo di misura). Questi superamenti risultano comunque coerenti con l'ampia diffusione di questo inquinante nel periodo estivo e rappresentano una situazione meno problematica rispetto alle misure effettuate, nello stesso periodo, a Vicenza.

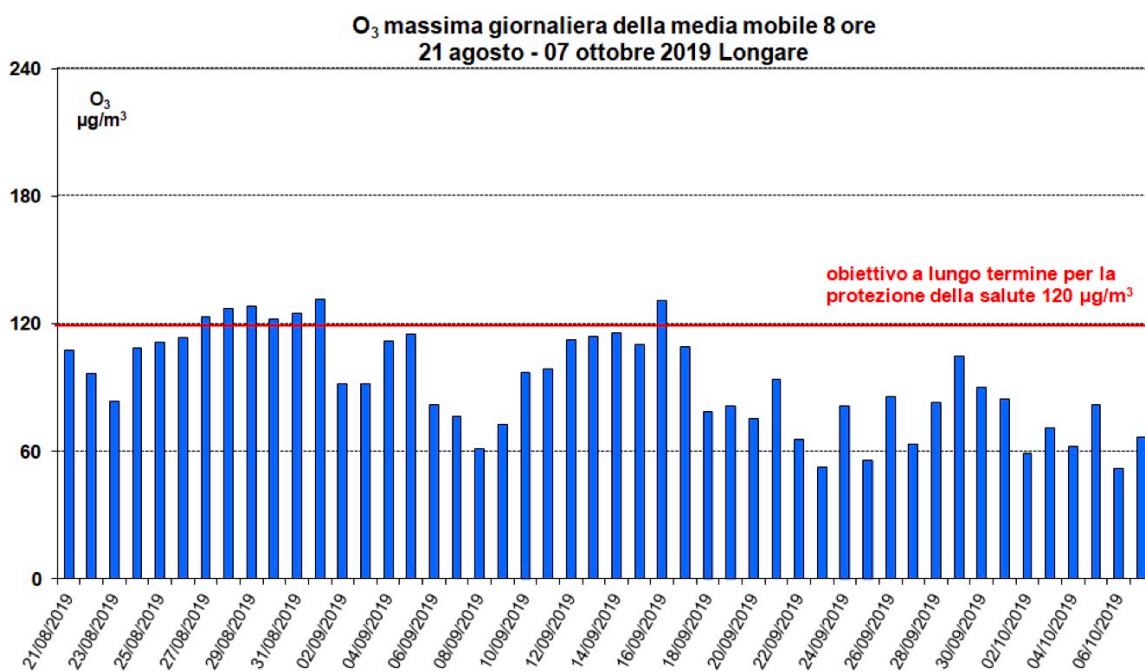
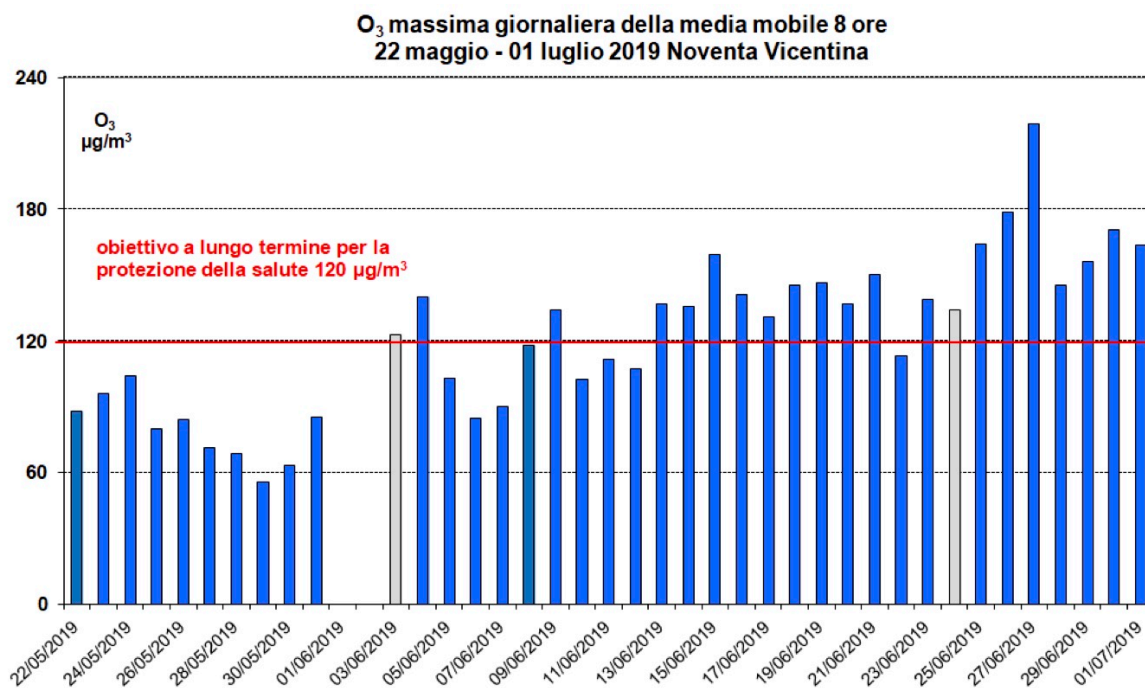


Figura 8: Concentrazione massima giornaliera di ozono nei Comuni di Noventa Vicentina e Longare nel periodo estivo 2019 (Rapporti ARPAV - 2020).

L'inquinante maggiormente critico è costituito dalle polveri sottili (PM₁₀), per le quali nel periodo invernale sono stati riscontrati diversi superamenti del limite di 50 µg/m³ (come massima media giornaliera), che non deve essere superato più di 35 giorni all'anno (i giorni di superamento sul periodo di misura invernale sono stati 18 a Noventa Vicentina e 16 a Longare). A Longare è stato registrato un giorno di superamento anche nel periodo estivo, ma probabilmente si è trattato di un caso locale dato che nello stesso giorno, presso le stazioni fisse di A.R.P.A.V. sono stati misurati valori di molto inferiori. Estrapolando i dati di monitoraggio, A.R.P.A.V. ha stimato un numero di superamenti della media giornaliera superiore al limite massimo di 35 giorni per l'anno 2019 in entrambi i Comuni. L'andamento della concentrazione media giornaliera di PM₁₀ è illustrato in **figura 9**, ma è il caso di precisare come, mentre il periodo estivo delle due campagne di monitoraggio grossomodo coincide, non altrettanto può dirsi per il periodo invernale, dato che i dati invernali relativi a Longare hanno riguardato un periodo di misura compreso tra febbraio e aprile 2019, mentre le misure invernali relative a Noventa Vicentina risultano successive e riguardano il periodo novembre 2019 – gennaio 2020. Nella medesima figura è pure rappresentato il confronto con le concentrazioni rilevate nelle stazioni fisse A.R.P.A.V. più prossime che sono Vicenza - Quartiere Italia per Longare e Legnago per Noventa Vicentina.

Le maggiori cause della diffusione atmosferica di polveri sottili sono il traffico veicolare e il riscaldamento domestico, che raggiunge il suo picco proprio nei mesi invernali. I Comuni della zona risultano peraltro essere classificati, ai sensi del D.P.R. n. 412/93 e ss.mm.ii., come “*zone climatiche E*”, per le quali si ha un elevato fabbisogno energetico per il mantenimento di un clima domestico confortevole, soprattutto nel periodo invernale.

Per la stima e per la quantificazione degli IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) dispersi in atmosfera, viene di norma considerato il parametro *benzo(a)pirene* nella frazione PM₁₀, in quanto è acclarato che il rapporto tra questo inquinante e gli altri IPA è generalmente costante nell'aria. La formazione di *benzo(a)pirene* avviene nelle combustioni incomplete di combustibili fossili, legname, rifiuti e prodotti organici in genere. Il benzo(a)pirene è presente anche nel fumo di sigaretta e nei gas di scarico dei motori diesel. Le concentrazioni più elevate di *benzo(a)pirene* si registrano durante il periodo invernale, a causa delle condizioni meteorologiche più sfavorevoli alla

dispersione degli inquinanti e al maggiore utilizzo degli impianti di riscaldamento domestico a legna.

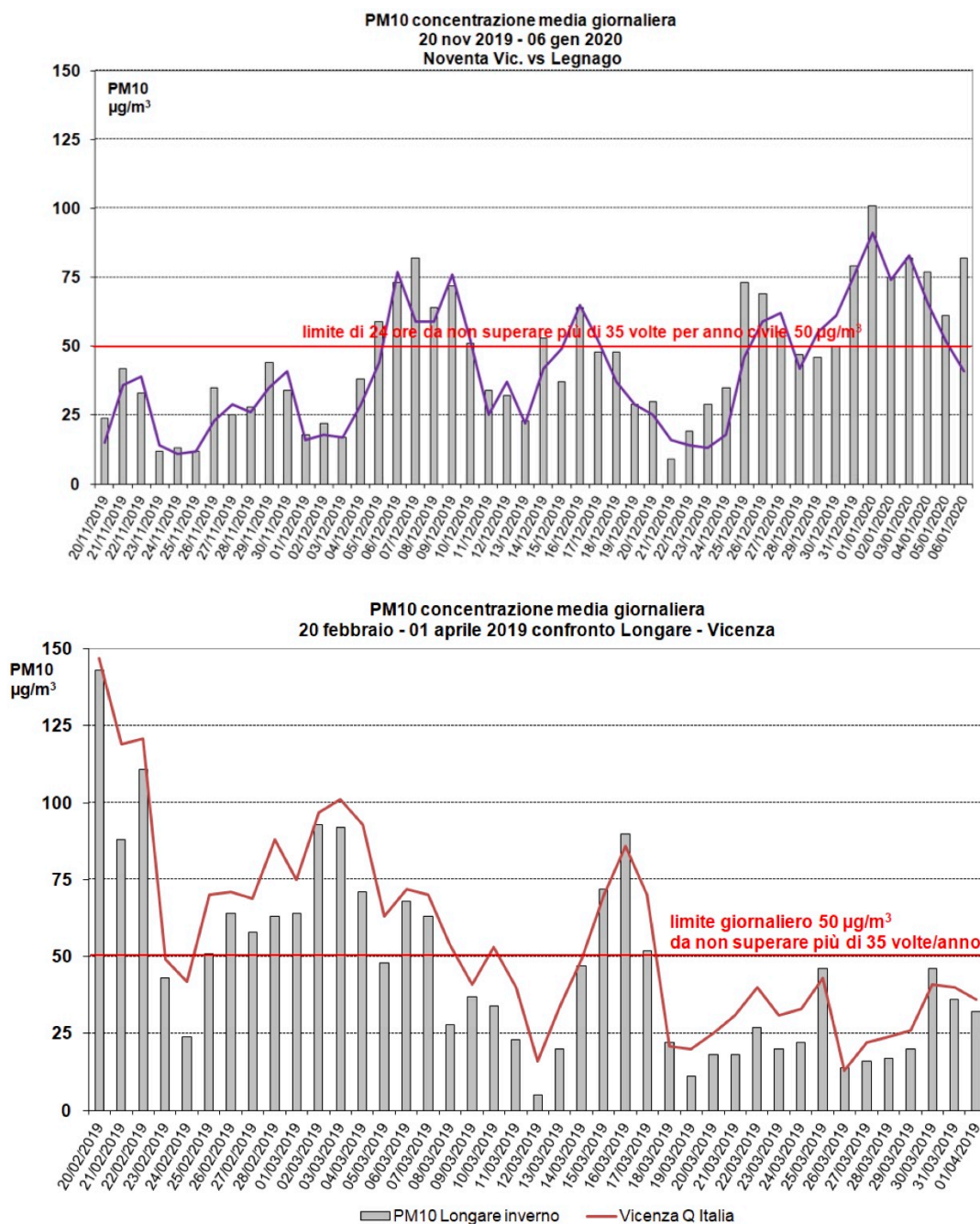


Figura 9: Concentrazione media giornaliera di polveri sottili (PM_{10}) nei Comuni di Noventa Vicentina e Longare nei mesi invernali 2019/2020 e confronto con l'andamento registrato nelle stazioni fisse più prossime (Rapporti ARPAV 2020).

Per il *benzo(a)pirene* la normativa prevede di non superare il valore obiettivo di 1,0 ng/m³ come media annua. Non disponendo della serie annuale di dati, A.R.P.A.V. di norma confronta i risultati del monitoraggio con i dati delle stazioni fisse più prossime, che nel caso di specie sono Vicenza, Schio ed Este (nella stazione di Legnago non viene misurato il *benzo(a)pirene*).

Nel caso specifico si rileva una sostanziale conformità dei valori rilevati con i dati delle stazioni fisse, sostanzialmente conformi al valore obiettivo, con occasionali sforamenti della media annua. Di norma i valori più elevati si riscontrano nella stazione fissa di Vicenza Quartiere Italia. Nell'ambito della campagna di monitoraggio che ha interessato il Comune di Longare si sono riscontrati alcuni picchi anomali nel periodo estivo, correlati ai picchi estivi riscontrati anche per le PM₁₀ e circoscritti a fenomeni episodici locali.

Nel loro complesso, i risultati delle campagne di monitoraggio A.R.P.A.V., condotte nel 2019 nei Comuni di Noventa Vicentina e Longare, descrivono una situazione sostanzialmente positiva della qualità dell'aria locale, con le uniche criticità riscontrate in merito a PM₁₀ e *benzo(a)pirene* che riguardano prevalentemente il periodo invernale e sono causate soprattutto dal riscaldamento domestico e dal traffico veicolare.

Come già rappresentato nel paragrafo riguardante l'inquadramento del sito rispetto al Piano Regionale di Tutela e Risanamento dell'Atmosfera, l'installazione di A.F. Bioenergie presenta la peculiarità di essere "ermetica" in quanto le sezioni impiantistiche in cui può svilupparsi gas sono state previste a perfetta tenuta e quindi non vi possono essere emissioni incontrollate di biogas, né convogliate né fuggitive.

Le uniche emissioni convogliate dell'installazione sono quelle riconducibili:

- all'impianto di cogenerazione, alimentato con metano di rete, necessario a coprire la maggior parte dei consumi energetici (elettrici e termici) dell'installazione e dotato di sistema SCR per la riduzione degli NOx (M.T.D./B.A.T.);
- alla centrale termica dell'installazione costituita da un generatore di acqua calda alimentato con metano di rete;
- alla torcia di emergenza (ad alta temperatura), prevista e necessaria per garantire l'esaurimento del biogas in sicurezza al verificarsi di eventi eccezionali che causino il fermo impianto e durante i periodi di fermo impianto per manutenzione ordinaria e straordinaria.

Queste emissioni in atmosfera non possono ragionevolmente produrre alcun significativo impatto sull'ambiente circostante, peraltro contraddistinto dall'assenza di particolari criticità attinenti la qualità dell'aria. Pure l'incidenza del traffico indotto dall'attività appare poco significativo in relazione ai volumi di traffico circolanti sulle arterie stradali di avvicinamento all'impianto.

Poiché quello di A.F. Bioenergie è un impianto di produzione di biocarburante avanzato per autotrazione, non c'è un utilizzo diretto del biogas prodotto dai digestori, come avviene invece in altre installazioni che trattano matrici organiche analoghe, bensì una sua raffinazione tale da raggiungere elevati standard qualitativi conformi ai requisiti per l'alimentazione dei veicoli a metano. Il biometano avanzato prodotto viene interamente immesso nella rete SNAM, mentre il metano necessario al funzionamento degli impianti termici viene derivato dalla rete.

L'installazione di A.F. Bioenergie si diversifica molto da altri impianti analoghi anche per la presenza di un evoluto segmento di *upgrading* del biogas che non consente solo di ottenere biometano di alta qualità, ma anche anidride carbonica con un elevato grado di purezza e compatibile con l'impiego nell'industria alimentare. La valorizzazione dell'anidride carbonica presente nello stream gassoso del biogas (prodotto dai digestori) comporta, oltre che un beneficio economico correlato alla commercializzazione di un prodotto vero e proprio, evidentemente anche e soprattutto un beneficio ambientale per due sostanziali ragioni:

- senza il recupero della CO₂ presente nello stream del biogas, questa dovrebbe essere emessa all'atmosfera (emissione di un gas serra),
- la CO₂ per uso alimentare viene in altro modo prodotta tramite combustione, che è responsabile anche di emissioni atmosferiche inquinanti come gli ossidi di azoto.

Poiché l'installazione di A.F. Bioenergie vengono trattate matrici organiche biodegradabili, appare opportuno approfondire anche la tematica della potenziale dispersione di *odori*.

Come già rappresentato, l'impianto produttivo di A.F. Bioenergie è a tutti gli effetti "ermetico", anche per quanto concerne i conferimenti e gli accumuli iniziali, per cui si esclude la presenza di sorgenti di odore correlate alla normale conduzione dell'impianto, dato che eventuali sovrapressioni di gas vengono esaurite in sicurezza attraverso la torcia di emergenza, ad alta

temperatura e quindi in grado di abbattere efficacemente qualsiasi composto odorigeno eventualmente presente nello stream gassoso.

Per quanto sopra, le sezioni dell'impianto da prendere in esame ai fini della valutazione dell'impatto odorigeno esterno non riguardano il segmento propriamente "produttivo" dell'installazione, bensì quello complementare di trattamento del digestato, ossia in particolare soltanto:

- la sezione di separazione della frazione solida (fangosa) dalla frazione liquida (area flottatori),
- la sezione di biotattamento (aerobico) della frazione liquida (vasche di ossidazione - nitrificazione e denitrificazione),

dato che l'accumulo della frazione fangosa (di supero) viene effettuato in una vasca con cupola gasometrica (ermetica) e che la frazione disidratata, raccolta in un container, viene regolarmente alienata (con continuità) in quanto destinata a stabilimenti di produzione di fertilizzanti, che non richiedono destagionalizzazione dei conferimenti, non rendendosi pertanto necessari stoccaggi intermedi / provvisori.

Dev'essere anche tenuto presente che il tempo di permanenza idraulica delle matrici organiche nei digestori (23 giorni) è da considerarsi più che cautelativo ai fini della stabilizzazione e quindi della conseguente intrinseca scarsa propensione di esalare odori da parte del digestato.

Ciò premesso e considerato, si conferma che le potenziali (ancorché non particolarmente significative) sorgenti di odori dell'impianto in esame sono da ritenersi in definitiva circoscritte:

- all'area flottatori,
- alle vasche di biotattamento aerobico della frazione liquida del digestato,

indiziate quali possibili "sorgenti aerali passive" di odore, in particolare la prima in quanto area anossica, diversamente dalla seconda caratterizzata dall'abbondante presenza di ossigeno.

Come riferimento per la specifica valutazione ci si può avvalere, oltreché della Linea Guida provinciale, di carattere generale per la valutazione dell'impatto odorigeno, della D.G.R. N. 1495/2011 della Regione Emilia Romagna: *"Criteri tecnici per la mitigazione degli impatti ambientali nella progettazione e gestione degli impianti di Biogas"* che, in particolare, fissa in $400 \text{ ou}_E/\text{Nm}^3$

(misurate tramite olfattometria dinamica secondo UNI EN 13725:2004) il valore soglia per lo sviluppo e l'applicazione di misure di mitigazione.

In merito ai dati di letteratura, mentre non sono ovviamente disponibili valori guida per i flottatori (trattandosi di una specifica particolare applicazione da valutare caso per caso), si ritrovano alcuni valori olfattometrici di riferimento per gli impianti di biotattamento dei reflui; tra questi si ritengono di interesse i valori caratteristici esposti nella Tabella 2 della Linea Guida della Regione Lombardia per le emissioni odorigene degli impianti di depurazione acque reflue di seguito riprodotta.

Tabella 2: Estratto delle “Linee guida emissioni odorigene impianti di depurazione acque reflue” della Regione Lombardia.

Fasi del processo	Valore medio di c_{od} (ou_F/m^3)	Range di c_{od} (ou_F/m^3)	OEF medio ($ou_F/(m^3 \text{ di refluo})$)
Arrivo reflui	2'300	100 – 100'000	11'000
Pre-trattamenti	3'800	200 – 100'000	110'000
Sedimentazione primaria	1'500	200 – 20'000	190'000
Denitrificazione	230	50 – 1'500	9'200
Nitrificazione	130	50 – 200	7'400
Ossidazione	200	50 – 1'000	12'000
Sedimentazione secondaria	120	50 – 500	13'000
Trattamenti chimico-fisici	600	200 – 3'000	8'300
Ispessimento fanghi	1'900	200 – 40'000	43'000
Stoccaggio fanghi	850	100 – 5'000	8'300

Tabella 2. Valori medi, range di concentrazione di odore e fattori di emissione di odore per ciascuna fase

dove:

c_{od} è la concentrazione di unità odorigene

OEF è il fattore di emissione (Odour Emission Factor), ottenuto considerando una velocità dell'aria sotto cappa pari a 0,3 m/s

Al par. 3.4 della Linea Guida lombarda, avente ad oggetto l'ossidazione biologica, si afferma che “se l'ossigenazione è condotta efficacemente su tutto il refluo, le emissioni gassose non presentano particolari problematiche dal punto di vista dell'odore; pertanto in generale, non sono necessari altri accorgimenti per il contenimento delle emissioni”. Questa affermazione è la logica conseguenza del fatto che il comparto di bioossidazione è aerato e non può quindi essere fonte di odore se l'ossigenazione è uniforme e se non vengono utilizzati, per l'aerazione, dispositivi che possano produrre aerosol (come in passato erano le turbine superficiali). Nel nostro caso l'ossigenazione del comparto bioossidativo avviene dall'intero fondo mediante diffusori a membrana a bolle finissime che rappresentano indubbiamente la miglior

tecnologia per garantire l'uniformità dell'ossigenazione e per prevenire gli inconvenienti "da strippaggio" e la formazione di aerosol.

Per la nitrificazione (par. 3.5) si afferma che *"valgono le stesse considerazioni espresse per l'ossidazione biologica"*, circostanza del tutto evidente trattandosi del medesimo comparto di trattamento.

Al par. 3.6, dedicato alla denitrificazione, si invita a valutare l'opportunità di chiudere (coprire) la vasca, se questa trovasi a monte dell'ossidazione; nel nostro caso, avendo optato per un processo bi-stadio, soltanto il primo step di denitrificazione trovasi a monte dell'ossidazione, ma questo è anche lo stadio col maggior rapporto di ricircolo e quindi col minor tempo di permanenza del liquido da trattare e uniformemente miscelato con agitatori "blandi" (mixer sommersi a giri lenti); si potranno verificare concentrazioni di odore in corrispondenza del pelo libero della vasca, al più, dell'ordine di $200 \div 300 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ (vedasi **tabella 2**), tali da non richiedere ulteriori particolari misure. Per una adeguata opportuna ponderazione dei valori odorimetrici, si consideri che un "parametro di qualità olfattiva" pari a $300 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ è ritenuto in linea col valore atteso a valle di una sezione di biofiltrazione e rappresenta anzi lo standard definito dalle Linee Guida A.R.T.A. Abruzzo (2015) per il monitoraggio delle emissioni gassose provenienti dagli impianti di compostaggio e bioessiccazione.

Rimanendo in definitiva da valutare la specifica sorgente aerale passiva qual è il flottatore, si è ritenuto di effettuare apposita indagine odorimetrica mirata presso una installazione tipologicamente analoga (ancorché di minori dimensioni) di quella in esame, scegliendo allo scopo quella di Tobaldo s.r.l. di Bastia di Rovolon circa 5 km a est del sito di A.F. Bioenergie. Nell'impianto di Tobaldo s.r.l. vengono infatti trattate matrici organiche di origine alimentare mediante digestione anaerobica (anche se in questo caso per la produzione di biogas destinato alla valorizzazione energetica diretta) e la separazione della frazione liquida del digestato avviene in un flottatore identico a quelli previsti nell'impianto di A.F. Bioenergie.

Il monitoraggio è stato effettuato per mezzo di *campionamento a vacuum*, ossia con l'uso di un "recipiente polmone in depressione" contenente il sacco di prelievo che è stato analizzato entro le successive 30 ore (presso il laboratorio LOD di Udine), così come prescritto dalla UNI EN 13'725:2004.

I risultati dell'indagine, argomento della Relazione d'Analisi N°P044/2021 del 03/02/2021 a firma del Dott. Angelo Cortesi (riprodotta in allegato B1.2),

evidenziano una concentrazione di odore “alla sorgente” (sopra il pelo libero del flottatore) pari a $120 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, valore oggettivamente davvero modesto, se non irrilevante; si riferisce al proposito che concentrazioni di odore inferiori a $80 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ devono essere trascurate ai fini anche di una mera valutazione di opportunità di compartimentare una sorgente di un impianto di trattamento acque reflue (rif. par. 5 della Linea Guida lombarda già richiamata). Si aggiunge altresì che concentrazioni di odore di $150 \text{ ou}_E/\text{m}^3$ sono riscontrabili comunemente nelle aree di qualsiasi attività agricola.

Per approfondire l’aspetto “diffusionale” si è anche provveduto ad effettuare delle verifiche olfattometriche al perimetro dell’impianto di Tobaldo s.r.l., a distanze comprese fra 15 e 20 m dalla sorgente (flottatore) e comunque ai bordi dell’area operativa dell’impianto stesso comprendente digestori e comparto di trattamento del digestato. Come riferito dal Dott. Cortesi, che ha personalmente assistito ai prelievi, al perimetro dell’impianto non si avvertiva la presenza di odori e infatti la concentrazione di odore sui campioni prelevati, anche a monte e a valle dell’impianto rispetto alla direzione prevalente del vento, è risultata prossima o inferiore al limite di rilevabilità (pari a $13 \text{ ou}_E/\text{m}^3$).

Ne consegue, in definitiva, che per l’installazione di A.F. Bioenergie non sono attese emissioni di odore significative, men che meno aventi significativi effetti sull’abitato, dato che all’interno della zona produttiva di Ponte di Barbarano non sono presenti abitazioni, nei pressi del sito non si trovano nuclei residenziali ma soltanto abitazioni sparse, le più vicine delle quali distano oltre 250 m dall’area flottatori di A.F. Bioenergie.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, si ritiene che l’impatto sulla componente “atmosfera” determinato dall’esercizio dell’installazione di A.F. Bioenergie possa considerarsi, se non trascurabile, sicuramente di lieve entità.

In ogni caso, in relazione alla proposta oggetto del presente screening, concernente la possibilità di alimentare i digestori anche con bioliquidi qualificati come rifiuti, non sussiste evidentemente alcuna differenza del quadro emissivo dell’installazione di A.F. Bioenergie, dato che seppur diversamente “etichettate” (come rifiuti), le matrici organiche in parola presentano le stesse caratteristiche di composizione e origine di quelle qualificate come sottoprodotti, per il trattamento delle quali l’installazione risulta già autorizzata.

2.3 Suolo - sottosuolo - acque sotterranee

Il territorio comunale di Barbarano Mossano è compreso tra i Colli Berici e i Colli Euganei ed è caratterizzato da una morfologia in buona parte pianeggiante, formata da depositi alluvionali, al netto di un'area collinare situata a nord-ovest. Il sito di A.F. Bioenergie trovasi nella Z.A.I. di Ponte di Barbarano, al margine meridionale del territorio comunale, che rientra nell'unità geografica della Bassa Pianura Vicentina. La caratterizzazione idrogeologica del sito di A.F. Bioenergie è argomento di apposita relazione a firma del Dott. Geol. Alessandro Valmachino, riportata in allegato B1.3, alla quale si rimanda per ogni utile approfondimento.

La zona settentrionale appartiene alla parte sud orientale del complesso collinare dei Colli Berici, che ricopre un'area di circa 200 km² e raggiunge la quota massima di 444 m s.l.m. in corrispondenza della cima del Monte Alto. Questi rilievi sono costituiti da rocce sedimentarie carbonatiche formatesi dal Cretaceo Superiore all'Oligocene, sia di natura calcarea sia marmosa (Scaglia Rossa, Calcarei Nummulitici, Formazione di Priabona, Calcarei di Castelvetro), con alla base formazioni vulcaniche prevalentemente basaltiche messe in posto all'interno del graben Alpone-Chiampo durante l'Eocene e l'Oligocene.

Dal punto di vista geomorfologico, le forme prevalenti nella zona dei Berici sono il risultato di processi erosivi fluviali e carsici. Il territorio è infatti caratterizzato da profonde incisioni vallive, talvolta risalenti all'età Messiniana, e costellato di doline e altre forme carsiche minori. Le principali incisioni vallive sono la Val Lione a sud e le valli di Fimon a Nord, che convergono verso il centro del complesso collinare; allo sbocco delle incisioni si sono formate modeste conoidi alluvionali.

Per quanto riguarda l'assetto strutturale, i Berici formano, assieme ai Lessini e ai Colli Euganei, un avamposto della catena alpina relativamente indeformato, conosciuto come Lessini-Berici-Euganei block. Tale blocco è limitato verso est dalla faglia Schio-Vicenza, che lo separa dall'avamposto "deformato" del Sudalpino orientale, mentre al suo interno i Berici sono separati dai Colli Euganei dalla faglia della Riviera Berica, sepolta dai depositi alluvionali quaternari.

La Bassa Pianura Vicentina, all'interno della quale rientra il sito di A.F. Bioenergie, estendendosi molto più a sud della fascia delle risorgive, è

sede di un sistema acquifero multistrato, costituito da una falda libera più superficiale (falda freatica), relativamente poco importante, e da una falda in pressione più profonda (falda artesiane). La falda artesiane, più profonda, risulta delimitata e confinata da strutture litologiche impermeabili che limitano lo scambio con l'acquifero più superficiale. Questa separazione fisica tra la falda artesiane e la falda freatica offre un elevato grado di protezione nei confronti della qualità dell'acqua sotterranea profonda; per questa ragione la risorsa idrica destinata al consumo umano viene sempre preferibilmente prelevata dalla falda artesiane.

Data la struttura multistrato della circolazione idrica sotterranea nella Bassa Pianura Vicentina, eventuali fragilità possono riguardare esclusivamente la falda freatica (circolazione idrica sub superficiale), che nel Comune di Barbarano Mossano si trova a debole profondità, tra 0 e 2 metri dal piano campagna, mentre gli acquiferi più importanti sono presenti tra 20 e 25 metri e tra 80 e 90 metri. Sulla base delle valutazioni idrogeologiche riportate nella relazione argomento dell'*allegato B1.3*, l'andamento generale della falda segue quello regionale NW-SE, con un gradiente idraulico medio compreso tra l'1 e il 2 per mille.

Le indagini in sito indicano come i terreni risultino costituiti da argille e limi fino a 6 metri di profondità. Successivamente si estende un livello sabbioso fino a 21 metri di profondità, continuo ovvero intervallato da lenti limo-argillose. A maggiore profondità i terreni tornano a essere prevalentemente coesivi o formati da alternanze di strati limosi e livelli sabbiosi.

Come già evidenziato, il sito non rientra nelle aree di attenzione idraulica individuate dal P.A.I., escludendosi pertanto che in loco possano sussistere concreti rischi di natura idraulica.

Per quanto attiene la qualità delle acque sotterranee si fa riferimento al rapporto tecnico di A.R.P.A.V. sullo stato delle acque sotterranee del Veneto del 2019.

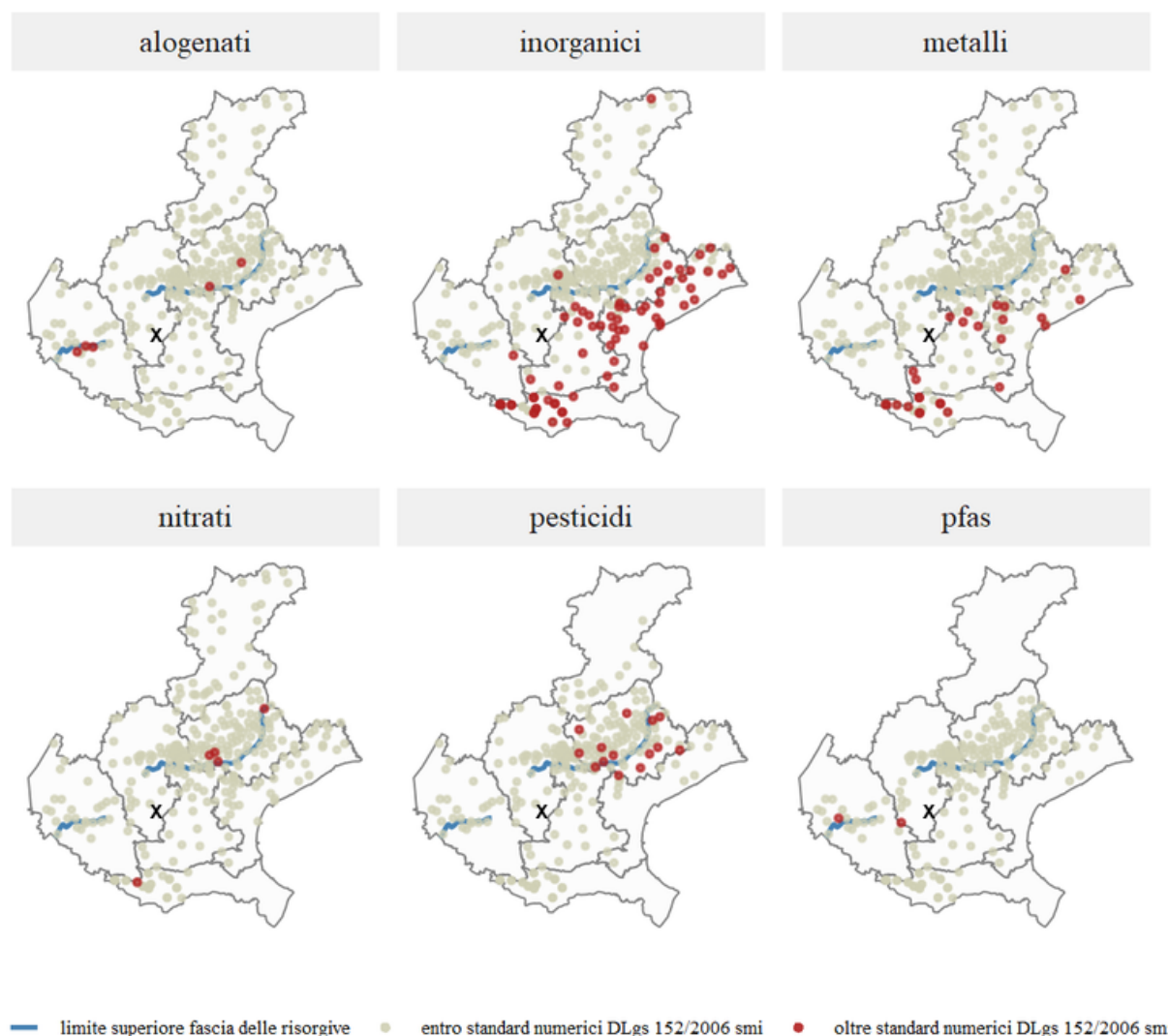


Figura 10: Superamenti degli standard numerici previsti per le acque sotterranee dal D.Lgs. N. 152/2006 per gruppo di inquinanti (Fonte ARPAV 2019). L'impianto di A.F. Bioenergie è indicato con una croce.

Per quanto riguarda le stazioni A.R.P.A.V. di monitoraggio delle acque sotterranee, si rileva come nella Bassa Pianura Vicentina si ritrovi praticamente la sola stazione di Arcugnano (n. 2400604), mentre, per quanto riguarda il Comune di Barbarano Mossano, le stazioni di riferimento più prossime sono quelle di Cinto Euganeo (n. 2803111) e Cervarese Santa Croce (n. 975) nel Padovano, entrambe circa 10 km ad est della Z.A.I. di Ponte di Barbarano.

Dai risultati del monitoraggio di A.R.P.A.V. si evince come tutti i parametri indagati risultino compatibili con gli standard di concentrazione previsti, concorrendo a definire come “buona” la qualità dell’acquifero sotterraneo locale.

Per quanto riguarda l'impianto di A.F. Bioenergie, si evidenzia come il progetto preveda l'impermeabilizzazione di tutte le aree operative dell'installazione; le aree impermeabilizzate saranno idraulicamente compartimentate e presidiate da un sistema di caditoie per la captazione e la regimentazione delle acque meteoriche di dilavamento. Le acque meteoriche di "prima pioggia", assunte prudenzialmente corrispondenti ai primi 10 mm di precipitazione uniformemente distribuita sulla superficie scolante (presidiata), vengono raccolte in una coppia di vasche di accumulo-decantazione e infine trattate nel comparto di depurazione biologica della frazione liquida del digestato, con recapito finale (delle acque depurate) nel corso d'acqua superficiale denominato "Scolo Busa". Soltanto l'aliquota di precipitazione meteorica eventualmente eccedente la capacità di raccolta della prima pioggia (ampiamente "seconda pioggia") e le acque meteoriche dei pluviali delle coperture, in quanto incontaminate, vengono recapitate, previa laminazione in bacino opportunamente dimensionato (con i criteri dell'invarianza idraulica), direttamente nello Scolo Busa.

Le acque meteoriche di dilavamento della piazzola di conferimento (idraulicamente compartimentata e presidiata da n° 2 caditoie di captazione), per la potenziale presenza di spanti e colaticci, vengono prudenzialmente raccolte in un pozzo di sollevamento e rilanciate alla vasca di accumulo ed omogeneizzazione, alla stregua delle matrici liquide da digerire, oppure (in opzione) all'impianto di trattamento della frazione liquida del digestato.

Per quanto sopra, si ritiene che per l'impianto di A.F. Bioenergie siano state adottate/previste tutte le misure necessarie ad evitare scarichi incontrollati in grado di interessare le matrici ambientali *"suolo – sottosuolo – acque sotterranee"*.

2.4 Acque superficiali

Dal punto di vista idrografico, la porzione di pianura del territorio comunale di Barbarano Mossano risulta caratterizzata da una fitta di corsi d'acqua, scoli e canali artificiali che assolvono la duplice funzione di irrigazione e sgrondo delle acque meteoriche e superficiali, con particolare riferimento all'uso agricolo. Alcune rogge sono interessate costantemente dalla presenza d'acqua in quanto alimentate da sorgenti pedecollinari.

Come riportato nel Rapporto Ambientale della VAS del P.A.T.I., gli scoli e i canali principali del territorio in esame sono:

- il Canale Bisatto che attraversa tutto il territorio comunale costeggiando la Riviera Berica fino a Campiglia dei Berici;
- lo Scolo Siron a Ponte di Barbarano;
- lo Scolo Busa e lo Scolo Arnalda a sud del territorio comunale;
- lo Scolo Condotta al confine nordest del territorio comunale;
- il torrente Scaranto della Valle dei Mulini a Mossano.



Figura 11: Reticolo idrografico dell'area circostante l'impianto di A.F. Bioenergie
[fonte: Geoportale Nazionale, 2020]

La rete idrografica del territorio comunale di Barbarano Mossano si ripartisce tra il bacino del fiume Fratta-Gorzone (che prende origine a nord dal Fiume Agno-Guà) e il bacino del Fiume Bacchiglione. I corsi d'acqua più prossimi al sito di A.F. Bioenergie risultano essere il Canale Bisatto e lo Scolo Busa che

rientrano entrambi nella porzione centro-meridionale del bacino del Fiume Bacchiglione.

Per quanto riguarda lo stato qualitativo delle acque superficiali, ci si riferisce ai contenuti del Rapporto Ambientale di A.R.P.A.V. *sullo “Stato delle acque superficiali del Veneto - Anno 2019”*, con particolare riferimento al bacino idrografico del Fiume Bacchiglione.

Per la valutazione della qualità ecologica dei corsi d’acqua, A.R.P.A.V. fa uso del descrittore “LIMeco” (*Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico*), un indice triennale introdotto dal D.M. N. 260 del 08/11/2010 nel quale vengono integrati i parametri di ossigeno disciolto, azoto ammoniacale, azoto nitrico e fosforo totale. Onde mantenere la continuità con le informazioni diversamente elaborate in passato, anche dopo il 2010, A.R.P.A.V. ha deciso di mantenere pure la classificazione delle acque secondo l’indicatore previgente (D.Lgs. N. 152/1999, ora abrogato), ossia il “LIM” (*Livello di Inquinamento da Macrodescrittori*), che comprendeva anche i parametri BOD5, COD ed *Escherichia coli*. Entrambi gli indicatori verificano la concentrazione di ciascun parametro sulla base di 5 intervalli di concentrazione, a cui vengono attribuiti dei punteggi che concorrono a determinare il livello di inquinamento secondo una scala crescente da 1 a 5; il livello 1 indica un basso livello di inquinamento mentre il livello 5 indica un alto livello di inquinamento.

Con riferimento al più recente rapporto A.R.P.A.V. sullo stato delle acque superficiali del Veneto, relativo al monitoraggio 2019, si ritiene rappresentativa (del reticolo idrografico del territorio in esame) la stazione n. 1123, riguardante il Canale Bisatto in Comune di Nanto, a monte del territorio comunale di Barbarano Mossano. Sul Canale Bisatto è situata una ulteriore stazione di monitoraggio molti chilometri più a valle (n. 1103) in Comune di Battaglia Terme nel Padovano.

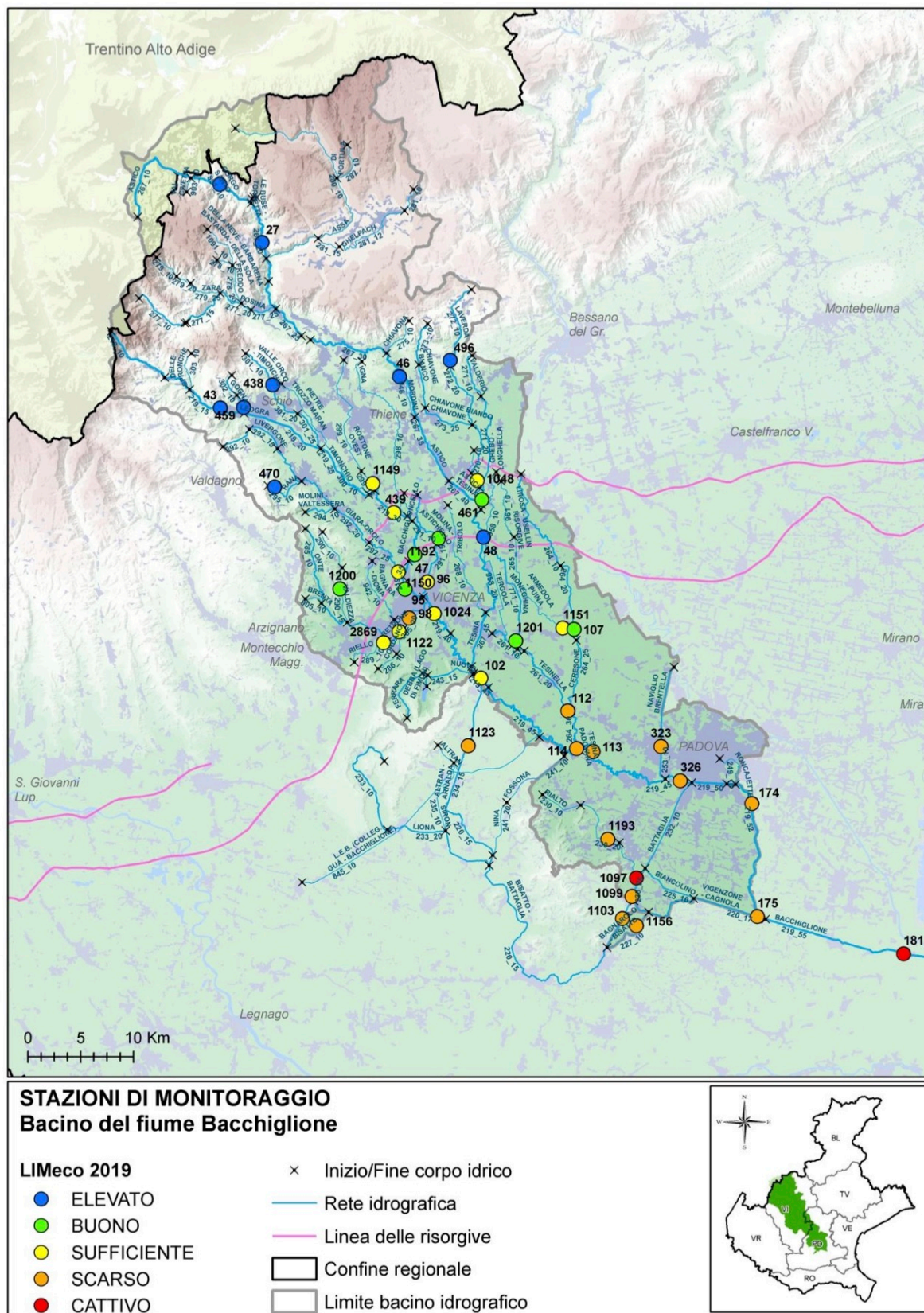


Figura 12: Mappa dei punti di monitoraggio sui corsi d'acqua nel bacino del fiume Bacchiglione con rappresentazione dello stato qualitativo del 2019 secondo l'indice LIMeco [fonte: Rapporto tecnico sullo stato delle acque superficiali del Veneto, ARPAV 2019].

Tabella 3: Classificazione LIMeco 2019: bacino del fiume Bacchiglione [fonte: ARPAV, 2019].

Prov	Staz	Cod. C.I.	Corpo idrico	Numero campioni	N_NH4 (conc media mg/L)	N_NH4 (punteggio medio)	N_NO3 (conc media mg/L)	N_NO3 (punteggio medio)	P (conc media ug/L)	P (punteggio medio)	[100-O_perc_SAT] (media)	[100-O_perc_sat] (punteggio medio)	Punteggio Sito	LIMeco
VI	459	302_15	TORRENTE GOGNA	4	0,04	0,50	1,4	0,40	15	1,00	3	1,00	0,72	Elevato
VI	1149	299_15	TORRENTE ROSTONE OVEST	4	0,36	0,28	5,7	0,10	513	0,19	3	1,00	0,38	Sufficiente
VI	438	301_10	TORRENTE TIMONCHIO	4	0,04	0,50	1,5	0,30	15	1,00	5	0,88	0,67	Elevato
VI	439	219_30	TORRENTE TIMONCHIO	3	0,22	0,33	4	0,20	198	0,50	12	0,75	0,44	Sufficiente
VI	47	219_32	FIUME BACCHIGLIONE	4	0,04	0,50	3,2	0,20	24	0,88	3	1,00	0,63	Buono
VI	470	295_10	TORRENTE RANA	4	0,04	0,50	1,2	0,40	15	1,00	5	1,00	0,72	Elevato
VI	1150	292_25	TORRENTE GIARA - OROLO	4	0,14	0,28	4	0,10	121	0,47	11	0,75	0,40	Sufficiente
VI	95	219_35	FIUME BACCHIGLIONE	4	0,1	0,31	3,9	0,10	34	0,88	8	0,88	0,55	Buono
VI	96	291_15	FIUME ASTICHELLO	4	0,16	0,16	3	0,10	74	0,50	13	0,69	0,37	Sufficiente
VI	1200	290_15	TORRENTE VALDIEZZA	4	0,04	0,50	2,7	0,20	26	0,88	8	0,75	0,57	Buono
VI	2869	289_10	SCOLO RIELLO	4	0,21	0,19	3,5	0,10	31	0,88	16	0,56	0,44	Sufficiente
VI	1122	942_15	ROGGIA DIOMA	4	0,35	0,22	3,7	0,10	95	0,66	16	0,56	0,39	Sufficiente
VI	98	285_20	FIUME RETRONE	4	0,64	0,00	4,3	0,10	144	0,41	28	0,31	0,21	Scarso
VI	1024	219_40	FIUME BACCHIGLIONE	4	0,2	0,16	4	0,10	31	0,88	11	0,63	0,45	Sufficiente
VI	46	267_30	TORRENTE ASTICO	4	0,04	0,50	1,1	0,40	15	1,00	7	0,88	0,70	Elevato
VI	496	272_10	TORRENTE LAVERDA	4	0,04	0,50	1,1	0,40	15	1,00	11	0,81	0,67	Elevato
VI	1048	272_20	FIUME TESINA	4	0,04	0,50	3,5	0,10	254	0,31	6	1,00	0,48	Sufficiente
VI	461	271_20	FOSSO LONGHELLA	4	0,04	0,50	3,7	0,10	60	0,69	10	0,75	0,52	Buono
VI	48	267_40	FIUME TESINA	4	0,04	0,50	3,2	0,10	15	1,00	5	1,00	0,66	Elevato
VI	102	219_43	FIUME BACCHIGLIONE	4	0,28	0,06	3,5	0,10	70	0,69	13	0,63	0,38	Sufficiente
VI	107	264_20	FIUME CERESONE	4	0,04	0,50	1,7	0,30	50	0,69	6	1,00	0,61	Buono
VI	1151	265_10	ROGGIA PUINA	4	0,12	0,19	2,4	0,20	100	0,59	13	0,63	0,40	Sufficiente
PD	112	261_20	ROGGIA TESINELLA	4	0,29	0,03	3,1	0,10	194	0,25	31	0,34	0,19	Scarso
PD	114	264_30	FOSSA TESINA PADOVANA	4	0,16	0,16	2,8	0,20	147	0,28	31	0,25	0,22	Scarso
PD	113	219_45	FIUME BACCHIGLIONE	4	0,19	0,13	3,6	0,10	144	0,34	32	0,28	0,22	Scarso
PD	323	253_10	NAVIGLIO BRENTILLA	4	0,14	0,22	1,7	0,30	190	0,38	36	0,25	0,28	Scarso
PD	326	219_50	FIUME BACCHIGLIONE	4	0,18	0,16	2,3	0,20	168	0,34	34	0,22	0,23	Scarso
PD	174	219_52	FIUME BACCHIGLIONE	12	0,6	0,01	2,4	0,20	170	0,23	34	0,25	0,17	Scarso
VI	1123	220_15	CANALE BISATTO	4	0,43	0,06	3,9	0,10	105	0,59	30	0,31	0,27	Scarso
PD	1103	220_15	CANALE BISATTO	4	0,13	0,22	3,6	0,20	111	0,31	25	0,47	0,29	Scarso
PD	1099	232_10	CANALE BATTAGLIA	4	0,12	0,25	2,6	0,20	96	0,44	26	0,41	0,31	Scarso
PD	1097	230_25	SCOLO RIALTO	4	1,22	0,00	1,8	0,30	266	0,13	62	0,13	0,13	Cattivo
PD	1156	227_10	CANALE BAGNAROLO	4	0,17	0,28	3	0,30	197	0,22	32	0,31	0,27	Scarso
PD	175	220_17	CANALE CAGNOLA	4	0,29	0,06	2,4	0,20	162	0,25	46	0,16	0,17	Scarso
PD	181	219_55	FIUME BACCHIGLIONE	12	0,48	0,04	2,5	0,20	168	0,22	41	0,21	0,16	Cattivo
VI	27	267_20	TORRENTE ASTICO	4	0,04	0,50	1	0,50	15	1,00	2	1,00	0,75	Elevato
VI	43	219_15	TORRENTE LEOGRA	4	0,04	0,50	1	0,40	15	1,00	5	1,00	0,73	Elevato
VI	1192	291_10	FIUME ASTICHELLO	4	0,06	0,44	2,9	0,10	31	0,88	6	1,00	0,61	Buono
VI	1201	771_10	ROGGIA MONEGHINA	4	0,04	0,50	2,7	0,20	33	0,75	5	1,00	0,60	Buono
PD	1193	230_20	SCOLO RIALTO	4	1	0,06	2	0,30	257	0,16	46	0,22	0,17	Scarso

Gli esiti del monitoraggio evidenziano uno standard “scarso” (livello 3) della qualità delle acque superficiali nel tratto corrispondente l’area in esame (**tabella 3**). I parametri indagati per la definizione dell’indice LIMeco sono ammoniaca, nitrati, fosforo e ossigeno disciolto (espresso come % di saturazione) e sono parametri che risentono molto dell’utilizzazione agricola del territorio. Nel caso di specie la bassa qualità dello stato chimico del

reticolo idrografico locale si spiega sia con l'elevata utilizzazione agricola della zona (e quindi principalmente con l'utilizzo di fertilizzanti, ricchi di azoto e fosforo), sia con il fatto che trattasi di un'area valliva del relativo bacino idrografico (Bacchiglione) dove la qualità delle acque superficiali tende comprensibilmente a diminuire rispetto alla sorgente.

Il monitoraggio delle stazioni n. 1123 e n. 1103 è stato effettuato a partire dal 2013, successivamente all'entrata in vigore dell'indice LIMeco, per cui non si dispone di valutazioni col previgente indice LIM. Il rapporto A.R.P.A.V. evidenzia una sostanziale "stazionarietà" dell'indice LIMeco del Canale Bisatto che dal 2013 ad oggi è sempre stato classificato come standard "scarso".

Il D.M. N. 260/2010, in recepimento della Direttiva Europea 2008/105/CE, stabilisce gli standard di qualità ambientale (SQA) per le sostanze prioritarie e pericolose prioritarie ai fini della valutazione dello Stato Chimico delle acque superficiali. Al fine di valutare il raggiungimento o il mantenimento del buono stato ecologico delle acque superficiali nell'ambito delle attività di monitoraggio svolte dalle A.R.P.A. viene anche valutata la conformità agli standard di qualità ambientale di particolari inquinanti specifici (principali inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità a sostegno dello stato ecologico). Gli inquinanti specifici vengono monitorati se scaricati e/o rilasciati e/o immessi e/o già rilevati nel bacino idrografico o nel corpo idrico in quantità significative, intesa come la quantità che potrebbe compromettere il raggiungimento o il mantenimento di uno degli obiettivi di qualità ambientale di cui all'art. 77 e seguenti del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.. Con D.Lgs. N. 172 del 12/10/2015 sono stati pure introdotti gli standard di qualità per cinque sostanze perfluoroalchiliche (PFBA, PFBS, PFHxA, PFOA, PFPeA).

Per quanto riguarda l'area in esame, presso le stazioni di monitoraggio nn. 1123 e 1103 del Canale Bisatto vengono monitorati quali inquinanti specifici e sostanze prioritarie: Arsenico, Cromo totale, COV (solo nella stazione n. 1103), Pesticidi, sostanze perfluoroalchiliche. I risultati del rapporto A.R.P.A.V. 2019 hanno evidenziato valori elevati di pesticidi ma comunque entro gli standard di qualità dell'acqua, eccettuato l'AMPA, che eccede lo standard SQA in corrispondenza della stazione padovana di Battaglia Terme, distante oltre 20 km dal sito di A.F. Bioenergie.

Nell'installazione di A.F. Bioenergie, si individuano due distinte tipologie di scarichi idrici:

- le acque “*industriali*”,
- le acque “*bianche*”.

Le acque “*industriali*” sono costituite prevalentemente dalla frazione liquida del digestato, ma comprendono anche le acque meteoriche di dilavamento della piazzola di conferimento e la frazione di “prima pioggia” (assunta cautelativamente corrispondente ai primi 10 mm di precipitazione insistente sulle aree impermeabilizzate dell'impianto). Le acque industriali vengono trattate in un apposito impianto di depurazione costituito da comparti successivi di trattamento chimico-fisico (defosfatazione) e biologico (ossidazione / nitrificazione / denitrificazione), il cui progetto è già stato valutato positivamente dal Settore Ambiente della Provincia di Vicenza che ha provveduto al rilascio dell'autorizzazione preventiva alla realizzazione ed esercizio con Determina dirigenziale N. 44 del 19/01/2021.

Le acque “*bianche*” sono costituite dalle acque meteoriche dei pluviali dalle coperture degli involucri edilizi, incontaminate stante l'assenza di ricadute, e dalla frazione di acque meteoriche, ampiamente di seconda pioggia, eventualmente eccedente i primi 10 mm di precipitazione.

Sia le acque “*industriali*” trattate (nell'impianto di depurazione) che le acque “*bianche*” vengono scaricate in un fosso privato afferente allo Scolo Busa (corso d'acqua superficiale) che scorre ad est dell'installazione; per garantire un efflusso controllato, le acque “*bianche*” vengono laminate (a monte dello scarico) in un bacino opportunamente dimensionato nel rispetto dell'invarianza idraulica, il cui progetto (elaborato in occasione della trasformazione urbanistica dell'area di espansione della zona industriale) è stato positivamente valutato dal Consorzio di Bonifica competente (Alta Pianura Veneta) che ha quindi rilasciato il parere (favorevole) di compatibilità idraulica.

Le acque meteoriche di dilavamento della piazzola di conferimento (idraulicamente compartimentata e presidiata da n° 2 caditoie di captazione), per la potenziale presenza di spanti e colaticci, vengono prudenzialmente raccolte in un pozzo di sollevamento e rilanciate alla vasca di accumulo ed omogeneizzazione, alla stregua delle matrici liquide da digerire, oppure (in opzione) all'impianto di depurazione delle acque industriali.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, si ritiene che l'impatto sulla componente "*acque superficiali*" determinato dall'esercizio dell'installazione di A.F. Bioenergie possa considerarsi di lieve entità, in quanto sono state adottate/previste tutte le misure più opportune per la gestione delle acque prima dello scarico, sia dal punto di vista qualitativo (trattamento atto a garantire il rispetto dei limiti tabellari allo scarico) che quantitativo (invarianza idraulica al recettore).

In ogni caso, in relazione alla proposta del presente screening, concernente la possibilità di alimentare i digestori anche con bioliquidi qualificati come rifiuti, non sussiste evidentemente alcuna differenza del quadro emissivo dell'installazione di A.F. Bioenergie, dato che seppur diversamente "etichettate" (come rifiuti), le matrici organiche in parola presentano le stesse caratteristiche di composizione e origine di quelle qualificate come sottoprodotti, per il trattamento delle quali l'installazione è già stata autorizzata.

2.5 *Clima acustico*

Il suono è dato da una vibrazione, cioè l'alternanza di compressioni e decompressioni, che si propaga sotto forma di un'onda sinusoidale carica di energia (onda sonora) in un mezzo elastico (come l'aria).

Il rumore viene generalmente distinto dal suono poiché è generato da onde acustiche irregolari e generalmente non periodiche, percepite come sensazioni uditive sgradevoli e fastidiose. Il rumore è la causa dell'inquinamento acustico.

Rispetto agli altri tipi di inquinamento, l'inquinamento acustico presenta caratteri particolari dei quali è necessario tenere conto. Innanzitutto, tale forma di inquinamento è temporalmente labile: in termini fisici esso non ha possibilità di accumulo e scompare non appena cessa di agire la causa che l'ha determinato (anche se, da un punto di vista psicofisico, le sue conseguenze possono cumularsi). Esso è inoltre spazialmente indeterminato in quanto si distribuisce nello spazio in funzione dei movimenti delle sorgenti che lo generano e delle caratteristiche del mezzo di propagazione (l'atmosfera).

In relazione alla variabilità dei livelli acustici nel tempo, come parametro di riferimento per la valutazione del rumore, viene utilizzato il *Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A»*, definito come il valore del

livello di pressione sonora ponderata «A» di un suono costante che (in un determinato intervallo temporale) ha la medesima pressione quadratica media di un suono il cui livello varia in funzione del tempo.

La normativa nazionale in materia di *inquinamento acustico ambientale* è successiva al 1990 (si ricorda al proposito che il primo dispositivo di legge è stato il D.P.C.M. 01/03/91) e si è particolarmente arricchita a partire dal 1995 con la Legge N°447 del 26/10/95 “Legge quadro sull’inquinamento acustico” e con i successivi suoi decreti applicativi:

- a) D.P.C.M. 14/11/1997: “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- b) D.P.C.M. 05/12/1997: “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”;
- c) Decreto 16 marzo 1998: “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.

A livello regionale i criteri di attuazione delle disposizioni statali sono stati fissati dalla Legge Regionale 10/05/99, n. 21 recante: “Norme in materia di inquinamento acustico”.

La Legge quadro N°447/95 stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell’articolo 117 della Costituzione e definisce:

- i *limiti di immissione*, come valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell’ambiente esterno (valori limite assoluti) e nell’ambiente abitativo (valori limite differenziali);
- i *limiti di emissione*, come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora.

Con i D.Lgs. NN. 41 e 42 del 17/02/2017, la normativa nazionale in materia di inquinamento acustico è stata armonizzata al quadro europeo, con una revisione generalizzata del corpo normativo previgente nonché la ridefinizione della figura del tecnico competente in acustica.

In particolare, il D.Lgs. N.42/2017 ha introdotto e definito la “sorgente sonora specifica” (caratterizzata dall’essere selettivamente identificata) e il relativo “valore di immissione specifico” (da misurare in facciata al recettore), risolvendo alcune difficoltà interpretative in ordine al “valore di emissione” (da misurare in prossimità della sorgente), di fatto ora in qualche modo surrogato dal “valore di immissione specifico”.

I limiti acustici da rispettare sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere. I valori limite assoluti di immissione, fissati dal D.P.C.M. 14/11/97 (in applicazione della Legge N. 447/95), sono quelli riportati nella tabella a seguire.

Tabella 4: Valori limite di immissione assoluti – tabella C – DPCM 14/11/97

Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno db(A)	Notturmo db(A)
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree di intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Il *livello differenziale di rumore* (L_D), da confrontare con i limiti di cui si dirà in seguito, rappresenta la differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R).

Il *livello di rumore ambientale* (L_A) rappresenta l'insieme del rumore residuo e di quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona; questo livello deve essere confrontato con i limiti massimi di esposizione.

Il livello di rumore ambientale per la verifica del rispetto dei limiti assoluti è riferibile all'intero tempo di riferimento (T_R) mentre per la verifica dei limiti differenziali è riferibile al tempo di misura (T_M).

Il *livello di rumore residuo* (L_R), che si rileva quando non è attiva la specifica sorgente disturbante, viene misurato con le stesse modalità impiegate per la misura del rumore ambientale escludendo eventi sonori atipici.

I valori limite differenziali sono pari a 5 dB per il periodo diurno (6.00 ÷ 22.00) e a 3 dB per il periodo notturno (22.00 ÷ 6.00) e rappresentano le differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale (in presenza della specifica sorgente disturbante) e quello del rumore residuo (in assenza della sorgente disturbante) all'interno degli ambienti abitativi.

I valori *limite differenziali* non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e a 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e a 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Il sito di A.F. Bioenergie si colloca in un'area di espansione della zona produttiva di Ponte di Barbarano, allo stato però ancora inserita in Classe III^A dal Piano di Zonizzazione Acustica, risalente al 2004, al tempo elaborato per il Comune di Barbarano Vicentino, quando il sito in esame rientrava in zona agricola. È evidente che, a seguito dell'approvazione del PUA "Fornasette" e quindi dell'espansione della zona industriale di Ponte di Barbarano, il Piano di Zonizzazione Acustica Comunale dovrà essere aggiornato ampliando ragionevolmente la Classe VI^A (in cui ricade tutta la zona industriale in parola) fino al nuovo limite urbanistico che coincide con il perimetro di confine del sito di A.F. Bioenergie. Ne consegue che, ai fini di un corretto inquadramento dell'impianto in esame, riconoscendo quella che appare essere una discrasia formale fra i Piani Urbanistici e di Zonizzazione Acustica, si dovrebbe propriamente considerare, per il sito di A.F. Bioenergie, un inserimento nella Classe VI^A (come per tutta la restante zona produttiva). In questa ragionevole ipotesi si avrebbe quindi tanto l'applicazione del limite assoluto di immissione acustica di 70 dB(A) diurno e notturno, quanto la disapplicazione del limite differenziale. Ciò nonostante, il Tecnico che ha provveduto alla "Valutazione previsionale dell'impatto acustico" (argomento dell'Elaborato B2) ha ritenuto, in modo estremamente cautelativo, di riferirsi alla attuale cartografia del "Piano acustico" (risalente al 2004), in quanto purtroppo ad oggi vigente, non essendosi ancora provveduto al suo aggiornamento. Pur credendo che il Comune di Barbarano Mossano, anche prendendo spunto dalle suddette argomentazioni, vorrà provvedere al più presto al necessario aggiornamento del suo Piano di Zonizzazione Acustica, con particolare riferimento al sito in discussione, l'Estensore del presente Studio Preliminare Ambientale non può che riferirsi alla valutazione acustica previsionale (affidata ad altro Professionista), già esaminata nell'ambito dei procedimenti tramite i quali è stata legittimata la realizzazione dell'impianto di A.F. Bioenergie. D'altra parte, non risulterebbe allo stato possibile provvedere ad una adeguata caratterizzazione acustica del sito "ante operam" stante la perdurante attività

del cantiere che non può essere interrotta per il tempo necessario (almeno 24 h) ad acquisire attendibili dati fonometrici relativi al “rumore residuo”.

L’attività dell’installazione di A.F. Bioenergie è a ciclo continuo mentre i conferimenti sono limitati al periodo diurno.

L’emissione acustica riferibile all’attività di A.F. Bioenergie risulta essere legata sia alla rumorosità di alcune apparecchiature (sorgenti interne ed esterne) che al passaggio dei mezzi afferenti per conferimenti e operazioni di carico/scarico.

Si evidenzia peraltro che le principali sorgenti acustiche (come gli impianti di upgrading e il cogeneratore) sono adeguatamente compartimentate entro strutture con buon grado di isolamento acustico.

Le conclusioni della specifica *“Valutazione previsionale dell’impatto acustico”* (argomento dell’Elaborato B2 al quale si rimanda per gli opportuni approfondimenti) evidenziano come i livelli di rumore attesi, determinati dall’esercizio dell’installazione in parola, rispettino i limiti stabiliti dal Piano di Zonizzazione Acustica Comunale anche con l’attuale incongrua classificazione in Classe III^A. Parimenti risulta rispettato anche il criterio differenziale nei confronti dei recettori abitativi più prossimi (in Classe III^A).

Si precisa altresì che l’elaborato previsionale a firma dell’ing. Alessandro Baricca, redatto nel 2020, rappresenta un aggiornamento di un precedente elaborato del 2019¹; trattasi a tutti gli effetti di un elaborato progettuale nel quale erano stati individuati precisi apprestamenti per conseguire la compatibilità acustica dell’installazione, la cui implementazione risulta ovviamente ricompresa nell’ambito di costruzione dell’impianto stesso, a tutt’oggi in corso.

Per quanto sopra rappresentato, l’installazione di A.F. Bioenergie risulta compatibile con il contesto al contorno sotto il profilo delle emissioni acustiche, determinando un impatto certamente lieve nei confronti del *“clima acustico”* locale, vieppiù se si considera l’effettivo inquadramento del sito nell’ambito di una zona industriale.

In ogni caso, in merito alla proposta oggetto del presente screening, concernente la possibilità di alimentare i digestori anche con bioliquidi qualificati come rifiuti, non può sussistere alcuna variazione delle emissioni acustiche dell’installazione di A.F. Bioenergie, dato che seppur diversamente “etichettate” (come rifiuti), le matrici organiche in parola presentano le stesse

caratteristiche di composizione e origine di quelle qualificate come sottoprodotti, per il trattamento delle quali l'installazione risulta già autorizzata.

1: Nella sua relazione, il TCA incaricato si riferisce all'elaborato del 2019 come "VIA precedente", dove l'acronimo "VIA" viene utilizzato per indicare la "Valutazione di Impatto Acustico". Si ritiene dovuta questa precisazione, onde evitare possibili confusioni dovute al fatto che questo acronimo viene di norma utilizzato per indicare la procedura di "Valutazione di Impatto Ambientale", nel cui ambito peraltro rientra anche la presente procedura di screening (a V.I.A., per l'appunto).

2.6 Flora e fauna

Il Comune di Barbarano Mossano è caratterizzato da una notevole diversificazione naturalistica, ambientale e paesaggistica, in quanto una parte dei territori rientra nel comprensorio collinare dei Colli Berici mentre la parte restante appartiene alla Bassa Pianura Vicentina. Il territorio di Barbarano Mossano si divide sostanzialmente in tre tipologie di ambienti diversi:

- la bassa pianura, a vocazione prettamente produttiva con la presenza di nuclei abitativi principali dislocati lungo la Riviera Berica o alle pendici dei Berici;
- i versanti collinari, con scarsissima urbanizzazione e con una prevalenza vegetativa naturale arbustiva e arborea, in ragione della forte pendenza;
- la sommità collinare, con un mosaico di ambienti agrari inseriti in una matrice boschiva, tipica dell'altopiano carsico berico.

Il settore di maggior interesse ambientale e paesaggistico è prevalentemente quello collinare, dove l'urbanizzazione è ridotta, l'agricoltura è di tipo estensivo e il livello di naturalità è più elevato. A Barbarano Mossano il settore collinare è circoscritto alla porzione nord-occidentale del territorio comunale e rientra nell'ambito dei Colli Berici (facenti parte della rete Natura 2000).

L'abbandono parziale dell'agricoltura nella zona collinare ha permesso un aumento localizzato delle superfici boschive, che, se da un lato ha chiaramente comportato un aumento generalizzato del tasso di

naturalizzazione, dall'altro ha paradossalmente diminuito la biodiversità faunistica, a causa di una minor diversificazione degli ambienti.

La fauna dei Colli Berici è costituita da animali tipici degli ambienti agrari in pianura e delle formazioni forestali degradate nel settore collinare. Qui, anche se la tendenza è quella di un aumento della superficie boschiva, la significativa diversificazione ambientale ancora presente permette l'instaurarsi di una fauna ricca e variegata, soprattutto avicola.

Per quanto riguarda la vegetazione nei Colli Berici è presente una notevole mescolanza di specie sia termofile, che più microterme, tipiche delle quote superiori a quelle massime raggiunte dal rilievo berico. Questa particolare situazione è imputabile alle ultime glaciazioni, per cui possiamo trovare specie relitte microterme, solitamente presenti alle alte quote delle vicine Prealpi, come la Betulla bianca, la Pulsatilla montana o l'Epimedium alpinum. Nelle zone più secche dei versanti esposti a sud invece compare una vegetazione più termofila, con caratteristiche di macchia mediterranea, come il terebinto, lo scotano, il bagolaro e il pero corvino. A quote più elevate si instaura il querceto terrenofilo a roverella, in condizioni di suolo superficiale e microclima caldo-arido, caratterizzato dalla roverella e dall'orniello, accompagnati anche dal carpino nero, specie tipiche dei versanti più ripidi.

Nella bassa pianura la vegetazione risente fortemente dell'influenza dell'uomo, che ha sistematicamente eliminato la vegetazione spontanea originaria, bonificando i suoli un tempo paludosi per creare vaste porzioni coltivabili. Qui si sono diffuse maggiormente le specie esotiche, che hanno lentamente scalzato, nel tradizionale paesaggio rurale veneto, quelle originarie: platano, gelso bianco, gelso da carta, robinia e ailanto.

Il sito di A.F. Bioenergie si colloca nella Z.A.I. di Ponte di Barbarano in corrispondenza del settore meridionale del territorio comunale, nell'ambito della Bassa Pianura Vicentina. In sito non si riscontra la presenza di biotipi pregiati o di particolare interesse naturalistico e non sono nemmeno presenti specie protette da leggi nazionali, regionali e/o da convenzioni internazionali, com'è del tutto logico attendersi in ragione delle caratteristiche dell'area stessa, connotata dalla funzione produttiva.

Il Piano d'Area dei Monti Berici (PAMOB) individua, in corrispondenza delle fasce limitrofe del Canale Bisatto, un aerale di interesse faunistico del Martin Pescatore, che ricomprende anche l'abitato e la Z.A.I. di Ponte di Barbarano.

Questo aereale risulta “calcolato” sulla base del tracciato del Canale Bisatto, in quanto corridoio ecologico secondario per la costante presenza di acqua e di vegetazione ripariale ed interpodereale che l’accompagnano, ma risulta evidente come le zone più urbanizzate/antropizzate non possano oggettivamente essere interessate dalla presenza, se non sporadica e occasionale, di specie faunistiche di alcun tipo.

L’installazione di A.F. Bioenergie non può ragionevolmente esercitare alcuna significativa incidenza nei confronti della flora e della fauna locale considerato che:

- le aree più importanti dal punto di vista ecologico sono situate nel settore collinare a nord-ovest del territorio comunale, mentre il sito di A.F. Bioenergie si colloca a sud, a distanza di diversi chilometri;
- pur volendo considerare l’importanza (relativa) del Canale Bisatto quale corridoio ecologico secondario locale, esso non risulta interessato dagli scarichi idrici prodotti dall’attività di A.F. Bioenergie, che vengono recapitati nello Scolo Busa a est che a sua volta confluisce nella roggia Albettone 400 m più a sud; in ogni caso i corsi d’acqua in parola interessano il tratto vallivo del territorio;
- le emissioni acustiche dell’attività, compatibili con il contesto locale e con i recettori abitativi più prossimi (dislocati a fianco del Canale Bisatto) pure in periodo notturno, non possono comportare alcun disturbo antropico significativo nei confronti degli habitat presenti nell’intorno della Z.A.I. di Ponte di Barbarano; pertanto si esclude che la rumorosità prodotta dalla installazione in esame possa comportare un’incidenza significativa, ovvero disturbo antropico, nei confronti dell’eventuale fauna locale, anche per la presenza in loco delle altre attività produttive della Z.A.I. e del traffico veicolare intenso circolante sul Viale della Riviera Berica;
- le emissioni aeriformi dell’attività sono tali da non comportare alcuna significativa incidenza della qualità dell’aria locale, soprattutto in ragione della localizzazione dell’impianto all’interno di un’area industriale consolidata;
- nell’installazione di A.F. Bioenergie non sono presenti depositi “esposti” di materie prime e rifiuti, ragion per cui viene meno qualsiasi interazione con essi da parte dell’avifauna locale.

I siti della rete Natura 2000 più prossimi sono il SIC IT3220037 “*Colli Berici*” e il SIC/ZPS IT3260017 “*Colli Euganei - Monte Lozzo - Monte Ricco*” che si collocano rispettivamente circa 4,5 km a nord-ovest e 5,2 km a sud-est rispetto al sito di A.F. Bioenergie. In considerazione della distanza e della posizione dei siti della rete Natura 2000, si ritiene che l’attività di A.F. Bioenergie non possa comportare alcun effetto significativo sui siti medesimi, come peraltro risulta dalla “*Attestazione della non necessità di effettuare la V.Inc.A.*”, argomento dell’*Elaborato B5*.

Per quanto sopra rappresentato, si ritiene che l’attività di A.F. Bioenergie non possa comportare alcun alcun significativo effetto nei confronti delle componenti “*vegetazione - flora e fauna*”, rispetto alle quali si valuta quindi un impatto trascurabile.

2.7 *Paesaggio*

Il paesaggio è il territorio colto nella sua accezione più vasta e dinamica di ecosistema globale che comprende l’uomo, le sue azioni modificatrici e le origini culturali di tali modificazioni; in altre parole rappresenta tutto ciò che è percepibile visivamente del mondo fisico, arricchito dai valori che su di esso proiettano i vari soggetti percepenti. Ma così come l’intervento dell’uomo plasma e trasforma il paesaggio, è altrettanto evidente che il paesaggio naturale ha condizionato e condiziona lo sviluppo della civiltà.

Il Comune di Barbarano Mossano è connotato da un paesaggio prevalentemente agricolo, dominato da tipologie come i seminativi e, in misura minore, formazioni di maggiore valenza ecologica ripariali associate ai corsi d’acqua, formazioni erbacee e formazioni lineari interpoderali. Il paesaggio appare più articolato in collina, dove comunque è rilevante l’intervento dell’uomo che ha terrazzato i versanti e ricavato appezzamenti coltivabili. La copertura boschiva è progressivamente dominante verso la sommità dei colli, fino a diventare prevalente alle quote più elevate, oltre che lungo i ripidi versanti delle valli più interne.

Il sito di A.F. Bioenergie si colloca nel magine più meridionale della Z.A.I. di Ponte di Barbarano, nella fascia di pianura alluvionale esistente tra i rilievi dei Colli Euganei e dei Colli Berici. Quest’area di pianura è solcata dall’alveo (artificiale) del Canale Bisatto, che scorre a ovest della Z.A.I. e costeggia il Viale della Riviera Berica. Il sito di A.F. Bioenergie risulta parzialmente all’interno

della fascia orientale del Canale Bisatto soggetta a vincolo paesaggistico “corsi d’acqua” ex art. 142 co. 1 lett. c) del D.Lgs. N. 42/2004 e per questo motivo, nell’ambito della procedura abilitativa semplificata (PAS) a suo tempo attivata, è stata richiesta ed ottenuta l’autorizzazione paesaggistica sulla base di conforme parere da parte della Soprintendenza interprovinciale archeologia, belle arti e paesaggio di Verona. La Relazione paesaggistica presentata in quell’occasione è riprodotta in allegato B1.4.

Sotto l’aspetto paesaggistico l’area in esame si inserisce al limite di un ambito periurbano a sua volta inserito in una più vasta area agricola pianeggiante, confinata da rilievi collinari e caratterizzata dalla successione vegetativa delle coltivazioni locali, inframezzata da corti rurali, strade e canalizzazioni idrauliche. A est, oltre lo Scolo Busa, si rileva la presenza di un piccolo colle (Monte del Cogolo) che ospita una storica pista di motocross di importanza regionale e nazionale.

In corrispondenza e in prossimità del sito di A.F. Bioenergie non si riconoscono caratteri e/o elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali e simbolici, degni di un particolare rispetto e tutela paesaggistica, com’è del tutto logico attendersi considerando la vocazione produttiva dell’area.

A circa un chilometro a nord-est del sito di A.F. Bioenergie si rileva la presenza della Villa Testa Sinigaglia e dell’Oratorio dei Santi Cristoforo e Antonio da Padova. Tra l’installazione di A.F. Bioenergie e la Villa vi è una netta soluzione di continuità visiva costituita dalla zona industriale, come evidenziato nella documentazione fotografica ricompresa nella Relazione paesaggistica riprodotta in allegato B1.4.

Inserendosi in un ambito fortemente già connotato dalla zona industriale, l’installazione in discussione non determina significativi effetti dal punto di vista paesaggistico, seppure debba essere considerato l’aspetto della visualità, in particolare, dai lati sud, est ed ovest. Per la mitigazione dell’impatto visivo, la Variante al “PUA” Fornasette (riguardante l’ampliamento verso sud della Z.A.I. di Ponte di Barbarano) ha previsto la messa a dimora di quinte vegetative da realizzare con specie autoctone al perimetro della zona produttiva di espansione e quindi, in buona sostanza, immediatamente all’esterno della recinzione dell’area di impianto (sui lati est, sud ed ovest). Al fine di ottimizzare l’inserimento paesaggistico dell’installazione di A.F.

Bioenergie, con la Soprintendenza interprovinciale sono state concordate ulteriori misure di mitigazione ambientale, quali:

- il rinforzamento della barriera arborea sul lato ovest, verso il Canale Bisatto, tramite realizzazione di una profonda area boscata nell'area di proprietà (all'interno della recinzione);
- l'adozione di adeguati livelli di finitura e di specifiche colorazioni esterne dei diversi manufatti (vasche e fabbricati).

Nell'Elaborato grafico A2.10 del *Progetto Preliminare* (al quale si rimanda), è rappresentata la sistemazione esterna del sito con le "opere a verde" previste, corredata da un confronto render fotografico della vista dell'impianto da sud (con e senza barriera arborea) per una valutazione immediata dell'effetto della mitigazione ambientale/paesaggistica in progetto. Nell'Elaborato grafico A2.11 sono riportati alcuni particolari significativi delle quinte arboree-arbustive previste dal PUA "Fornasette"; si evidenzia come queste quinte arboree siano utili a mitigare non solo la percezione visiva dell'installazione di A.F. Bioenergie, ma anche degli altri capannoni della Z.A.I. (che attualmente determinano una significativa interferenza visuale), con particolare riferimento alla fascia sud-orientale, prospiciente i versanti collinari del vicino Comune di Albettoni. Il computo metrico estimativo delle opere a verde previste è riportato in allegato B1.5.

In conformità alle raccomandazioni della Soprintendenza, l'aspetto estetico di vasche e fabbricati è stato particolarmente curato mediante la previsione di appropriate finiture e colorazioni, come rappresentato nelle tavole progettuali argomento degli Elaborati grafici A2.4.1 – A2.5 – A2.7.

Nello scorso mese di gennaio si è provveduto ad effettuare una ricognizione fotografica dei luoghi contermini all'area in esame, della quale viene data evidenza nell'Elaborato grafico B4 e dal quale si riscontra anche lo stato (avanzato) dei lavori di costruzione dell'installazione di A.F. Bioenergie.

Per quanto sopra rappresentato, si ritiene siano state adottate/previste tutte le misure necessarie a ridurre al minimo l'impatto paesaggistico delle opere edili dell'installazione di A.F. Bioenergie nei confronti dell'ambiente circostante. Appare peraltro opportuno precisare come l'incidenza sul paesaggio sia riconducibile esclusivamente alle opere edilizie dell'impianto, che sono state regolarmente concessionate e che attualmente risultano in corso di costruzione. La proposta oggetto di screening, riguardante la possibilità di alimentare i digestori dell'installazione anche con bioliquidi

qualificati come rifiuti, non potrà evidentemente determinare alcun impatto aggiuntivo nei confronti della componente ambientale “paesaggio”.

2.8 *Salute pubblica*

L'analisi degli impatti su questa componente ambientale prende in considerazione il rischio a cui sono esposti gli individui che potenzialmente potrebbero venire a contatto, direttamente o indirettamente, con l'attività in discussione.

È quindi importante identificare le cause di rischio per la salute umana connesse all'esercizio dell'impianto con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- presenza di sostanze tossiche e radioattive;
- presenza di agenti patogeni biologici;
- emissioni aeriformi;
- emissioni di rumori e vibrazioni.

L'analisi di questi parametri consente di valutare da un punto di vista concettuale il coefficiente di rischio per la salute pubblica, sulla scorta delle valutazioni fatte per le altre componenti ambientali, in particolare per l'atmosfera e per il clima acustico.

L'installazione di A.F. Bioenergie è un impianto di produzione di biometano avanzato per autotrazione e di anidride carbonica per uso alimentare dal biogas ottenuto dalla digestione anaerobica di bioliquidi di origine alimentare qualificati come scarti (sottoprodotti) non destinati al consumo umano. Questi bioliquidi sono materiali organici putrescibili il cui trattamento è subordinato a rigidi protocolli sanitari prescritti dai Regolamenti comunitari CE N. 1069/2009 e UE N. 142/2011. Il conferimento dei bioliquidi avviene tramite mezzi autorizzati dal Servizio Veterinario dell'ULSS competente; le operazioni di caricamento dei bioliquidi avvengono “a ciclo chiuso”, con tubazioni fisse, senza soluzione di continuità dalle cisterne dei vettori di trasporto direttamente nella vasca di accumulo e omogeneizzazione perfettamente ermetica (con copertura gasometrica). Tutti gli ambienti di processo, in cui vi possa essere la presenza di biogas o altre esalazioni, sono completamente chiusi. L'impianto è dotato di una torcia di emergenza ad alta temperatura per

l'esaurimento in sicurezza di eventuali sfiati (occasionalmente / di emergenza) del biogas prodotto dai digestori.

La proposta oggetto del presente screening riguarda la possibilità di alimentare ai digestori anche bioliquidi diversamente qualificati come rifiuti, ma che presentano le medesime caratteristiche qualitative e la stessa origine dei sottoprodotti per i quali l'impianto di A.F. Bioenergie risulta già autorizzato e che si differenziano sostanzialmente per una mera questione di "etichettatura". In questo caso, i bioliquidi qualificati come rifiuti dovranno essere conferiti tramite vettori iscritti all'Albo gestori ambientali per il trasporto rifiuti e accompagnati dal prescritto formulario di identificazione del rifiuto (f.i.r.).

I materiali trattati non sono radioattivi e nello stabilimento non sono presenti sorgenti di radiazioni ionizzanti.

Per quanto già argomentato, le emissioni aeriformi dell'impianto non sono tali da comportare impatti significativi nei confronti dell'ambiente circostante e la natura "ermetica" dell'impianto esclude intrinsecamente la presenza di emissioni odorigene significative.

In merito al rumore, si ribadisce come i livelli acustici previsionali risultino compatibili con i limiti assoluti stabiliti dalla pure anacronistica attuale zonizzazione acustica comunale. I macchinari rumorosi, come il compressore alternativo del biometano e il gruppo di cogenerazione, sono compartimentati all'interno di container con pareti fonoisolanti.

Tutto l'impianto è altamente automatizzato e la regolazione dei parametri operativi avviene da remoto attraverso appositi pannelli di controllo; la presenza di personale nelle immediatezze degli impianti di processo è molto limitata se non occasionale (per interventi di manutenzione). Il rischio derivante dalla conduzione dei processi è quindi da considerarsi basso, sia nei confronti dell'ambiente che del personale addetto.

La prevenzione degli incendi viene effettuata in conformità alle vigenti disposizioni normative, sotto il controllo del competente Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco; nel merito si precisa che per l'impianto in questione, anche nella configurazione "potenziata" corrispondente alla massima produzione di biometano prevista ($1'200 \text{ Sm}^3/\text{h}$), è stato già acquisito il parere favorevole del Comando VV.F. sul relativo progetto antincendio che quindi è da considerarsi approvato ai sensi del D.P.R. N. 151/2011.

La progettazione esecutiva dell'impianto elettrico è conforme alle norme e disposizioni vigenti, con osservanza dei più moderni criteri della tecnica impiantistica e delle buone regole di installazione.

In definitiva, l'impatto sulla componente "*salute pubblica*" rimane sostanzialmente correlabile alle emissioni aeriformi e acustiche già valutate per le componenti "*atmosfera*" e "*clima acustico*" e per tale ragione è da considerarsi di lieve entità.

2.9 *Attività socio produttive*

La realizzazione del progetto non deve interferire con le attività correntemente svolte dalla popolazione locale e non deve creare i presupposti o le condizioni per le quali la popolazione venga indotta a cambiare le proprie abitudini/attività.

L'economia della Bassa Pianura Vicentina è storicamente incentrata in prevalenza su attività afferenti al settore primario, quali segnatamente le coltivazioni a seminativo e l'allevamento avicolo e bovino. Il settore primario è in continua evoluzione con la riduzione del numero di agricoltori a tempo pieno e l'aumento quindi del numero di aziende agricole condotte a part-time; in questa situazione le principali operazioni colturali vengono effettuate normalmente da contoterzisti. Le aziende agricole più solide e con maggiori possibilità di sviluppo sono quelle di dimensione medio-grande che conducono anche l'allevamento di animali; paradossalmente queste tipologie di aziende sono collocate in prossimità dei centri abitati e sono quindi causa di disagio per i fenomeni odorigeni correlati.

L'agricoltura nel territorio comunale di Barbarano Mossano ha caratteristiche profondamente diverse in funzione dell'orografia. Nel settore di pianura si caratterizza per un'agricoltura di tipo intensivo, che si sviluppa in sistemi particellari colturali di media ed elevata estensione, caratterizzati da colture ad alto reddito, quali mais, frumento, soia, orzo.

Nel settore collinare invece si caratterizza per un'agricoltura più estensiva, con forte presenza nei terreni marginali di boschi trattati a ceduo o abbandonati alla libera evoluzione.

Vino e olio rappresentano dei prodotti tipici locali nell'ambito del sistema collinare, grazie ai terreni fertili e il clima mite di questi territori. La produzione vinicola viene tutelata dal Consorzio dei Vini DOC dei Colli Berici

mentre, per quanto riguarda la produzione di olio, esiste il marchio DOP tutelato dal Consorzio degli Oli Veneti.

Il Comune di Barbarano Mossano ricade anche nel territorio di produzione del formaggio Grana Padano, prodotto DOP tutelato dal Consorzio omonimo, che disciplina l'attività zootecnica bovina per la produzione di latte. La frazione di Barbarano appartiene alla zona di trasformazione del prosciutto Berico-Euganeo, anch'esso prodotto DOP. In queste zone avviene solo la salatura e stagionatura completa del prosciutto, mentre la materia prima proviene da una zona geograficamente più ampia che comprende il territorio amministrativo del Veneto, della Lombardia, dell'Emilia Romagna, dell'Umbria e del Lazio.

Il sistema produttivo del Comune di Barbarano Mossano si sviluppa prevalentemente nella frazione di Ponte di Barbarano ed è organizzato in quattro principali zone:

- la zona produttiva sita a cavallo dell'ex tracciato ferroviario Grisignano-Ostiglia a ovest dell'abitato di Ponte di Barbarano;
- la zona commerciale, artigianale e agroindustriale lungo la Riviera Berica e all'estremità nord dell'abitato di Ponte di Barbarano, interessata dalla presenza di grosse strutture di vendita di interesse sovra comunale;
- la zona industriale/artigianale a ovest della Riviera Berica e a sud dell'abitato di Ponte di Barbarano;
- la più estesa Z.A.I. a est della Riviera Berica e a sud dell'abitato di Ponte di Barbarano, dove sono presenti numerose attività produttive e industriali (tra cui l'installazione di A.F. Bioenergie in discussione), ben organizzate e distribuite, la cui localizzazione risulta ottimale e strategica in quanto prossima alla stazione autostradale della A31 Valdastico sud di Albettono Barbarano.

Nel territorio di Mossano il sistema produttivo risulta essere meno rilevante, e quasi esclusivamente concentrato nella piccola Z.A.I. in località Prietta al confine col Comune di Nanto.

Il sistema produttivo del Comune di Barbarano Mossano è particolarmente florido nei settori dell'industria agroalimentare, delle officine meccaniche e della carpenteria metallica e meccanica, della produzione e del trattamento superficiale di manufatti metallici. Il sistema produttivo risulta pure ben

integrato col sistema commerciale che risulta (comprensibilmente) più concentrato nei tratti più prossimi al Viale della Riviera Berica.

Il completamento del tratto autostradale della Valdastico sud e l'apertura del casello di Albettone Barbarano ha contribuito negli ultimi anni a dare un importante impulso allo sviluppo produttivo della Z.A.I. di Ponte di Barbarano, che ha comportato un evidente beneficio economico ed occupazionale per la popolazione locale.

Il Rapporto ambientale della V.A.S. del P.A.T.I. di Barbarano Mossano evidenzia come il comparto produttivo locale risulti un *“fatto unitario e bene integrato, con anche eccellenze e specializzazioni settoriali, da valutare positivamente nel suo complesso”*.

L'installazione di A.F. Bioenergie si colloca al margine meridionale della Z.A.I. di Ponte di Barbarano in una zona prossima ai metanodotti della rete SNAM, in un sito da un certo punto di vista “obbligato” dato che il prodotto principale dell'installazione è il biometano avanzato per autotrazione che viene immesso direttamente nella rete medesima; trattasi di un biocarburante per veicoli alimentati a gas metano, una tipologia veicolare che ha avuto una lenta ma progressiva diffusione negli ultimi anni, rispetto ai veicoli alimentati con carburante liquido, sia per ragioni ambientali (meno emissioni, soprattutto per quanto riguarda il particolato) sia per ragioni economiche (costo minore del carburante). La diffusione di veicoli a metano, ed in generale di qualsiasi veicolo a basse emissioni, è sicuramente un obiettivo di qualità da perseguire a beneficio di tutta la popolazione, e per questo motivo sia l'acquisto di questi veicoli sia la produzione di biometano sono incentivati economicamente, secondo il criterio sempre più importante dello sviluppo sostenibile.

Per questo motivo l'installazione di A.F. Bioenergie risulta sicuramente di indubbia “utilità” per la collettività, perché si basa sui cardini di una logica di sviluppo teso alla sostenibilità ambientale, in particolare per quanto riguarda il settore energetico, sempre molto critico in una società energivora com'è, purtroppo, quella occidentale in cui viviamo.

Per altro verso, l'installazione di A.F. Bioenergie si conferma ulteriormente ben contestualizzata in quanto, trattando matrici organiche di origine alimentare, risulta strategico il posizionamento in un ambito produttivo dove predomina l'industria del settore agroalimentare, in particolare quello lattiero caseario, com'è per l'appunto quello della Bassa Pianura Vicentina. La proposta oggetto del presente screening di alimentare ai digestori bioliquidi

qualificati come rifiuti risponde peraltro anche all'esigenza di poter correttamente intercettare e valorizzare quegli scarti dell'industria agroalimentare e i prodotti fuori specifica rientranti nella disciplina dei rifiuti.

Per quanto sopra, si ritiene che l'iniziativa in progetto non possa che comportare un impatto positivo nei confronti delle attività socio-produttive della zona, oltre che contribuire ad alzare i livelli occupazionali locali.

3. CONCLUSIONI

Sulla scorta di quanto anzi argomentato si ritiene che, per l'installazione di A.F. Bioenergie, siano state previste tutte le cautele necessarie a contenere ogni possibile impatto residuo determinato dall'esercizio dell'impianto nei confronti dell'ambiente circostante.

La proposta oggetto del presente screening riguarda la possibilità di alimentare i digestori dell'impianto con bioliquidi qualificati come rifiuti, aventi le medesime caratteristiche, composizione e origine dei bioliquidi qualificati come sottoprodotti per i quali l'installazione è già stata autorizzata. Trattasi in concreto di una mera opzione di "etichettatura" (come "sottoprodotto" o come "rifiuto") della stessa alimentazione che non può determinare evidentemente alcun effetto di natura tecnica (processi, asset impiantistico e prodotto ottenuto rimangono perfettamente invariati) e quindi nemmeno impatti additivi nei confronti dell'ambiente circostante.

L'Estensore
- Ing. Ruggero Rigoni -



PROVINCIA DI
VICENZA

REGIONE
VENETO

COMUNE DI
BARBARANO MOSSANO

RILIEVI AUTOMATICI DI TRAFFICO

Via Rampezzana
in Comune di Barbarano Mossano (VI)



RELAZIONE TECNICA **Report dati di traffico**

Committente:

Consulente:

**AF Bioenergie
srl**

Via Longhin, 121
35126 Padova (PD)


Logit
engineering

Piazza della Serenissima, 20
31033 Castelfranco Veneto (TV)
tel 0423 720203 - fax 0423 720203



Febbraio 2021

Revisione 0

INDICE

0 SINTESI DEI DATI.....	2
1 GENERALITÀ DELLO STUDIO	3
2 RILIEVI AUTOMATICI DI TRAFFICO.....	4
2.1 DATI STRUMENTAZIONE RADAR	4
3 VALUTAZIONE LOS ASSI STRADALI.....	7
3.1 LIVELLI DI SERVIZIO.....	7
3.1.1 <i>Definizioni</i>	7
3.1.2 <i>Livelli di servizio degli assi stradali</i>	9
3.2 VERIFICA ANALITICA LOS ASSI STRADALI	10

0 SINTESI DEI DATI

SINTESI DEI DATI

COMUNE: Barbarano Mossano (VI)

Via Rampezzana

Giorni di rilevazione:

Martedì 26/01/2021
Mercoledì 27/01/2021
Giovedì 28/01/2021

Carta Web Gis:



Passaggi medi giornalieri: (espressi in veic. eq./giorno)	1	2.417	5.047
Intervallo di rilevazione - 00.00 - 24.00 -	2	2.630	

TOTALE MEDIO GIORNALIERO

5.047

1 GENERALITÀ DELLO STUDIO

La presente relazione ha per oggetto un'indagine di traffico, effettuata mediante strumentazione automatica - tecnologia radar ad effetto Doppler -, lungo Via Rampezzana in Comune di Barbarano Mossano (VI).

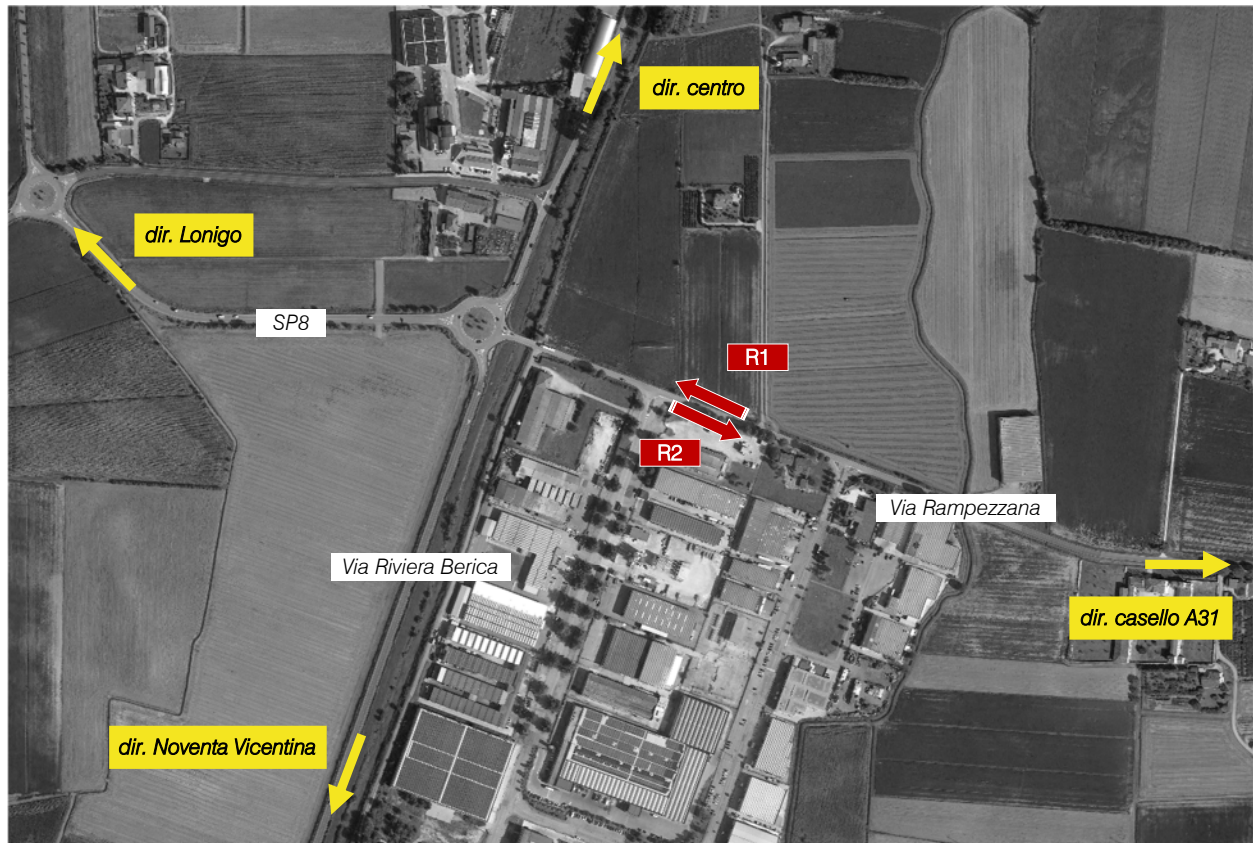


Figura 1.1 – Area oggetto di analisi a Barbarano Mossano

Di seguito verranno presentati i dati di traffico elaborati rilevati nelle giornate di martedì 26, mercoledì 27 e giovedì 28 gennaio 2021.

Dopo una breve descrizione della strumentazione utilizzata e delle operazioni svolte, verranno pertanto riportati i dati relativi ai flussi veicolari, opportunamente rielaborati attraverso l'utilizzo di uno specifico database.

A seguito dell'esplicazione della metodologia utilizzata, verrà inoltre effettuata la valutazione del Livello di Servizio degli assi stradali di interesse attraverso il metodo più autorevole presente in letteratura (Highway Capacity Manual).

2 RILIEVI AUTOMATICI DI TRAFFICO

Ai fini di precise ed attendibili valutazioni di natura trasportistica, per descrivere in modo completo ed accurato i flussi veicolari che caratterizzano la viabilità oggetto di analisi, si è ricorsi a dei rilievi automatici di traffico lungo le vie sopracitate.

2.1 DATI STRUMENTAZIONE RADAR

Tra le tipologie di rilievo automatico del traffico, la strumentazione radar è in grado di coniugare un'elevata precisione ad un'adeguata versatilità delle operazioni.

I rilievi, eseguiti mediante strumentazione radar, hanno permesso un monitoraggio continuativo dalle 00.00 alle 24.00 durante tre giorni infrasettimanali del mese di gennaio 2021:

- martedì 26 gennaio 2021;
- mercoledì 27 gennaio 2021;
- giovedì 28 gennaio 2021.

L'indagine è stata condotta mediante apparecchiatura contatraffico; tale strumentazione viene usualmente impostata, a seconda dell'entità del traffico da monitorare, sulla funzione "incoming", "outgoing" o "bidirectional".



Figura 2.1 – Strumentazione radar Wavetech



Figura 2.2 – Strumentazione radar ViaTraffic

Il radar, dotato di propria alimentazione a batteria, è stato ubicato esternamente alla carreggiata, senza arrecare alcun disturbo al normale deflusso veicolare, con angolazione rispetto all'asse stradale tale da permettere il corretto conteggio dei flussi veicolari. Durante le operazioni di installazione si è provveduto infatti a calibrare la strumentazione variando l'angolo di inclinazione del radar parallelamente al piano viabile; grazie all'ausilio di un palmare si è potuto inoltre verificare, in tempo reale, l'effettivo conteggio dei veicoli e la loro lunghezza.

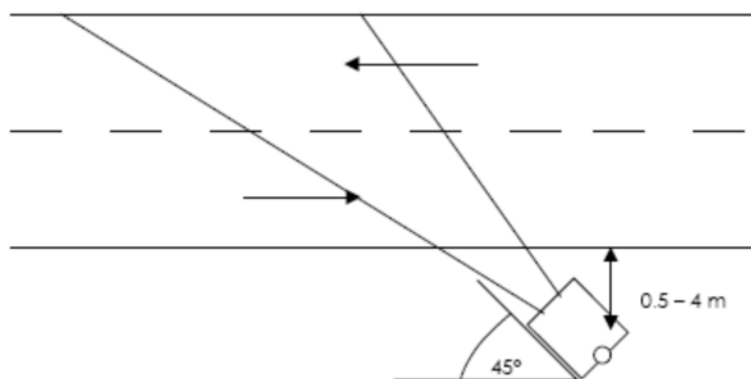


Figura 2.3 – Angolo di installazione dei radar rispetto alla direzione di marcia

Di seguito si propone una sintetica tabella riportante la numerazione, la denominazione e la localizzazione delle sezioni rilevate.

Denominazione direzioni rilevate	Posizione
R1	Via Rampezzana dir. nord-ovest
R2	Via Rampezzana dir. sud-est

Tabella 2.1 – Numerazione, denominazione e localizzazione sezioni rilevate

Al fine di monitorare le principali caratteristiche del traffico, l'indagine è stata condotta relativamente ai flussi di traffico giornalieri suddivisi per fasce orarie.

I dati di traffico immagazzinati sono stati rielaborati mediante un apposito database distinguendoli per numero di postazione, giorno, classe veicolare e fascia oraria. Per quanto concerne le tipologie veicolari utilizzate per le rielaborazioni i veicoli rilevati sono stati suddivisi in 3 classi sulla base della loro lunghezza (L):

Classe	Tipologia veicolare	Lunghezza
Auto	Auto + Motocicli	$0.0 \text{ m} < L < 6.5 \text{ m}$
Commerciali leggeri	Commerciali leggeri	$6.5 \text{ m} \leq L < 8.5 \text{ m}$
Pesanti	Mezzi pesanti	$8.5 \text{ m} \leq L < 21.0 \text{ m}$

Tabella 2.2 – Classificazione veicoli

I dati sono stati aggregati ed omogeneizzati in termini di veicoli equivalenti utilizzando il coefficiente 0.5 per i motocicli, 1.0 per le auto, 1.5 per i commerciali leggeri e 2.0 per i mezzi pesanti.

A seguito della valutazione del livello di servizio degli assi stradali analizzati, verranno riportati i dati di traffico ed in particolare:

- ✓ i dati generali accompagnati da documentazione fotografica relativi a ciascuna postazione;
- ✓ i volumi di traffico orari relativi a ciascuna postazione;
- ✓ i grafici relativi ai flussi veicolari di ciascuna postazione;
- ✓ i grafici riepilogativi relativi ai flussi veicolari giornalieri.

3 VALUTAZIONE LOS ASSI STRADALI

Nel presente capitolo si analizza il funzionamento dei due assi stradali monitorati dalla strumentazione radar. Dopo aver considerato i parametri necessari alla descrizione funzionale e geometrica degli assi, verrà assegnato il livello di servizio a ciascuno di essi. Di seguito, dopo la definizione dei criteri utilizzati, verrà esposta la procedura di determinazione dei LOS (Level of Service) con metodo analitico.

3.1 LIVELLI DI SERVIZIO

3.1.1 Definizioni

La classificazione qualitativa della congestione è eseguita in genere secondo una scala di sei lettere (da A ad F) che rappresentano i diversi livelli di servizio (LOS), come definiti nel manuale statunitense – l'Highway Capacity Manual (HCM). Nell'ambito dell'ingegneria dei trasporti tali livelli sono utilizzati per descrivere l'entità di traffico su tronchi stradali o intersezioni. Le verifiche analitiche della rete viaria non possono perciò prescindere dall'esposizione di alcuni riferimenti teorici che vengono di seguito chiariti. I principali indici ai quali si farà riferimento sono:

- *Volume di traffico orario o flusso orario f (veic/h)*: numero di veicoli che transita - o che si prevede transiterà - in un'ora, attraverso una data sezione di una corsia o di una strada.
- *Traffico medio giornaliero annuo T_{mga}* : è il rapporto fra il numero di veicoli che attraversano una data sezione (in genere, riferito ai due sensi di marcia) e 365 giorni. Tale dato si riporta ad un intervallo di tempo molto ampio e non tiene conto delle oscillazioni del traffico, nei vari periodi dell'anno, per cui è più significativo il valore del traffico giornaliero medio T_{gm} definito come rapporto tra il numero di veicoli che, in dato numero di giorni opportunamente scelti nell'arco dell'anno, transitano attraverso la data sezione ed il numero di giorni in cui si è eseguito il rilevamento.
- *Portata veicolare Q* : numero di veicoli transitanti - o che si prevede transiterà - in una sezione della strada durante un intervallo di tempo inferiore all'ora; equivale al prodotto della densità per la velocità media di deflusso. Tra le portate assume fondamentale importanza, in ingegneria stradale, la capacità.
- *Portata di servizio*: flusso massimo gestibile con un determinato livello di servizio.
- *Capacità C* : è la portata massima relativa ad un dato periodo di tempo che, in una sezione di una corsia o di una strada, per determinate condizioni della strada stessa, dell'ambiente e del traffico, ha "sufficiente probabilità di non essere superata". La capacità rappresenta la risposta dell'infrastruttura alla domanda prevalente di movimento. Dal punto di vista tecnico assumerà un valore soddisfacente quando si mantiene superiore alla portata.

- *Intensità di traffico*: portata di punta che deriva dai quindici minuti più carichi all'interno dell'ora.
- *Densità di traffico D*: è il numero dei veicoli presenti in un dato istante in un tratto stradale di determinata lunghezza (in genere 1 km); il volume del traffico sarà pertanto uguale al prodotto della densità per la velocità.
- *Velocità del deflusso V*: velocità media nello spazio.
- Relazione fondamentale del deflusso:

$$Portata (Q) = Densità (D) \cdot Velocità di deflusso (V)$$

Dopo aver chiarito il significato di alcuni tra i parametri fondamentali della teoria della circolazione si può comprendere più facilmente il concetto di Livello di servizio (LOS). Il LOS può essere visto, in generale, come funzione lineare della densità (veicoli/km): è ottimo quando la densità è bassa e viceversa. In pratica si può definire come la misura della prestazione della strada nello smaltire il traffico, ovvero il grado con il quale il traffico presente vincola il conducente durante la marcia. Si tratta, quindi, di un indice maggiormente significativo rispetto alla semplice conoscenza del flusso massimo o della capacità. L'HCM riconosce generalmente 5 livelli di servizio connotati con le prime cinque lettere dell'alfabeto (da A ad E). Ad essi si aggiunge un sesto livello F, nel quale la congestione azzerà il passaggio dei veicoli. In particolare i LOS definiscono i seguenti stadi di circolazione:

- *LOS A*: rappresenta le condizioni di flusso libero, cioè ogni veicolo si muove senza alcun vincolo ed in libertà assoluta di manovra entro la corrente;
- *LOS B*: rappresenta le condizioni di deflusso con modesta riduzione della velocità ma ancora con elevate condizioni di comfort fisico e psicologico;
- *LOS C*: rappresenta una condizione di deflusso intermedia; la presenza degli altri veicoli determina vincoli sempre maggiori causando una riduzione di comfort ma un flusso ancora stabile;
- *LOS D*: in queste condizioni il flusso è ancora stabile sebbene la libertà di manovra sia ampiamente ridotta ed il livello di comfort fisico e psicologico comincia ad essere basso;
- *LOS E*: in queste condizioni il flusso si avvicina al limite della capacità e i condizionamenti tra i veicoli sono pressoché totali; le condizioni di deflusso sono al limite della stabilità;
- *LOS F*: questo livello rappresenta le condizioni di flusso forzato; si verificano facilmente condizioni instabili di deflusso fino all'insorgere di forti fenomeni di accodamento.

Il livello di servizio si configura quindi, in generale, come una misura qualitativa dell'effetto di certi fattori che comprendono la velocità ed il tempo di percorrenza, le interruzioni del traffico, la libertà di manovra, la sicurezza, la comodità della guida ed i costi di esercizio. La scelta dei singoli livelli è stata definita in base a particolari valori di alcuni di questi fattori.

3.1.2 Livelli di servizio degli assi stradali

La stima del livello di servizio di un asse stradale è effettuata facendo riferimento a specifici modelli analitici, tra i quali, quelli maggiormente attendibili in campo trasportistico sono contenuti nell'Highway Capacity Manual (HCM) nelle versioni 1985 e 2000. L'HCS, utilizzato per le verifiche dei LOS, non è altro che la versione software del manuale e pertanto ne utilizza le metodologie di calcolo per la definizione del funzionamento degli elementi compongono la rete stradale. La versione utilizzata (HCS 7) implementa la sesta edizione del manuale.

La tipologia di strada analizzata ricade nelle "Two-Lane Highways", ovvero strade ad unica carreggiata con una corsia per direzione di marcia. Ciò che caratterizza tale categoria è la modalità di sorpasso; nell'effettuare tale manovra, infatti, l'auto deve invadere la corsia con direzione di marcia opposta. Il livello di servizio è definito dal parametro "Follower Density" ovvero il numero di veicoli follower nell'unità di lunghezza. Si definiscono due tabelle per distinguere il diverso comportamento che l'utente adotta con basse o alte velocità di percorrenza; il limite è definito da 50 mi/h ovvero 80 km/h.

LOS	Follower Density (follower/mi)		Follower Density (follower/km)	
	Velocità ≥ 50 mi/h	Velocità < 50 mi/h	Velocità ≥ 80 km/h	Velocità < 80 km/h
A	≤ 2.0	≤ 2.5	≤ 1.2	≤ 1.6
B	2.0 – 4.0	2.5 – 5.0	1.2 – 2.5	1.6 – 3.1
C	4.0 – 8.0	5.0 – 10.0	2.5 – 5.0	3.1 – 6.2
D	8.0 – 12.0	10.0 – 15.0	5.0 – 7.5	6.2 – 9.3
E	> 12.0	> 15.0	> 7.5	> 9.3

Tabella 3.1 – LOS tronchi stradali per le Two-Lane Highways

3.2 VERIFICA ANALITICA LOS ASSI STRADALI

Di seguito si riporta la verifica dei LOS di Via Rampezzana in termini di veicoli totali con metodo analitico.



Figura 3.1 – Assi stradali analizzati

Si riportano nella seguente tabella i valori di flusso utilizzati per il calcolo del LOS nelle due direzioni. Si è fatto riferimento all'ora di punta della mattina, compresa tra le 07:30 e le 08:30, risultata come la più gravosa per la rete stradale analizzata. Si precisa che i volumi riportati sono espressi in veicoli totali; nel calcolo del LOS si è tenuto conto della percentuale di veicoli pesanti gravante su ogni direzione.

Direzione del flusso	Volumi di traffico 07:30-08:30
Via Rampezzana dir. nord-ovest	234
Via Rampezzana dir. sud-est	257
TOT	491

Tabella 3.2 – Veicoli totali 07.30 – 08.30

Si riportano di seguito i risultati ottenuti per Via Rampezzana. Per ciascuna di esse sono stati specificati i parametri geometrici e i parametri relativi al flusso, in particolare:

- numero e larghezza delle corsie;
- larghezza delle banchine;
- separazione o meno di carreggiata;
- inclinazione del terreno e stato della pavimentazione;
- densità dei punti di accesso;
- velocità di deflusso libero o limite di velocità;
- veicoli in transito e percentuale di mezzi pesanti.

I volumi di traffico caratterizzanti l'asse stradale analizzato risultano contenuti; i LOS calcolati risultano conseguentemente ottimali e sempre pari a B.

Di seguito si riportano i risultati ottenuti per ciascuna direzione.

VERIFICA ASSE STRADALE – VIA RAMPEZZANA DIREZIONE NORD-OVEST

HCS7 Two-Lane Highway Report					
Project Information					
Analyst	Logit EGINEERING	Date		01/28/2021	
Agency	Logit Engineering	Analysis Year		2021	
Jurisdiction	Barbarano Mossano (VI)	Time Period Analyzed		7:30-8:30	
Project Description	RT Ponte di Barbarano	Unit		Metric System	
Segment 1					
Vehicle Inputs					
Segment Type	Passing Zone	Length, m		630.0	
Lane Width, m	3.0	Shoulder Width, m		0.3	
Speed Limit, km/h	50	Access Point Density, pts/km		3.0	
Demand and Capacity					
Directional Demand Flow Rate, veh/h	300	Opposing Demand Flow Rate, veh/h		329	
Peak Hour Factor	0.78	Total Trucks, %		0.06	
Segment Capacity, veh/h	1700	Demand/Capacity (D/C)		0.18	
Intermediate Results					
Segment Vertical Class	1	Free-Flow Speed, km/h		47.2	
Speed Slope Coefficient	1.89779	Speed Power Coefficient		0.50932	
PF Slope Coefficient	-1.26729	PF Power Coefficient		0.67357	
In Passing Lane Effective Length?	No	Total Segment Density, veh/km/ln		2.8	
%Improved % Followers	0.0	% Improved Avg Speed		0.0	
Subsegment Data					
#	Segment Type	Length, m	Radius, m	Superelevation, %	Average Speed, km/h
1	Tangent	630.0	-	-	45.8
Vehicle Results					
Average Speed, km/h	45.8	Percent Followers, %		43.1	
Segment Travel Time, minutes	0.82	Followers Density, followers/km/ln		2.8	
Vehicle LOS	B				

LOS VIA RAMPEZZANA DIREZIONE NORD-OVEST

METODO ANALITICO HCM → LOS B

VERIFICA ASSE STRADALE – VIA RAMPEZZANA DIREZIONE SUD-EST

HCS7 Two-Lane Highway Report					
Project Information					
Analyst	Logit EGINEERING	Date	01/28/2021		
Agency	Logit Engineering	Analysis Year	2021		
Jurisdiction	Barbarano Mossano (VI)	Time Period Analyzed	7:30-8:30		
Project Description	RT Ponte di Barbarano	Unit	Metric System		
Segment 1					
Vehicle Inputs					
Segment Type	Passing Zone	Length, m	630.0		
Lane Width, m	3.0	Shoulder Width, m	0.3		
Speed Limit, km/h	50	Access Point Density, pts/km	6.0		
Demand and Capacity					
Directional Demand Flow Rate, veh/h	295	Opposing Demand Flow Rate, veh/h	269		
Peak Hour Factor	0.87	Total Trucks, %	0.03		
Segment Capacity, veh/h	1700	Demand/Capacity (D/C)	0.17		
Intermediate Results					
Segment Vertical Class	1	Free-Flow Speed, km/h	45.3		
Speed Slope Coefficient	1.81427	Speed Power Coefficient	0.52191		
PF Slope Coefficient	-1.24043	PF Power Coefficient	0.67154		
In Passing Lane Effective Length?	No	Total Segment Density, veh/km/ln	2.8		
%Improved % Followers	0.0	% Improved Avg Speed	0.0		
Subsegment Data					
#	Segment Type	Length, m	Radius, m	Superelevation, %	Average Speed, km/h
1	Tangent	630.0	-	-	44.0
Vehicle Results					
Average Speed, km/h	44.0	Percent Followers, %	42.1		
Segment Travel Time, minutes	0.86	Followers Density, followers/km/ln	2.8		
Vehicle LOS	B				

LOS VIA RAMPEZZANA DIREZIONE SUD-EST

METODO ANALITICO HCM → LOS B



INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1.1 – Area oggetto di analisi a Barbarano Mossano</i>	<i>3</i>
<i>Figura 2.1 – Strumentazione radar Wavetech.....</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2.2 – Strumentazione radar ViaTraffic</i>	<i>4</i>
<i>Figura 2.3 – Angolo di installazione dei radar rispetto alla direzione di marcia.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 3.1 – Assi stradali analizzati</i>	<i>10</i>

INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 2.1 – Numerazione, denominazione e localizzazione sezioni rilevate</i>	<i>5</i>
<i>Tabella 2.2 – Classificazione veicoli.....</i>	<i>5</i>
<i>Tabella 3.1 – LOS tronchi stradali per le Two-Lane Highways</i>	<i>9</i>
<i>Tabella 3.2 – Veicoli totali 07.30 – 08.30</i>	<i>10</i>

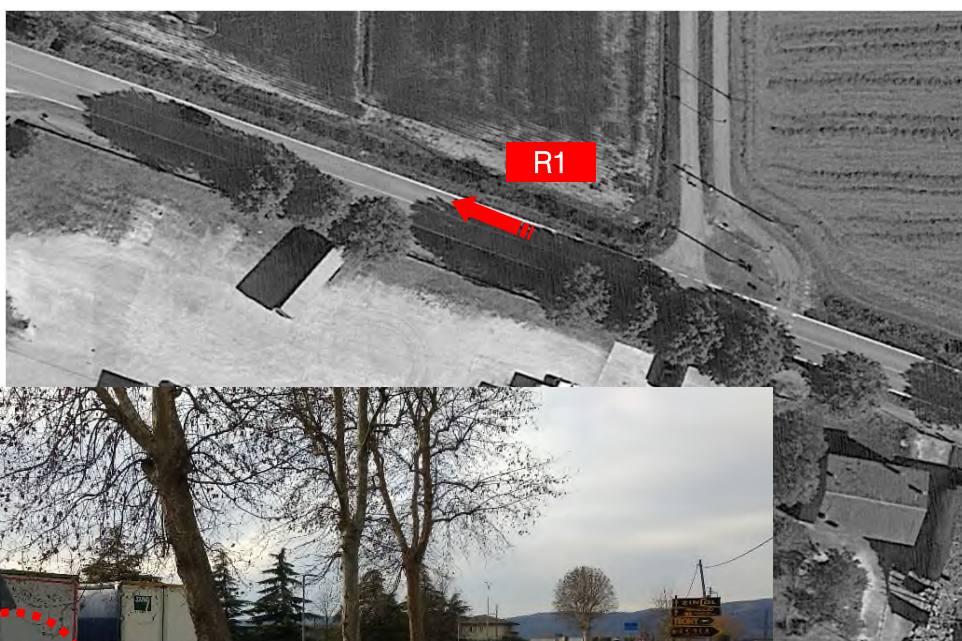
RILIEVI AUTOMATICI: RADAR 1

DATI GENERALI

Via Rampezzana, dir. nord-ovest

Giorni di rilievo

Martedì	26.01.2021	Situazione meteo: sereno
Mercoledì	27.01.2021	Situazione meteo: sereno
Giovedì	28.01.2021	Situazione meteo: sereno



VOLUME DI TRAFFICO INTERVALLO TEMPORALE 15 min

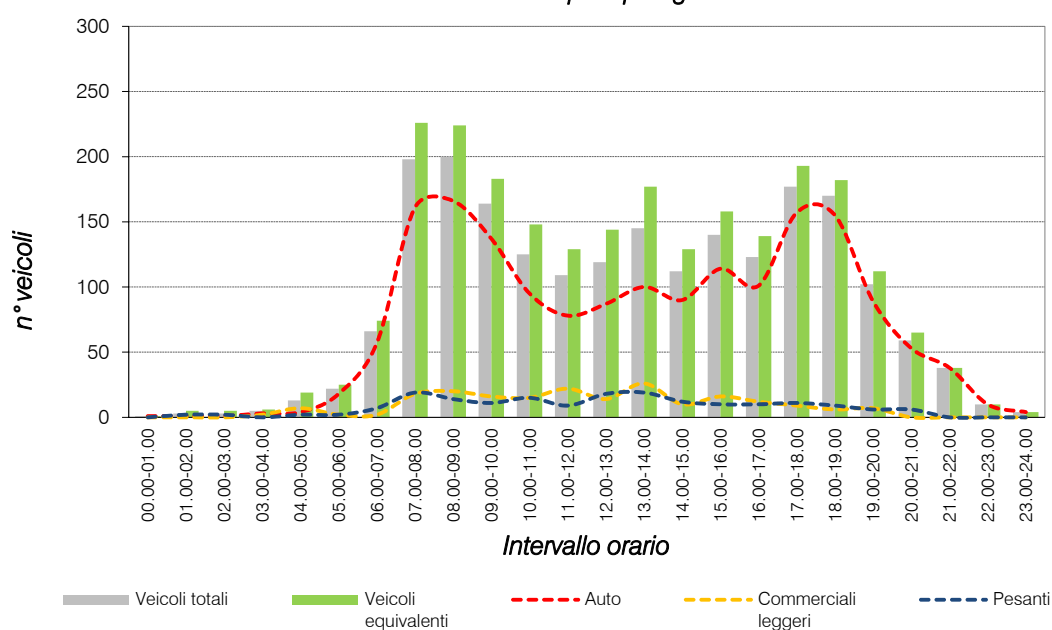
Martedì 26.01.2021

	Auto	Commerciali leggeri	Pesanti	Veicoli totali	Veic. eq.
0:00	0	0	0	0	0
0:15	0	0	0	0	0
0:30	0	0	0	0	0
0:45	1	0	0	1	1
1:00	0	0	0	0	0
1:15	0	0	0	0	0
1:30	1	0	2	3	5
1:45	0	0	0	0	0
2:00	0	0	0	0	0
2:15	0	0	0	0	0
2:30	1	0	2	3	5
2:45	0	0	0	0	0
3:00	0	0	0	0	0
3:15	0	0	0	0	0
3:30	1	2	0	3	4
3:45	2	0	0	2	2
4:00	1	0	2	3	5
4:15	2	5	0	7	10
4:30	0	0	0	0	0
4:45	1	2	0	3	4
5:00	4	0	0	4	4
5:15	1	2	0	3	4
5:30	7	0	2	9	11
5:45	7	0	0	7	7
6:00	3	0	0	3	3
6:15	12	0	3	15	18
6:30	14	0	2	16	18
6:45	28	2	2	32	35
7:00	20	2	5	27	33
7:15	32	9	6	47	58
7:30	56	2	5	63	69
7:45	54	5	3	62	68
8:00	43	3	2	48	52
8:15	46	3	5	54	61
8:30	31	5	4	40	47
8:45	47	9	3	59	67
9:00	45	5	3	53	59
9:15	30	3	2	35	39
9:30	34	5	3	42	48
9:45	28	3	3	34	39
10:00	26	3	2	31	35
10:15	18	6	5	29	37
10:30	20	3	5	28	35
10:45	31	3	3	37	42
11:00	22	6	2	30	35
11:15	24	3	3	30	35
11:30	13	11	2	26	34
11:45	20	2	2	24	27
12:00	35	2	6	43	50
12:15	23	5	4	32	39
12:30	17	2	2	21	24
12:45	14	5	6	25	34
13:00	32	0	3	35	38
13:15	17	6	6	29	38
13:30	27	5	5	37	45
13:45	24	15	5	44	57
14:00	17	2	3	22	26
14:15	23	0	3	26	29
14:30	29	5	3	37	43
14:45	22	3	3	28	33
15:00	26	0	2	28	30
15:15	32	6	3	41	47
15:30	30	5	3	38	44
15:45	26	5	2	33	38
16:00	21	2	3	26	30
16:15	31	3	3	37	42
16:30	20	5	2	27	32
16:45	30	2	2	34	37
17:00	24	0	2	26	28
17:15	31	6	2	39	44
17:30	62	0	5	67	72
17:45	41	3	2	46	50
18:00	40	0	3	43	46
18:15	45	0	2	47	49
18:30	39	0	1	40	41
18:45	33	6	3	42	48
19:00	24	5	1	30	34
19:15	26	2	2	30	33
19:30	23	0	2	25	27
19:45	16	0	1	17	18
20:00	20	0	2	22	24
20:15	19	0	1	20	21
20:30	5	0	2	7	9
20:45	10	0	1	11	12
21:00	11	0	0	11	11
21:15	10	0	0	10	10
21:30	7	0	0	7	7
21:45	10	0	0	10	10
22:00	4	0	0	4	4
22:15	5	0	0	5	5
22:30	1	0	0	1	1
22:45	0	0	0	0	0
23:00	3	0	0	3	3
23:15	1	0	0	1	1
23:30	0	0	0	0	0
23:45	0	0	0	0	0

Martedì 26.01.2021

	Auto	Commerciali leggeri	Pesanti	Veicoli totali	Veicoli equivalenti
00.00-01.00	1	0	0	1	1
01.00-02.00	1	0	2	3	5
02.00-03.00	1	0	2	3	5
03.00-04.00	3	2	0	5	6
04.00-05.00	4	7	2	13	19
05.00-06.00	18	2	2	22	25
06.00-07.00	57	2	7	66	74
07.00-08.00	161	18	19	198	226
08.00-09.00	166	20	14	200	224
09.00-10.00	137	16	11	164	183
10.00-11.00	95	15	15	125	148
11.00-12.00	78	22	9	109	129
12.00-13.00	87	14	18	119	144
13.00-14.00	100	26	19	145	177
14.00-15.00	90	10	12	112	129
15.00-16.00	114	16	10	140	158
16.00-17.00	101	12	10	123	139
17.00-18.00	157	9	11	177	193
18.00-19.00	155	6	9	170	182
19.00-20.00	89	7	6	102	112
20.00-21.00	53	0	6	59	65
21.00-22.00	38	0	0	38	38
22.00-23.00	10	0	0	10	10
23.00-24.00	4	0	0	4	4
00.00-24.00	1.720	204	184	2.108	2.396

Valori flussi veicolari orari per tipologia di veicolo



VOLUME DI TRAFFICO INTERVALLO TEMPORALE 15 min

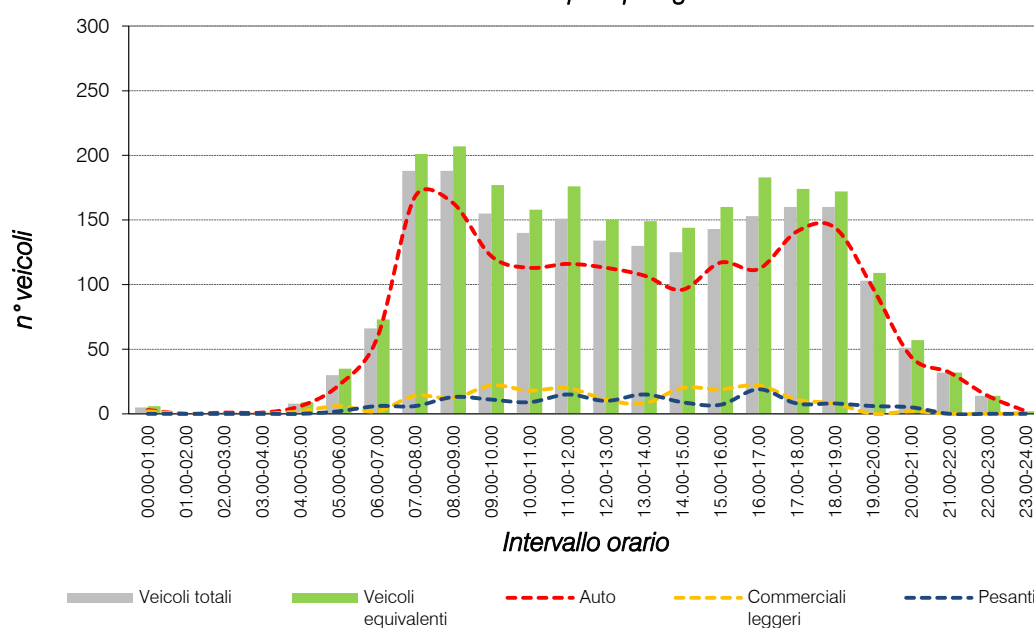
Mercoledì 27.01.2021

	<i>Auto</i>	<i>Commerciali leggeri</i>	<i>Pesanti</i>	<i>Veicoli totali</i>	<i>Veic. eq.</i>
0:00	0	0	0	0	0
0:15	2	0	0	2	2
0:30	0	0	0	0	0
0:45	1	2	0	3	4
1:00	0	0	0	0	0
1:15	0	0	0	0	0
1:30	0	0	0	0	0
1:45	0	0	0	0	0
2:00	1	0	0	1	1
2:15	0	0	0	0	0
2:30	0	0	0	0	0
2:45	0	0	0	0	0
3:00	0	0	0	0	0
3:15	0	0	0	0	0
3:30	0	0	0	0	0
3:45	1	0	0	1	1
4:00	1	2	0	3	4
4:15	2	0	0	2	2
4:30	1	0	0	1	1
4:45	2	0	0	2	2
5:00	1	6	0	7	10
5:15	3	0	2	5	7
5:30	12	0	0	12	12
5:45	7	0	0	7	7
6:00	5	0	2	7	9
6:15	12	0	2	14	16
6:30	15	0	0	15	15
6:45	26	2	2	30	33
7:00	20	3	0	23	25
7:15	25	3	0	28	30
7:30	65	5	3	73	79
7:45	59	3	3	65	70
8:00	41	2	2	45	48
8:15	47	5	2	54	59
8:30	35	3	5	43	50
8:45	41	2	4	47	52
9:00	36	5	3	44	50
9:15	28	6	3	37	43
9:30	35	5	2	42	47
9:45	24	6	3	33	39
10:00	21	6	3	30	36
10:15	36	5	2	43	48
10:30	20	5	2	27	32
10:45	37	2	2	41	44
11:00	32	3	2	37	41
11:15	26	6	2	34	39
11:30	29	5	6	40	49
11:45	30	6	5	41	49
12:00	38	0	2	40	42
12:15	27	6	2	35	40
12:30	26	3	5	34	41
12:45	23	2	1	26	28
13:00	27	3	2	32	36
13:15	23	0	2	25	27
13:30	28	3	6	37	45
13:45	30	2	5	37	43
14:00	18	3	3	24	29
14:15	19	6	1	26	30
14:30	33	3	3	39	44
14:45	27	8	2	37	43
15:00	34	0	1	35	36
15:15	16	11	2	29	37
15:30	24	5	2	31	36
15:45	43	3	2	48	52
16:00	27	5	5	37	45
16:15	23	6	3	32	38
16:30	30	3	6	39	47
16:45	33	8	5	46	55
17:00	28	6	3	37	43
17:15	38	2	1	41	43
17:30	39	3	3	45	50
17:45	37	0	1	38	39
18:00	41	3	2	46	50
18:15	34	2	3	39	43
18:30	36	0	1	37	38
18:45	34	3	2	39	43
19:00	44	0	2	46	48
19:15	19	0	1	20	21
19:30	18	0	2	20	22
19:45	17	0	1	18	19
20:00	12	0	2	14	16
20:15	18	0	1	19	20
20:30	10	2	1	13	15
20:45	6	0	1	7	8
21:00	8	0	0	8	8
21:15	9	0	0	9	9
21:30	9	0	0	9	9
21:45	7	0	0	7	7
22:00	5	0	0	5	5
22:15	4	0	0	4	4
22:30	2	0	0	2	2
22:45	3	0	0	3	3
23:00	1	0	0	1	1
23:15	1	0	0	1	1
23:30	0	0	0	0	0
23:45	0	0	0	0	0

Mercoledì 27.01.2021

	Auto	Commerciali leggeri	Pesanti	Veicoli totali	Veicoli equivalenti
00.00-01.00	3	2	0	5	6
01.00-02.00	0	0	0	0	0
02.00-03.00	1	0	0	1	1
03.00-04.00	1	0	0	1	1
04.00-05.00	6	2	0	8	9
05.00-06.00	22	6	2	30	35
06.00-07.00	58	2	6	66	73
07.00-08.00	168	14	6	188	201
08.00-09.00	163	12	13	188	207
09.00-10.00	122	22	11	155	177
10.00-11.00	113	18	9	140	158
11.00-12.00	116	20	15	151	176
12.00-13.00	113	11	10	134	150
13.00-14.00	107	8	15	130	149
14.00-15.00	96	20	9	125	144
15.00-16.00	117	19	7	143	160
16.00-17.00	112	22	19	153	183
17.00-18.00	141	11	8	160	174
18.00-19.00	144	8	8	160	172
19.00-20.00	97	0	6	103	109
20.00-21.00	44	2	5	51	57
21.00-22.00	32	0	0	32	32
22.00-23.00	14	0	0	14	14
23.00-24.00	2	0	0	2	2
00.00-24.00	1.792	199	149	2.140	2.390

Valori flussi veicolari orari per tipologia di veicolo



VOLUME DI TRAFFICO INTERVALLO TEMPORALE 15 min

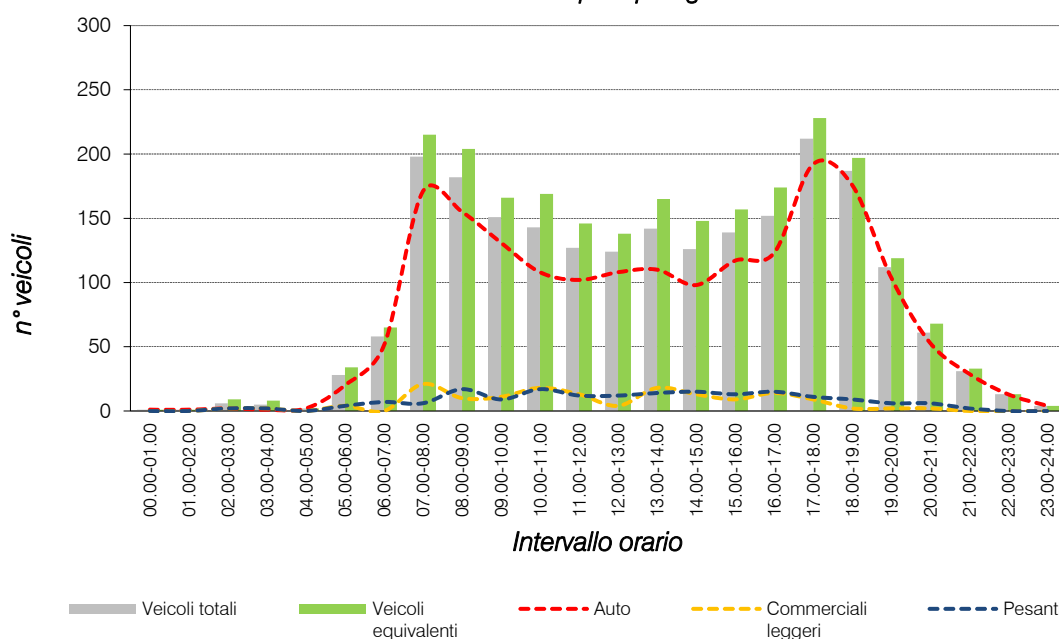
Giovedì 28.01.2021

	Auto	Commerciali leggeri	Pesanti	Veicoli totali	Veic. eq.
0:00	1	0	0	1	1
0:15	0	0	0	0	0
0:30	0	0	0	0	0
0:45	0	0	0	0	0
1:00	0	0	0	0	0
1:15	0	0	0	0	0
1:30	0	0	0	0	0
1:45	1	0	0	1	1
2:00	1	0	2	3	5
2:15	0	0	0	0	0
2:30	0	0	0	0	0
2:45	1	2	0	3	4
3:00	0	0	0	0	0
3:15	0	2	2	4	7
3:30	0	0	0	0	0
3:45	1	0	0	1	1
4:00	1	0	0	1	1
4:15	0	0	0	0	0
4:30	1	0	0	1	1
4:45	0	0	0	0	0
5:00	4	0	0	4	4
5:15	4	0	2	6	8
5:30	6	2	2	10	13
5:45	6	2	0	8	9
6:00	3	0	3	6	9
6:15	11	0	0	11	11
6:30	18	0	2	20	22
6:45	20	0	2	22	24
7:00	18	3	1	22	25
7:15	32	3	2	37	41
7:30	72	6	2	80	85
7:45	51	9	1	61	67
8:00	33	3	3	39	44
8:15	40	0	9	49	58
8:30	43	5	2	50	55
8:45	40	2	3	45	49
9:00	35	3	2	40	44
9:15	38	3	1	42	45
9:30	30	2	3	35	39
9:45	29	3	3	35	40
10:00	27	6	5	38	46
10:15	31	5	6	42	51
10:30	26	5	3	34	40
10:45	25	2	3	30	34
11:00	25	6	6	37	46
11:15	22	0	3	25	28
11:30	30	2	1	33	35
11:45	26	5	2	33	38
12:00	33	2	3	38	42
12:15	29	0	5	34	39
12:30	27	0	3	30	33
12:45	21	2	1	24	26
13:00	27	5	3	35	41
13:15	29	5	3	37	43
13:30	33	5	6	44	53
13:45	22	3	2	27	31
14:00	21	3	5	29	36
14:15	25	2	3	30	34
14:30	28	5	2	35	40
14:45	25	3	5	33	40
15:00	36	5	3	44	50
15:15	27	2	3	32	36
15:30	26	2	2	30	33
15:45	29	0	5	34	39
16:00	30	2	3	35	39
16:15	28	3	6	37	45
16:30	38	3	3	44	49
16:45	28	6	3	37	43
17:00	30	2	2	34	37
17:15	42	2	5	49	55
17:30	64	3	1	68	71
17:45	57	2	3	62	66
18:00	50	0	1	51	52
18:15	49	0	2	51	53
18:30	48	0	1	49	50
18:45	30	2	5	37	43
19:00	26	0	2	28	30
19:15	32	2	1	35	37
19:30	24	0	2	26	28
19:45	23	0	1	24	25
20:00	25	0	2	27	29
20:15	14	2	1	17	19
20:30	6	0	1	7	8
20:45	8	0	2	10	12
21:00	12	0	0	12	12
21:15	11	0	0	11	11
21:30	3	0	2	5	7
21:45	4	0	0	4	4
22:00	6	0	0	6	6
22:15	4	0	0	4	4
22:30	2	0	0	2	2
22:45	1	0	0	1	1
23:00	3	0	0	3	3
23:15	0	0	0	0	0
23:30	0	0	0	0	0
23:45	1	0	0	1	1

Giovedì 28.01.2021

	Auto	Commerciali leggeri	Pesanti	Veicoli totali	Veicoli equivalenti
00.00-01.00	1	0	0	1	1
01.00-02.00	1	0	0	1	1
02.00-03.00	2	2	2	6	9
03.00-04.00	1	2	2	5	8
04.00-05.00	2	0	0	2	2
05.00-06.00	20	4	4	28	34
06.00-07.00	51	0	7	58	65
07.00-08.00	171	21	6	198	215
08.00-09.00	155	10	17	182	204
09.00-10.00	131	11	9	151	166
10.00-11.00	108	18	17	143	169
11.00-12.00	102	13	12	127	146
12.00-13.00	108	4	12	124	138
13.00-14.00	110	18	14	142	165
14.00-15.00	98	13	15	126	148
15.00-16.00	117	9	13	139	157
16.00-17.00	123	14	15	152	174
17.00-18.00	192	9	11	212	228
18.00-19.00	176	2	9	187	197
19.00-20.00	104	2	6	112	119
20.00-21.00	53	2	6	61	68
21.00-22.00	29	0	2	31	33
22.00-23.00	13	0	0	13	13
23.00-24.00	4	0	0	4	4
00.00-24.00	1.872	154	179	2.205	2.464

Valori flussi veicolari orari per tipologia di veicolo



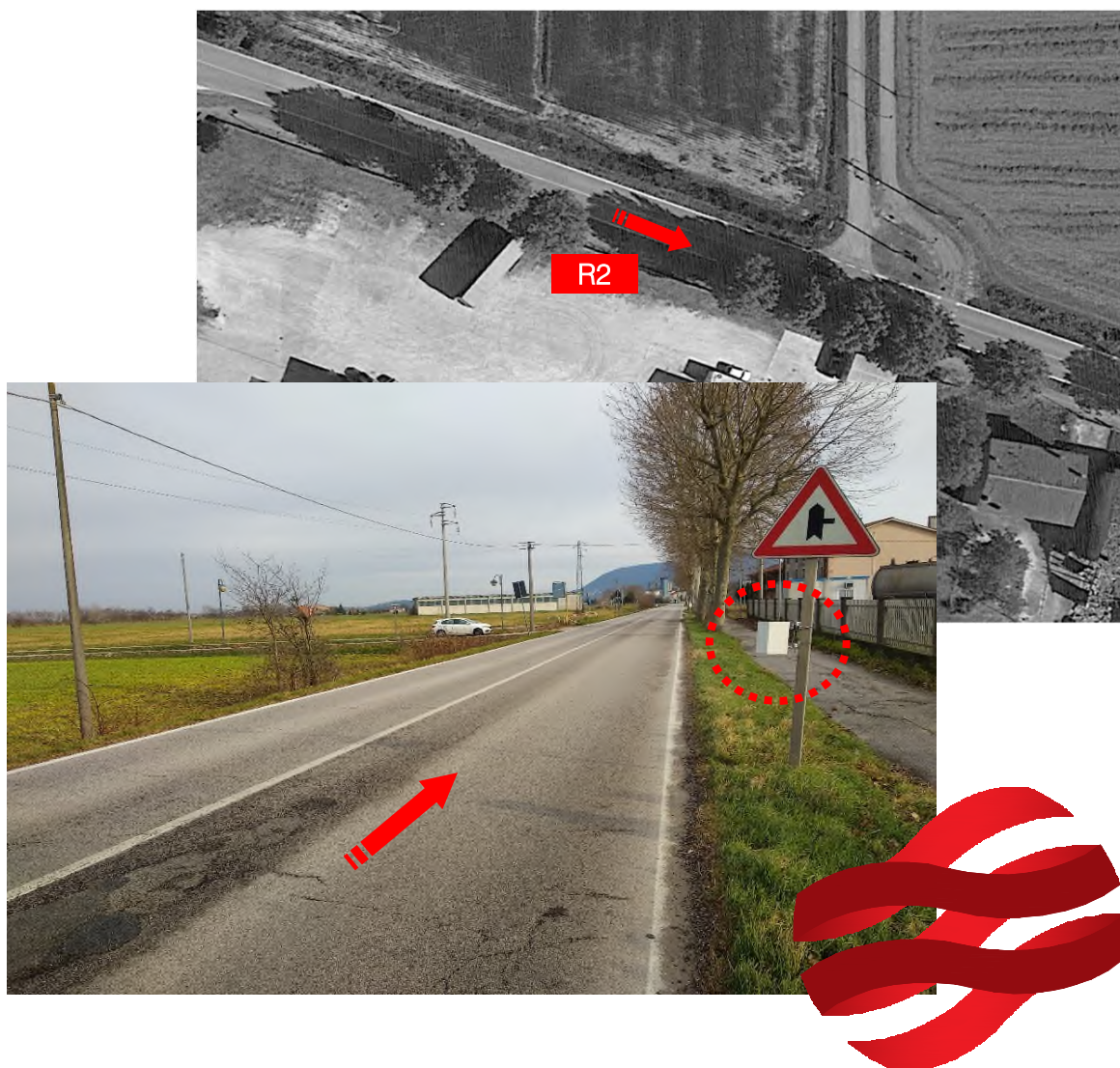
RILIEVI AUTOMATICI: RADAR 2

DATI GENERALI

Via Rampezzana, dir. sud-est

Giorni di rilievo

Martedì	26.01.2021	Situazione meteo: sereno
Mercoledì	27.01.2021	Situazione meteo: sereno
Giovedì	28.01.2021	Situazione meteo: sereno



VOLUME DI TRAFFICO INTERVALLO TEMPORALE 15 min

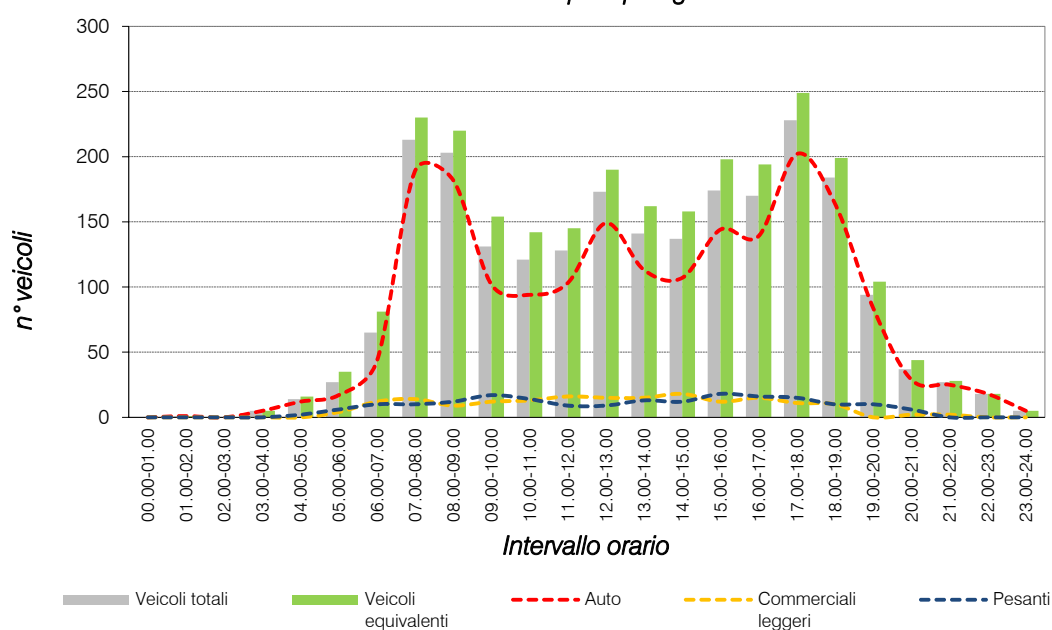
Martedì 26.01.2021

	Auto	Commerciali leggeri	Pesanti	Veicoli totali	Veic. eq.
0:00	0	0	0	0	0
0:15	0	0	0	0	0
0:30	0	0	0	0	0
0:45	0	0	0	0	0
1:00	0	0	0	0	0
1:15	0	0	0	0	0
1:30	0	0	0	0	0
1:45	1	0	0	1	1
2:00	0	0	0	0	0
2:15	0	0	0	0	0
2:30	0	0	0	0	0
2:45	0	0	0	0	0
3:00	1	0	0	1	1
3:15	0	0	0	0	0
3:30	2	0	0	2	2
3:45	2	0	0	2	2
4:00	1	0	2	3	5
4:15	2	0	0	2	2
4:30	2	0	0	2	2
4:45	7	0	0	7	7
5:00	5	2	0	7	8
5:15	3	2	3	8	12
5:30	3	0	3	6	9
5:45	6	0	0	6	6
6:00	6	2	5	13	19
6:15	8	3	2	13	17
6:30	10	4	2	16	20
6:45	20	3	1	24	27
7:00	28	3	2	33	37
7:15	43	5	3	51	57
7:30	57	2	3	62	66
7:45	62	4	2	68	72
8:00	47	3	3	53	58
8:15	49	2	3	54	58
8:30	49	2	3	54	58
8:45	38	2	3	43	47
9:00	21	5	6	32	41
9:15	27	2	5	34	40
9:30	31	3	2	36	40
9:45	24	2	4	30	35
10:00	17	2	5	24	30
10:15	28	2	5	35	41
10:30	20	4	2	26	30
10:45	30	5	2	37	42
11:00	32	2	2	36	39
11:15	18	5	3	26	32
11:30	28	6	2	36	41
11:45	26	3	2	31	35
12:00	48	3	1	52	55
12:15	35	5	3	43	49
12:30	36	4	2	42	46
12:45	30	3	3	36	41
13:00	21	4	5	30	37
13:15	37	3	3	43	48
13:30	21	2	3	26	30
13:45	34	6	2	42	47
14:00	33	3	2	38	42
14:15	29	3	2	34	38
14:30	26	3	3	32	37
14:45	19	9	5	33	43
15:00	31	5	2	38	43
15:15	35	2	9	46	56
15:30	39	3	4	46	52
15:45	40	2	3	45	49
16:00	37	4	8	49	59
16:15	36	3	2	41	45
16:30	40	3	3	46	51
16:45	27	5	3	35	41
17:00	51	2	5	58	64
17:15	49	4	3	56	61
17:30	46	2	1	49	51
17:45	57	3	6	66	74
18:00	51	2	2	55	58
18:15	33	3	3	39	44
18:30	46	2	3	51	55
18:45	35	3	2	40	44
19:00	29	0	2	31	33
19:15	17	0	3	20	23
19:30	22	0	2	24	26
19:45	17	0	3	20	23
20:00	11	0	2	13	15
20:15	5	2	1	8	10
20:30	11	0	1	12	13
20:45	3	0	2	5	7
21:00	10	0	0	10	10
21:15	5	2	0	7	8
21:30	3	0	0	3	3
21:45	8	0	0	8	8
22:00	7	0	0	7	7
22:15	9	0	0	9	9
22:30	2	0	0	2	2
22:45	0	0	0	0	0
23:00	2	0	0	2	2
23:15	2	0	0	2	2
23:30	1	0	0	1	1
23:45	0	0	0	0	0

Martedì 26.01.2021

	Auto	Commerciali leggeri	Pesanti	Veicoli totali	Veicoli equivalenti
00.00-01.00	0	0	0	0	0
01.00-02.00	1	0	0	1	1
02.00-03.00	0	0	0	0	0
03.00-04.00	5	0	0	5	5
04.00-05.00	12	0	2	14	16
05.00-06.00	17	4	6	27	35
06.00-07.00	43	12	10	65	81
07.00-08.00	189	14	10	213	230
08.00-09.00	182	9	12	203	220
09.00-10.00	102	12	17	131	154
10.00-11.00	94	13	14	121	142
11.00-12.00	103	16	9	128	145
12.00-13.00	149	15	9	173	190
13.00-14.00	113	15	13	141	162
14.00-15.00	107	18	12	137	158
15.00-16.00	144	12	18	174	198
16.00-17.00	139	15	16	170	194
17.00-18.00	202	11	15	228	249
18.00-19.00	164	10	10	184	199
19.00-20.00	84	0	10	94	104
20.00-21.00	29	2	6	37	44
21.00-22.00	25	2	0	27	28
22.00-23.00	18	0	0	18	18
23.00-24.00	5	0	0	5	5
00.00-24.00	1.927	180	189	2.296	2.578

Valori flussi veicolari orari per tipologia di veicolo



VOLUME DI TRAFFICO INTERVALLO TEMPORALE 15 min

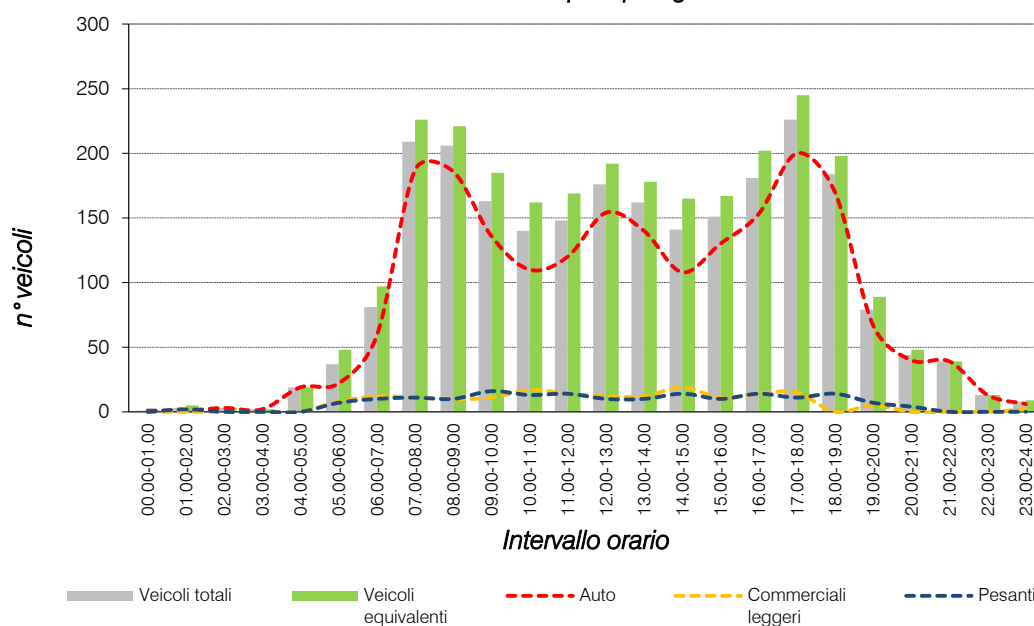
Mercoledì 27.01.2021

	Auto	Commerciali leggeri	Pesanti	Veicoli totali	Veic. eq.
0:00	1	0	0	1	1
0:15	0	0	0	0	0
0:30	0	0	0	0	0
0:45	0	0	0	0	0
1:00	0	0	0	0	0
1:15	1	0	2	3	5
1:30	0	0	0	0	0
1:45	0	0	0	0	0
2:00	0	0	0	0	0
2:15	3	0	0	3	3
2:30	0	0	0	0	0
2:45	0	0	0	0	0
3:00	0	0	0	0	0
3:15	1	0	0	1	1
3:30	0	0	0	0	0
3:45	1	0	0	1	1
4:00	2	0	0	2	2
4:15	3	0	0	3	3
4:30	5	0	0	5	5
4:45	9	0	0	9	9
5:00	4	2	2	8	11
5:15	7	0	0	7	7
5:30	8	3	2	13	17
5:45	4	3	3	10	15
6:00	6	4	2	12	16
6:15	11	2	3	16	20
6:30	17	2	2	21	24
6:45	26	4	3	33	38
7:00	34	3	2	39	43
7:15	43	4	4	51	57
7:30	50	2	3	55	59
7:45	61	2	2	65	68
8:00	59	3	3	65	70
8:15	38	2	2	42	45
8:30	49	2	3	54	58
8:45	40	3	2	45	49
9:00	30	3	2	35	39
9:15	39	4	3	46	51
9:30	31	2	3	36	40
9:45	36	2	8	46	55
10:00	25	5	2	32	37
10:15	31	4	3	38	43
10:30	26	5	3	34	40
10:45	29	3	5	37	44
11:00	33	4	6	43	51
11:15	29	5	2	36	41
11:30	33	3	1	37	40
11:45	25	2	5	32	38
12:00	47	3	2	52	56
12:15	37	4	2	43	47
12:30	31	2	3	36	40
12:45	39	3	3	45	50
13:00	42	3	2	47	51
13:15	33	2	3	38	42
13:30	33	4	2	39	43
13:45	32	3	3	38	43
14:00	31	3	2	36	40
14:15	21	5	5	31	39
14:30	37	3	4	44	50
14:45	20	8	3	31	38
15:00	26	3	2	31	35
15:15	44	3	3	50	55
15:30	23	2	2	27	30
15:45	37	3	3	43	48
16:00	33	6	4	43	50
16:15	47	3	2	52	56
16:30	31	2	5	38	44
16:45	43	3	3	49	54
17:00	44	4	2	50	54
17:15	49	3	5	57	64
17:30	52	2	2	56	59
17:45	55	6	2	63	68
18:00	46	0	5	51	56
18:15	44	0	3	47	50
18:30	40	0	2	42	44
18:45	40	0	4	44	48
19:00	19	5	2	26	31
19:15	20	0	1	21	22
19:30	15	0	2	17	19
19:45	14	0	2	16	18
20:00	8	0	1	9	10
20:15	17	0	2	19	21
20:30	8	0	1	9	10
20:45	8	0	0	8	8
21:00	10	0	0	10	10
21:15	12	0	0	12	12
21:30	9	0	0	9	9
21:45	10	0	0	10	10
22:00	7	0	0	7	7
22:15	5	0	0	5	5
22:30	1	0	0	1	1
22:45	0	0	0	0	0
23:00	0	0	0	0	0
23:15	1	2	0	3	4
23:30	5	0	0	5	5
23:45	0	0	0	0	0

Mercoledì 27.01.2021

	Auto	Commerciali leggeri	Pesanti	Veicoli totali	Veicoli equivalenti
00.00-01.00	1	0	0	1	1
01.00-02.00	1	0	2	3	5
02.00-03.00	3	0	0	3	3
03.00-04.00	2	0	0	2	2
04.00-05.00	19	0	0	19	19
05.00-06.00	22	8	7	37	48
06.00-07.00	59	12	10	81	97
07.00-08.00	187	11	11	209	226
08.00-09.00	186	10	10	206	221
09.00-10.00	136	11	16	163	185
10.00-11.00	110	17	13	140	162
11.00-12.00	120	14	14	148	169
12.00-13.00	154	12	10	176	192
13.00-14.00	140	12	10	162	178
14.00-15.00	108	19	14	141	165
15.00-16.00	130	11	10	151	167
16.00-17.00	153	14	14	181	202
17.00-18.00	200	15	11	226	245
18.00-19.00	170	0	14	184	198
19.00-20.00	67	5	7	79	89
20.00-21.00	40	0	4	44	48
21.00-22.00	39	0	0	39	39
22.00-23.00	13	0	0	13	13
23.00-24.00	6	2	0	8	9
00.00-24.00	2.066	173	177	2.416	2.683

Valori flussi veicolari orari per tipologia di veicolo



VOLUME DI TRAFFICO INTERVALLO TEMPORALE 15 min

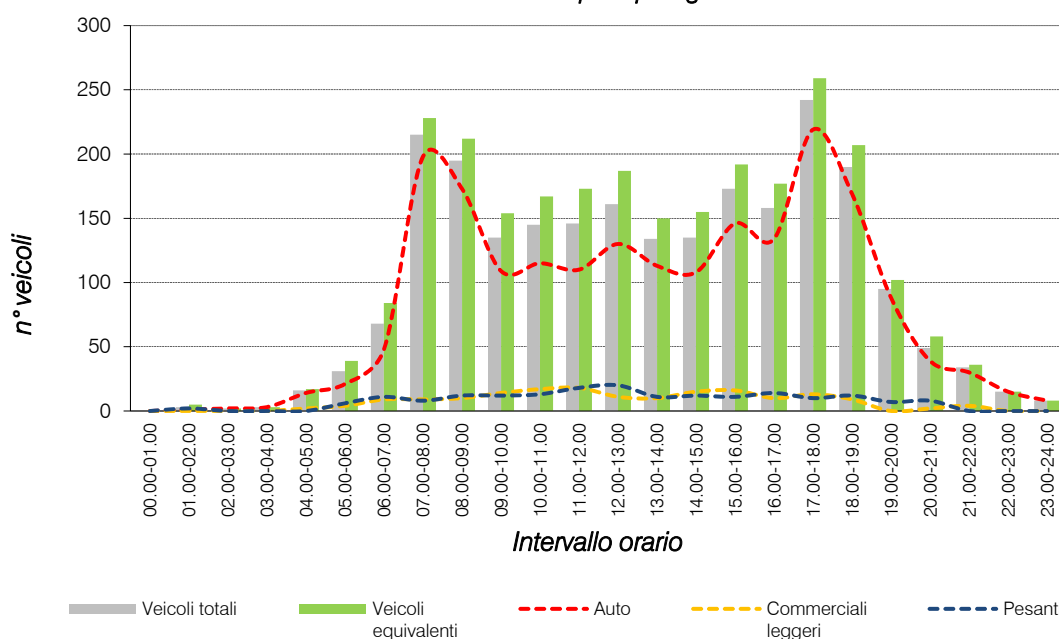
Giovedì 28.01.2021

	Auto	Commerciali leggeri	Pesanti	Veicoli totali	Veic. eq.
0:00	0	0	0	0	0
0:15	0	0	0	0	0
0:30	0	0	0	0	0
0:45	0	0	0	0	0
1:00	0	0	0	0	0
1:15	1	0	2	3	5
1:30	0	0	0	0	0
1:45	0	0	0	0	0
2:00	0	0	0	0	0
2:15	0	0	0	0	0
2:30	0	0	0	0	0
2:45	2	0	0	2	2
3:00	0	0	0	0	0
3:15	0	0	0	0	0
3:30	1	0	0	1	1
3:45	2	0	0	2	2
4:00	2	0	0	2	2
4:15	2	0	0	2	2
4:30	2	0	0	2	2
4:45	8	2	0	10	11
5:00	5	0	2	7	9
5:15	6	2	2	10	13
5:30	6	0	2	8	10
5:45	4	2	0	6	7
6:00	7	2	6	15	22
6:15	10	2	2	14	17
6:30	14	2	1	17	19
6:45	18	3	2	23	27
7:00	29	2	3	34	38
7:15	41	2	2	45	48
7:30	61	2	2	65	68
7:45	68	3	1	72	75
8:00	54	3	3	60	65
8:15	50	2	2	54	57
8:30	32	2	3	37	41
8:45	38	3	4	45	51
9:00	26	4	5	35	42
9:15	32	5	3	40	46
9:30	25	2	2	29	32
9:45	27	3	2	32	36
10:00	24	5	3	32	38
10:15	33	3	2	38	42
10:30	27	5	5	37	45
10:45	31	4	3	38	43
11:00	30	5	2	37	42
11:15	30	8	3	41	48
11:30	23	3	5	31	38
11:45	27	2	8	37	46
12:00	39	3	4	46	52
12:15	37	2	3	42	46
12:30	29	3	2	34	38
12:45	26	3	11	40	53
13:00	30	3	5	38	45
13:15	24	2	1	27	29
13:30	36	3	2	41	45
13:45	23	2	3	28	32
14:00	29	3	3	35	40
14:15	29	3	3	35	40
14:30	26	6	3	35	41
14:45	25	3	3	31	36
15:00	32	5	1	38	42
15:15	36	2	3	41	45
15:30	37	5	3	45	51
15:45	42	4	4	50	56
16:00	30	3	6	39	47
16:15	35	2	3	40	44
16:30	36	2	2	40	43
16:45	33	3	3	39	44
17:00	53	3	2	58	62
17:15	51	2	3	56	60
17:30	66	5	2	73	78
17:45	49	3	3	55	60
18:00	44	2	2	48	51
18:15	45	4	5	54	61
18:30	45	3	3	51	56
18:45	36	0	2	38	40
19:00	29	0	3	32	35
19:15	24	0	2	26	28
19:30	21	0	1	22	23
19:45	15	0	1	16	17
20:00	12	0	2	14	16
20:15	14	0	1	15	16
20:30	4	0	5	9	14
20:45	10	2	0	12	13
21:00	6	0	0	6	6
21:15	9	2	0	11	12
21:30	6	0	0	6	6
21:45	10	2	0	12	13
22:00	7	0	0	7	7
22:15	6	0	0	6	6
22:30	1	0	0	1	1
22:45	1	0	0	1	1
23:00	0	0	0	0	0
23:15	3	0	0	3	3
23:30	3	0	0	3	3
23:45	2	0	0	2	2

Giovedì 28.01.2021

	Auto	Commerciali leggeri	Pesanti	Veicoli totali	Veicoli equivalenti
00.00-01.00	0	0	0	0	0
01.00-02.00	1	0	2	3	5
02.00-03.00	2	0	0	2	2
03.00-04.00	3	0	0	3	3
04.00-05.00	14	2	0	16	17
05.00-06.00	21	4	6	31	39
06.00-07.00	48	9	11	68	84
07.00-08.00	198	9	8	215	228
08.00-09.00	173	10	12	195	212
09.00-10.00	109	14	12	135	154
10.00-11.00	115	17	13	145	167
11.00-12.00	110	18	18	146	173
12.00-13.00	130	11	20	161	187
13.00-14.00	113	10	11	134	150
14.00-15.00	108	15	12	135	155
15.00-16.00	146	16	11	173	192
16.00-17.00	134	10	14	158	177
17.00-18.00	219	13	10	242	259
18.00-19.00	169	9	12	190	207
19.00-20.00	88	0	7	95	102
20.00-21.00	39	2	8	49	58
21.00-22.00	30	4	0	34	36
22.00-23.00	15	0	0	15	15
23.00-24.00	8	0	0	8	8
00.00-24.00	1.993	173	187	2.353	2.630

Valori flussi veicolari orari per tipologia di veicolo





dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

RELAZIONE D'ANALISI N°P044/21

**INDAGINE ODORIMETRICA PRESSO IMPIANTO DI TRATTAMENTO
ANAEROBICO SCARTI ALIMENTARI**

DI: TOBALDO S.R.L.

VIA DEL LAVORO, 17 – 35030 BASTIA DI ROVOLON (PD)

PER CONTO DI:

DITTA: A.F. BIOENERGIE S.R.L.

VIA G. A. LONGHIN, 121 – 35129 PADOVA



VICENZA, 03 Febbraio 2021



dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

INDICE DELLA RELAZIONE D'ANALISI

1. Premessa	3
1.1 Indagine richiesta	3
1.2 Luogo dei controlli	3
2. Modalità di Controllo	3
3. Campionamenti	3
3.1 Responsabile dell'esecuzione dei campionamenti	3
3.2 Punti di prelievo	3
3.3 Attrezzatura utilizzata per i prelievi	3
4. Metodiche di Prova	3
5. Dati relativi alle analisi	3
6. Risultati dell'indagine	4





dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

1. PREMESSA

1.1 Indagine richiesta:

Indagine odorimetrica

1.2 Luogo dei controlli:

Impianto di Tobaldo S.r.l. – Via del Lavoro, 17 Bastia di Rovolon (PD)

2. MODALITÀ DI CONTROLLO

Le modalità di controllo fanno riferimento alla metodica di cui al punto 4 e l'intervento ha seguito il seguente schema operativo :

1. Definizione dei punti di controllo
2. Predisposizione del modulo di intervento con riportato il luogo del controllo, la data, l'ora e le modalità dei prelievi.
3. Esecuzione di prelievi dell'aria ambiente per la determinazione della concentrazione di odore; i prelievi vengono effettuati mediante l'utilizzo di una pompa a vuoto, impiegata per far fluire l'aria all'interno di sacchetti di NalophanTM della capacità di 8 litri; il tempo di riempimento di una sacca è di circa 10 secondi.

3. CAMPIONAMENTI

3.1 Responsabile dell'esecuzione dei campionamenti:

Ambrosini Marco di Proveco S.r.l.

3.2 Punti di prelievo (vedasi anche foto satellitare allegata):

- P1 - area flottatore / alla superficie del pelo libero del flottatore
- P2 - perimetro dell'area - Lato sud / a circa 20 m dal flottatore
- P3 - perimetro dell'area - Lato ovest / a circa 25 m dal flottatore
- P4 - area di parcheggio - Lato nord / a circa 50 m dal flottatore
- P5 - Lato est / a circa 25 m dal flottatore

3.3 Attrezzatura utilizzata per i prelievi

- Pompa di campionamento a depressione
- Sacchetti di NalophanTM della capacità di 8 litri

4. METODICHE DI PROVA

Concentrazione dell'odore con metodo dell'olfattometria dinamica (norma UNI EN 13725: 2004)

5. DATI RELATIVI ALLE ANALISI

La determinazione della concentrazione di odore è stata eseguita presso il laboratorio LOD S.r.l. di Udine (UD) Via Sondrio, 2.





dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

6. RISULTATI DELL'INDAGINE

CONDIZIONI AMBIENTALI:

- Temperatura ambiente: 8°C
- Vento prevalente: da sud-ovest

PRELIEVO P1

Prelievo effettuato alla superficie del pelo libero del flottatore di separazione della frazione liquida del digestato (dalla frazione fangosa)

Data e orario del prelievo: 26 Gennaio 2021; inizio del prelievo alle ore 14:42

Data consegna campioni:
26 Gennaio 2021

Data inizio prove:
26 Gennaio 2021

Data fine prove:
27 Gennaio 2021

Parametro	Unità di Misura	Valore	Temperatura aria in camera olfattiva °C
Concentrazione di Odore	ou _E /m ³	120	21,3

PRELIEVO P2

Prelievo effettuato a 2 m dal suolo, al perimetro dell'area dell'impianto lato sud, a circa 20 m dal flottatore

Data e orario del prelievo: 26 Gennaio 2021; inizio del prelievo alle ore 14:45

Data consegna campioni:
26 Gennaio 2021

Data inizio prove:
26 Gennaio 2021

Data fine prove:
27 Gennaio 2021

Parametro	Unità di Misura	Valore	Temperatura aria in camera olfattiva °C
Concentrazione di Odore	ou _E /m ³	< limite rilevabilità ⁽¹⁾	21,2

LIMITE DI RILEVABILITÀ ⁽¹⁾ indica che il valore di concentrazione di odore rilevato in laboratorio è inferiore rispetto al valore di rilevabilità strumentale, calcolato secondo la norma UNI EN 13725:2004 e pari a 13 ou_E/m³

PRELIEVO P3

Prelievo effettuato a 2 m dal suolo, al perimetro dell'area dell'impianto lato ovest, a circa 25 m dal flottatore

Data e orario del prelievo: 26 Gennaio 2021; inizio del prelievo alle ore 48

Data consegna campioni:
26 Gennaio 2021

Data inizio prove:
26 Gennaio 2021

Data fine prove:
27 Gennaio 2021

Parametro	Unità di Misura	Valore	Temperatura aria in camera olfattiva °C
Concentrazione di Odore	ou _E /m ³	15	21,2





dott. Angelo Cortesi
chimico industriale

PRELIEVO P4

Prelievo effettuato a 2 m dal suolo, nell'area di parcheggio a nord dell'impianto, a circa 50 m dal flottatore

Data e orario del prelievo: 26 Gennaio 2021; inizio del prelievo alle ore 14:55

Data consegna campioni:
26 Gennaio 2021

Data inizio prove:
26 Gennaio 2021

Data fine prove:
27 Gennaio 2021

Parametro	Unità di Misura	Valore	Temperatura aria in camera olfattiva °C
Concentrazione di Odore	ou _E /m ³	14	21,1

PRELIEVO P5

Prelievo effettuato a 2 m dal suolo, nell'area a est, a circa 25 m dal flottatore

Data e orario del prelievo: 26 Gennaio 2021; inizio del prelievo alle ore 14:51

Data consegna campioni:
26 Gennaio 2021

Data inizio prove:
26 Gennaio 2021

Data fine prove:
27 Gennaio 2021

Parametro	Unità di Misura	Valore	Temperatura aria in camera olfattiva °C
Concentrazione di Odore	ou _E /m ³	< limite rilevabilità ⁽¹⁾	21,1

LIMITE DI RILEVABILITÀ ⁽¹⁾ indica che il valore di concentrazione di odore rilevato in laboratorio è inferiore rispetto al valore di rilevabilità strumentale, calcolato secondo la norma UNI EN 13725:2004 e pari a 13 ou_E/m³

ALLEGATO: foto satellitare con indicati i punti di prelievo

NOTE:

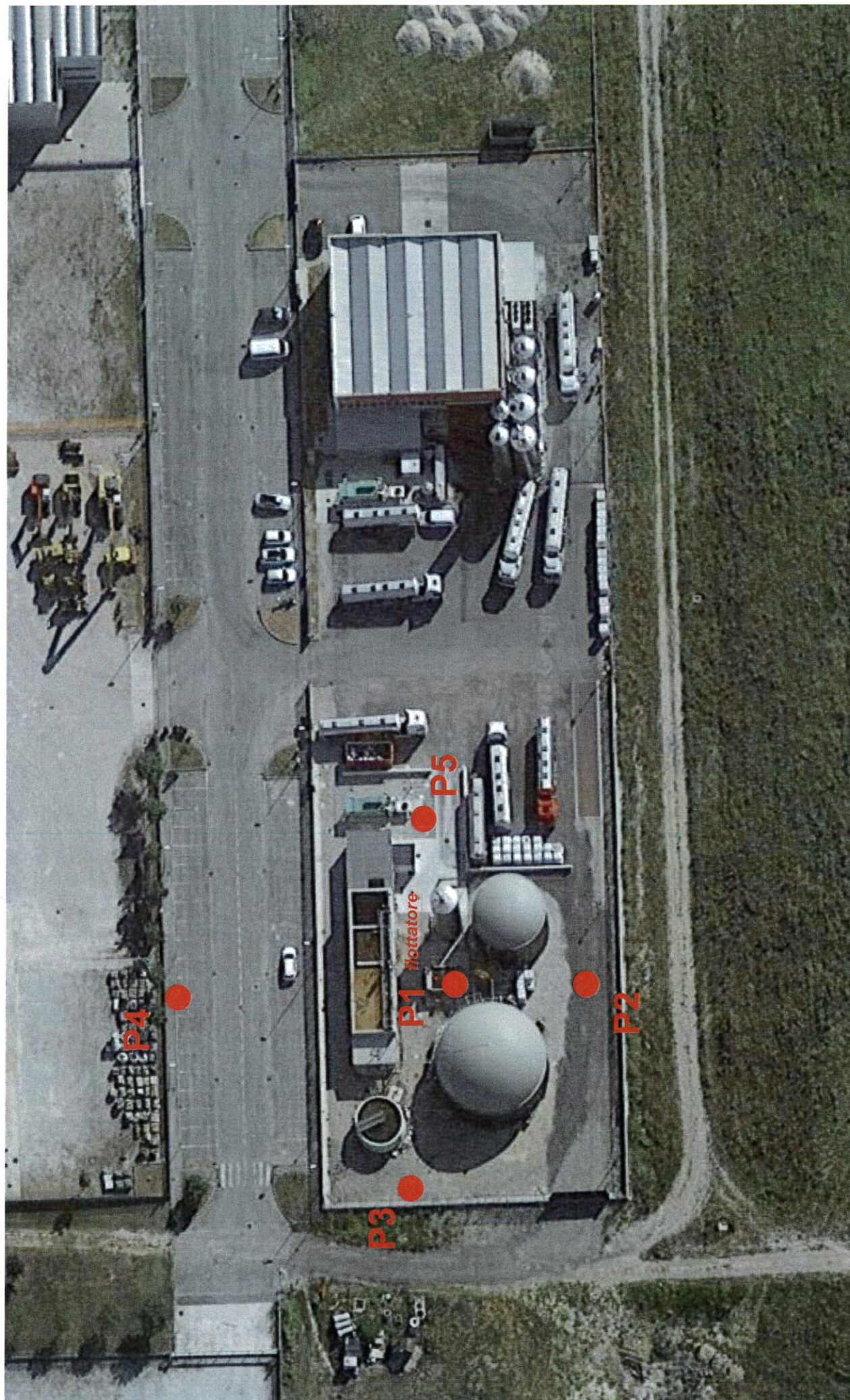
Odorante di riferimento: 1-Butanolo (CAS No. 71-36-3) a varie concentrazioni certificate, in bombola.

Olfattometro Ecoma TO8 – s/n EO. 8129 – matricola interna 'K0'

Accuratezza sensoriale complessiva: Variabilità di qualità sensoriale complessiva al 23/09/2020: A_{od} = 0,149; r = 0,142

L'incertezza estesa, qualora richiesta esplicitamente dal Cliente, è calcolata applicando un fattore di copertura k = 2 al livello di fiducia p = 95%





COMUNE DI BARBARANO MOSSANO (VI)

Via Fornasette



Data: Gennaio 2021	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI BIOMETANO RELAZIONE IDROGEOLOGICA	Elaborato: unico Dott. Geol. Alessandro Valmachino Albo dei Geologi della Regione Veneto N. 685. Firmato digitalmente da Alessandro Valmachino CN = Valmachino Alessandro O = Ordine dei Geologi della Regione Veneto C = IT
Revisione V00	Committente: A. F. Bioenergie S.r.l.	

SOMMARIO

<u>1</u>	<u>INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO</u>	<u>2</u>
<u>2</u>	<u>INQUADRAMENTO IDROGRAFICO</u>	<u>7</u>
<u>3</u>	<u>INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO</u>	<u>8</u>
<u>3.1</u>	<u>MODELLO IDROGEOLOGICO SULLA BASE DELLE INDAGINI CPTU</u>	<u>10</u>
<u>4</u>	<u>APPROFONDIMENTO DEL MODELLO IDROGEOLOGICO</u>	<u>14</u>
<u>4.1</u>	<u>UBICAZIONE E TIPOLOGIA DELLE INDAGINI PROPOSTE</u>	<u>14</u>
	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	<u>15</u>

1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Il sito oggetto di intervento è ubicato in via Fornasette nella frazione di Barbarano Vicentino del comune di Barbarano Mossano (VI) (Figura 1).



Il territorio comunale di Barbarano Mossano può essere suddiviso in due zone: la zona a nord, a morfologia collinare, e quella a sud, con morfologia pianeggiante e formata da depositi alluvionali.

La zona settentrionale appartiene alla parte sud orientale del complesso collinare dei Colli Berici, che ricopre un'area di circa 200 km² e raggiunge la quota massima di 444 m s.l.m. in corrispondenza della cima del Monte Alto. Questi rilievi sono costituiti da rocce sedimentarie carbonatiche formatisi dal Cretaceo Superiore all'Oligocene, sia di natura calcarea sia marnosa (Scaglia Rossa, Calcarei Nummulitici, Formazione di Priabona, Calcareni di Castelvetro), con alla base formazioni vulcaniche prevalentemente basaltiche messe in posto all'interno del graben Alpone-Chiampo durante l'Eocene e l'Oligocene.

Dal punto di vista geomorfologico, le forme prevalenti nella zona dei Berici sono il risultato di processi erosivi fluviali e carsici. Il territorio è infatti caratterizzato da profonde incisioni vallive, talvolta risalenti all'età Messiniana, e costellato di doline e altre forme carsiche minori. Le principali incisioni vallive sono la Val Liona a sud e le valli di Fimon a Nord, che convergono verso il centro del complesso collinare; allo sbocco delle incisioni si sono formate modeste conoidi alluvionali.

Per quanto riguarda l'assetto strutturale, i Berici formano, assieme ai Lessini e ai Colli Euganei, un avamposto della catena alpina relativamente indeformato, conosciuto come *Lessini-Berici-Euganei block*. Tale blocco è limitato verso est dalla faglia Schio-Vicenza, che lo separa dall'avamposto "deformato" del Sudalpino orientale, mentre al suo interno i Berici sono separati dai Colli Euganei dalla faglia della Riviera Berica, sepolta dai depositi alluvionali quaternari (Torresan F., 2020).

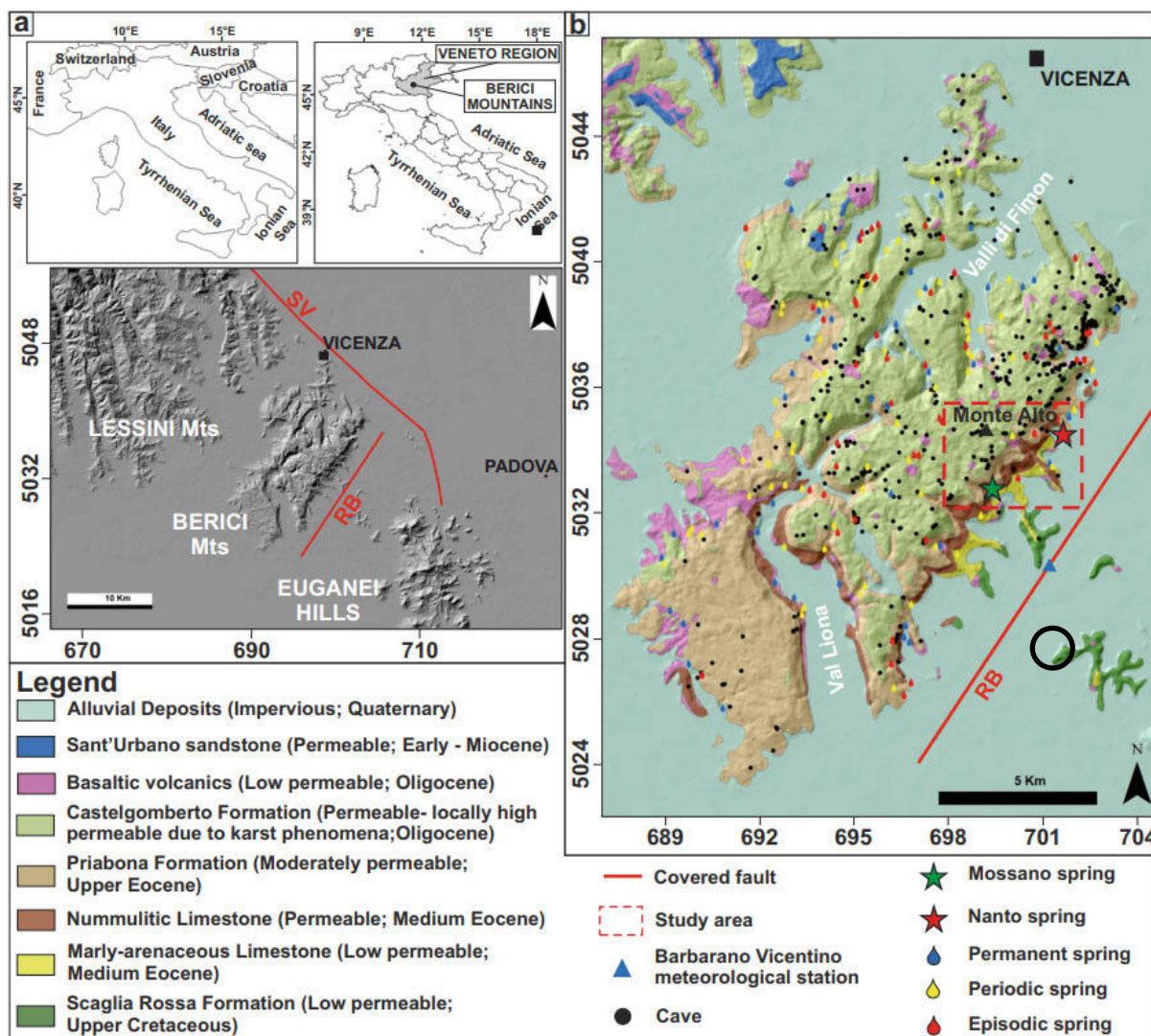


Figura 2 – Carta geologica schematica del Colli Berici tratta da (Torresan F., 2020). Il cerchio nero individua l'area di interesse

L'area in esame si colloca nella parte meridionale del territorio comunale, ai piedi dei Colli Berici. La zona è caratterizzata da una morfologia pianeggiante ed è formata da depositi alluvionali quaternari prevalentemente fini (Figura 3). Queste zone sono spesso soggette a ristagno idrico e sono percorse da un complesso sistema di canali e fossati che mantengono attivo il drenaggio delle acque.

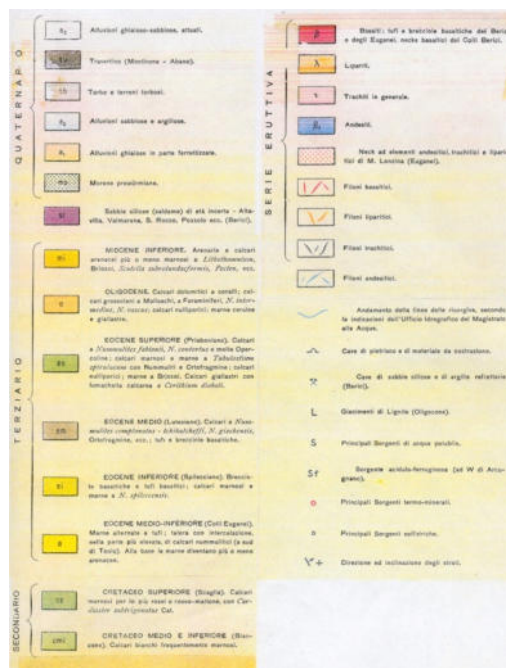
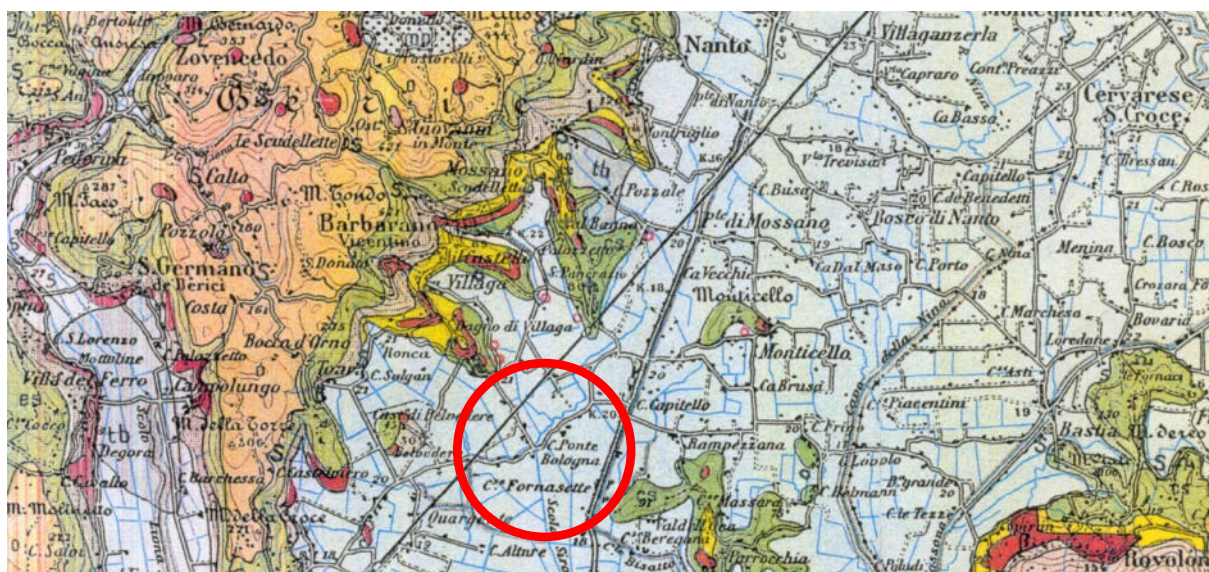


Figura 3 – Estratto della Carta Geologica d'Italia – Foglio 50 "Padova"

Come si evince dalla carta Litologica e Geomorfologica del PATI (Figura 4) e dalla relazione geologica ad esso allegata, i terreni nei pressi del sito oggetto di intervento sono costituiti da materiali alluvionali a tessitura prevalentemente limo-argillosa.

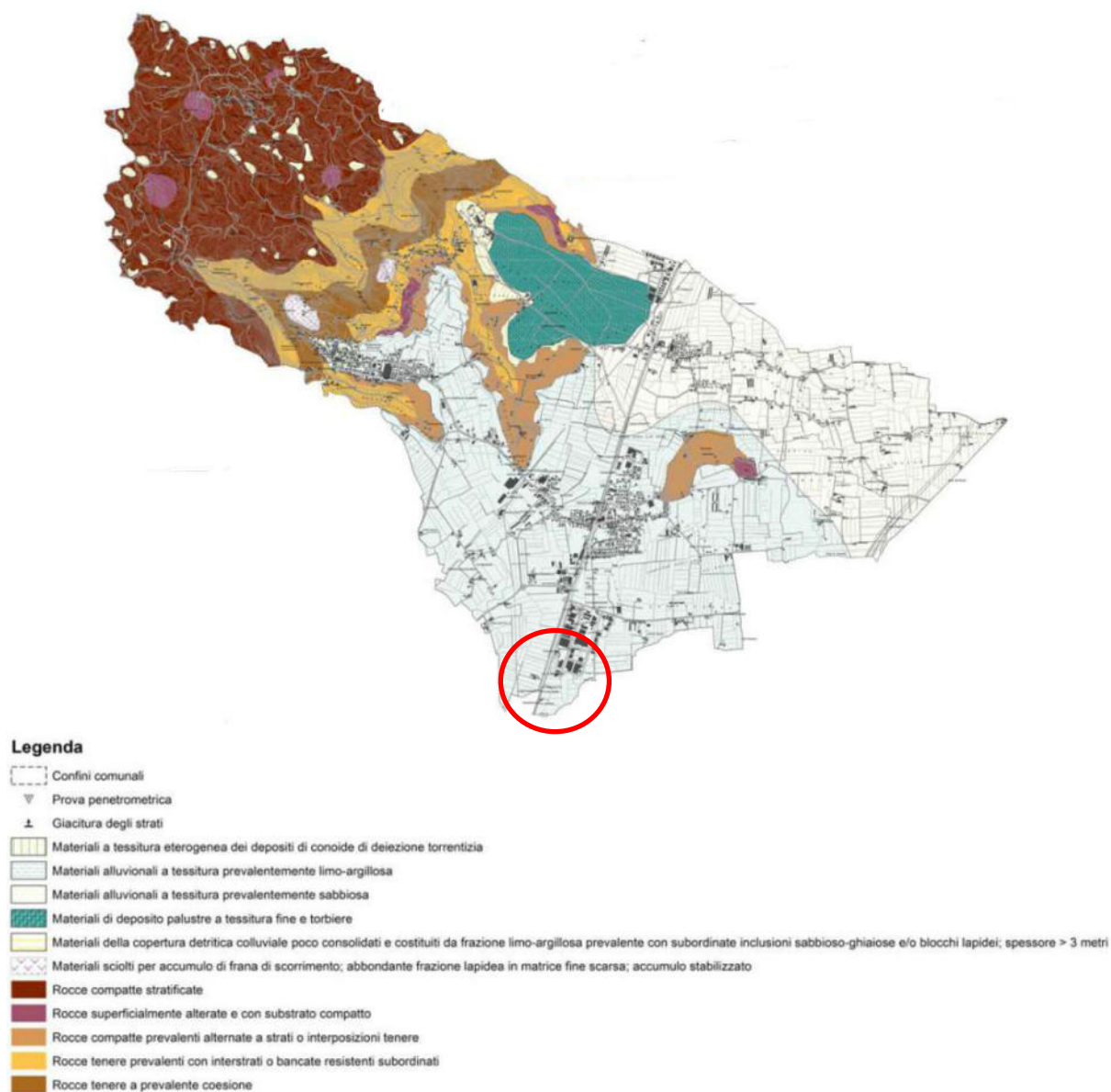


Figura 4 - Estratto della Carta Litologica del PATI

2 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

All'interno dei Colli Berici la circolazione idrica avviene soprattutto per infiltrazione nel sottosuolo e migrazione attraverso condotti carsici sotterranei, pertanto il reticolo idrografico superficiale è poco sviluppato. Le acque di pioggia si infiltrano attraverso la fitta rete di doline e inghiottitoi situati sul complesso collinare e, migrando successivamente, all'interno dell'ammasso roccioso attraverso sistemi di fratture, alimentano alcune sorgenti carsiche situate alla base delle colline. Solitamente, l'emergenza delle acque avviene in corrispondenza del raggiungimento di formazioni rocciose impermeabili o poco permeabili, come i basalti o alcune intercalazioni presenti all'interno delle Marne di Priabona.

Nella zona di pianura la circolazione idrica si manifesta con una fitta rete di scoli e canali che permettono il costante drenaggio delle acque. L'elemento idrografico principale nei pressi del sito di interesse è il canale artificiale Bisatto, il quale origina dal Bacchiglione nei pressi del suo sbocco montano, presso Longare. Il canale scorre a ovest, a ridosso del sito, con andamento NNE-SSW, ed è incassato di qualche metro rispetto alla sede stradale di Via Fornasette. Il canale Bisatto si collega al canale Brancaglia a monte dell'abitato di Este. Inoltre, nei pressi dell'area in esame, a SE, è presente lo Scolo Busa.

Come si può osservare dalla Figura 5, il sito non è incluso nelle aree di attenzione idraulica individuate dal PAI.

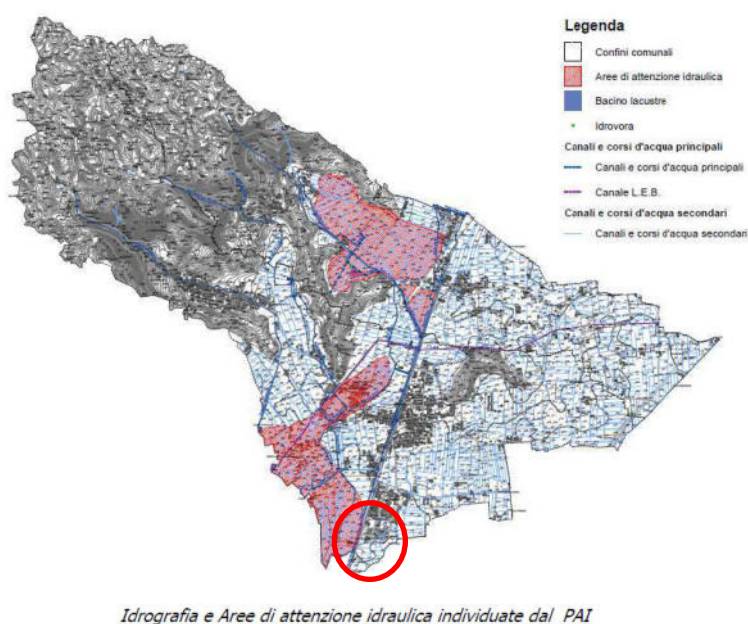


Figura 5 – Aree soggette a pericolosità idraulica e idrogeologica secondo il Piano di Assetto Idrogeologico.
Tratta dal PATI comunale.

La parte pianeggiante del territorio comunale è formata da materiali alluvionali eterogenei sia in senso verticale che orizzontale, che ospitano una falda multistrato. Come si può osservare in Figura 6, si rileva la presenza di una falda superficiale in tutta la parte pianeggiante, compresa tra 0 e 2 metri, mentre acquiferi ben più importanti sono presenti tra 20 e 25 metri e tra 80 e 90 metri.



In sito sono state eseguite n°6 prove penetrometriche statiche con punta elettrica (CPTU), disposte come riportato nelle seguenti figure (Figura 8). Sulla base dei risultati di tali indagini è possibile fare alcune supposizioni in merito all'assetto idrogeologico dell'area.



Figura 7 – Planimetria con l'ubicazione delle indagini eseguite

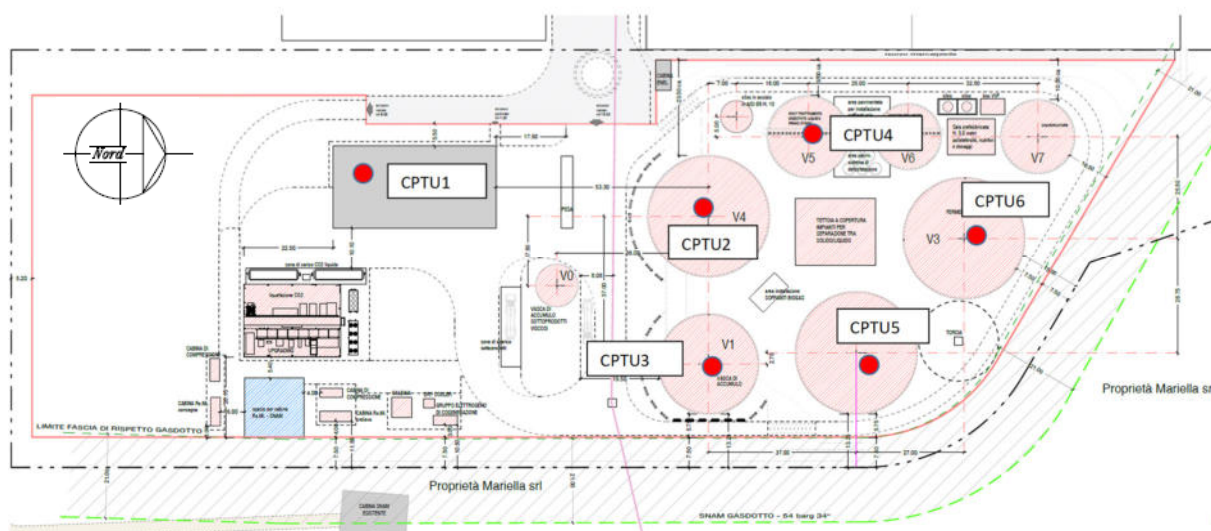


Figura 8 – Ubicazione delle prove CPTU rispetto ai manufatti in progetto

3.1 Modello idrogeologico sulla base delle indagini CPTU

I risultati delle indagini, riportati in Allegato 1, indicano che i terreni in sito sono costituiti da argille e limi fino a 6 metri di profondità. In particolare, è presente un primo livello argilloso limoso fino a 3 metri circa, talvolta sabbioso da 1,5 m, seguito da uno strato argilloso con scadenti caratteristiche geotecniche fino a 6 metri circa. Successivamente è presente un livello sabbioso esteso fino a 21 metri di profondità circa, continuo nelle indagini CPTU 2, 5, 6 o intervallato da uno strato limoso argilloso (CPTU 1, 3, 4) tra 17 e 18 metri. Il limite inferiore dello strato è posto tra 20 e 22,5 metri di profondità dal piano campagna; da questa profondità fino a 25 m, profondità massima raggiunta dalle indagini, i terreni tornano ad essere prevalentemente coesivi (CPTU 2, CPTU 5) o formati da alternanze di strati argilloso limosi con livelli sabbiosi (CPTU 1, 3, 4, 6).

Il livello dell'acqua nei fori di indagine è stato misurato a -0,9 metri dal piano campagna, il che indica la presenza di una circolazione idrica superficiale, influenzata dalle precipitazioni e dalle infiltrazioni irrigue, alloggiata all'interno del livello argilloso limoso. Il letto di questo acquifero superficiale è posto in corrispondenza dello strato prettamente argilloso compreso tra 3 e 6 metri, con conducibilità idraulica stimata dalle CPTU nell'ordine di 10^{-7} m/s. Questo livello poco permeabile separa la falda superficiale dall'acquifero vero e proprio, più importante, posto all'interno del livello sabbioso compreso tra 6 e 21 metri di profondità circa. La conducibilità idraulica di questo acquifero è dell'ordine di 10^{-5} m/s. In alcune indagini, all'interno dell'acquifero sabbioso sono presenti lenti limoso argillose poco permeabili che ne interrompono la continuità. Alla base dell'acquifero è presente in tutte le indagini un livello argilloso con conducibilità idraulica di 10^{-8} m/s e spessore superiore a 1,5 metri, che ha funzione di acquiclude.

La figura (Figura 9) sottostante riporta un estratto delle elaborazioni effettuate dalle prove di campo, mentre in allegato vengono riportati i dati completi di tutte le prove eseguite.

Location: Barbarano Vicentino

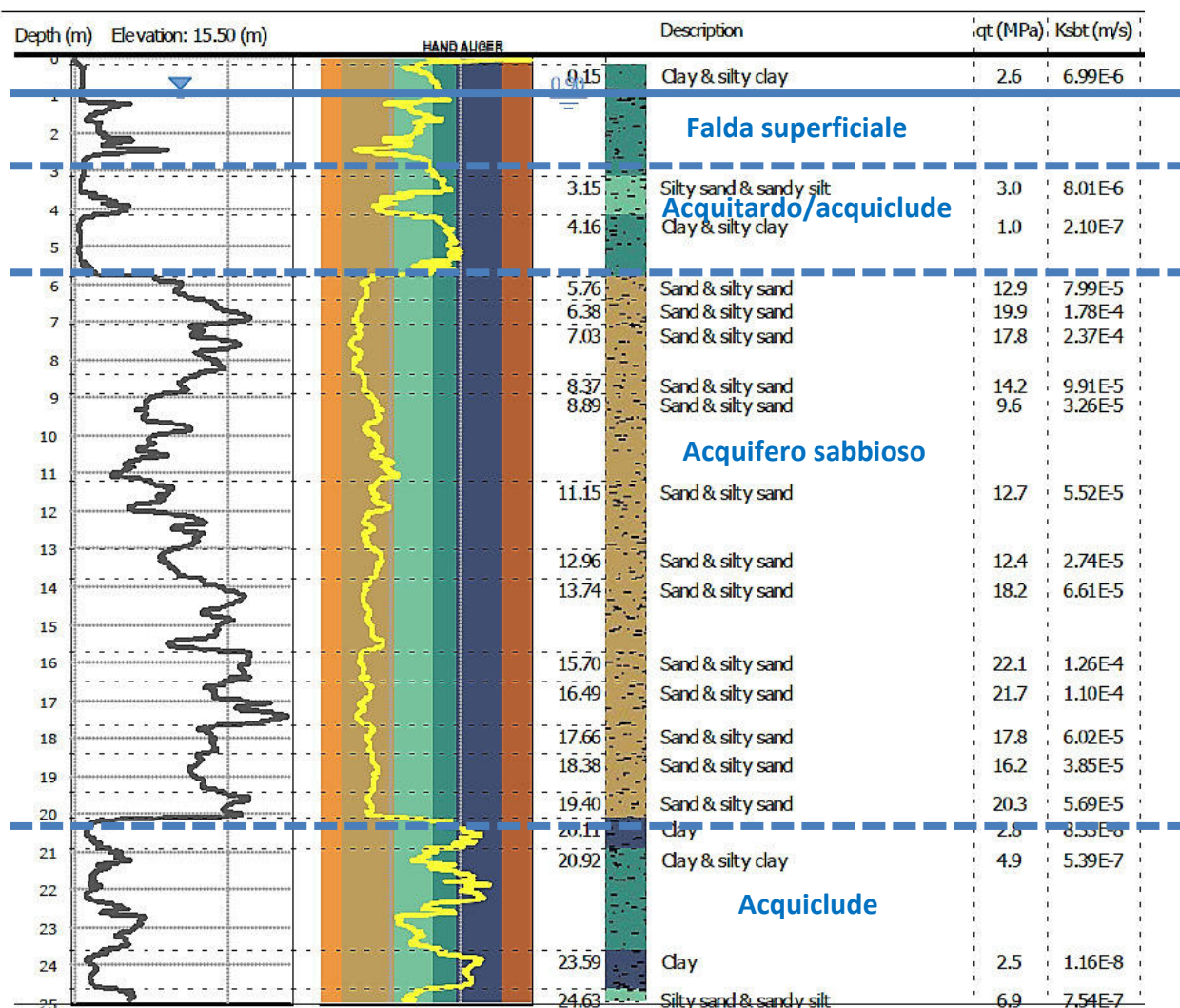


Figura 9 – Estratto di una delle prove effettuate. In azzurro le quote degli acquiferi citate nel testo

Il calcolo della conducibilità idraulica a partire dai dati delle prove CPTU è stato eseguito tramite il software *CPeT – IT v.2.0.1.74* prodotto da *GeoLogisMiki – Geotechnical Software*, che utilizza la seguente relazione empirica:

:: Permeability, k (m/s) ::

$$I_c < 3.27 \text{ and } I_c > 1.00 \text{ then } k = 10^{0.952 - 3.04 \cdot I_c}$$

$$I_c \leq 4.00 \text{ and } I_c > 3.27 \text{ then } k = 10^{-4.52 - 1.37 \cdot I_c}$$

Dove I_c è il “soil behavior type index”, ottenuto con i seguenti passaggi:

$$q_t = q_c + u_2(1 - a)$$

Dove “a” è il rapporto della superficie netta, determinata dalla calibrazione in laboratorio con un valore compreso tra 0,70 e 0,85. In suoli sabbiosi $q_c = q_t$.

Una correzione simile va applicata all'attrito del manicotto

$$f_t = f_s - (u_2 A_{sb} - u_3 A_{st}) / A_s$$

Dove

f_s = attrito del manicotto misurato

u_2 = pressione dell'acqua alla base del manicotto

u_3 = pressione dell'acqua all'apice del manicotto

A_s = area laterale del manicotto

A_{sb} = sezione della base del manicotto

A_{st} = sezione dell'apice del manicotto

E successivamente:

$$Q_{tl} = (q_t - \sigma_{vo}) / \sigma'_{vo}$$
$$F_r = [(f_s / (q_t - \sigma_{vo}))] 100\%$$

$$I_c = [(3.47 - \log Q_{tl})^2 + (\log F_r + 1.22)^2]^{0.5}$$

Per quanto riguarda la direzione e il gradiente di falda, non sono stati trovati in bibliografia dati specifici riguardanti la zona in esame (Figura 10). È ragionevole pensare che la direzione della falda segua l'andamento regionale NW-SE (Figura 11 e Figura 12), con un gradiente idraulico di 1-2‰. Tuttavia, è possibile che la vicinanza del sito con i rilievi collinari e il canale Bisatto, provochi una deviazione locale della direzione di falda.

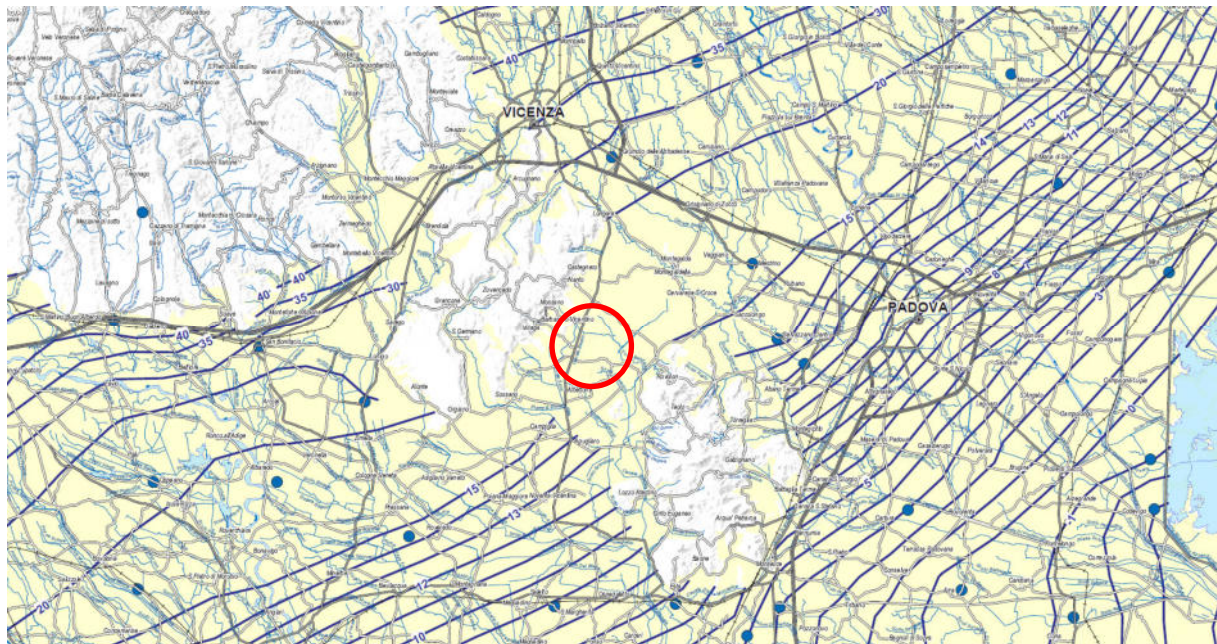


Figura 10 – Estratto della carta idrogeologica del Piano Regionale Attività di Cava



Figura 11 – Estratto Google Earth con la direzione di falda attualmente ipotizzata/prevista

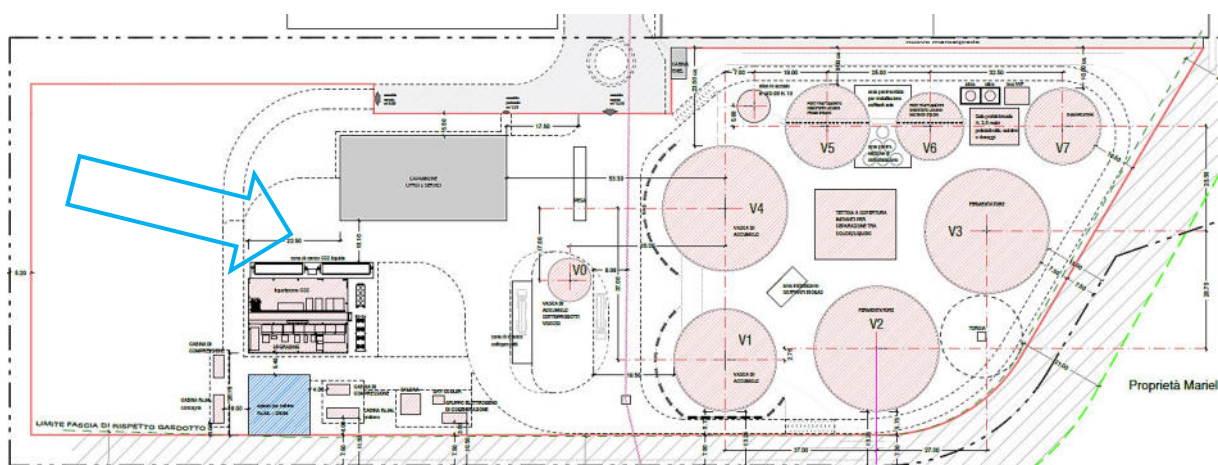


Figura 12 – Planimetria del sito con la direzione di falda attualmente ipotizzata/prevista

4 APPROFONDIMENTO DEL MODELLO IDROGEOLOGICO

4.1 Ubicazione e tipologia delle indagini proposte

Al fine di implementare la conoscenza del modello idrogeologico del sito, soprattutto in merito alla direzione e al gradiente di falda, la scrivente propone l'esecuzione di 4 sondaggi attrezzati a piezometro disposti come in Figura 13 e 14. La profondità da raggiungere con i sondaggi (denominati PZ1÷PZ4) è di 5 metri dal piano campagna.



Figura 13 – Estratto Google Earth con ubicazione dei piezometri proposti

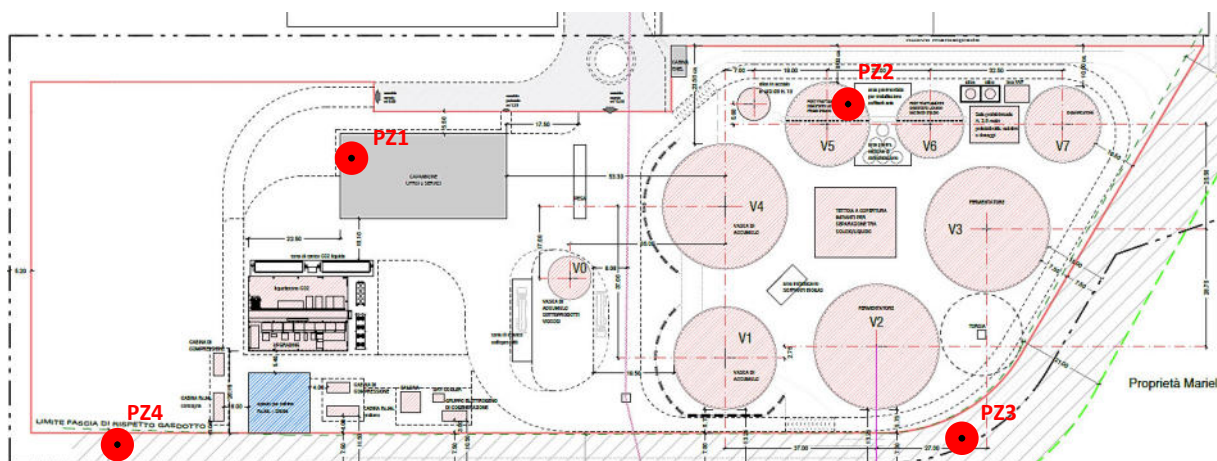


Figura 14 – Planimetria del sito con ubicazione dei piezometri proposti

La lunghezza dei tratti fenestrati e ciechi dei tubi piezometrici proposti dipenderà dalle evidenze stratigrafiche ed idrogeologiche rilevate al momento dei sondaggi anche se si presuppone di realizzarli ciechi per il primo metro da p.c. e poi microfessurati fino a fondo foro.

I tubi piezometrici utilizzati avranno diametro interno pari a 3" in PVC.

I sondaggi avverranno attraverso la tecnica del carotaggio continuo a secco con tecnologia a rotazione; la perforazione avverrà comunque senza utilizzo di fluidi, ad eccezione dell'eventuale infissione dei rivestimenti o nel caso si debbano attraversare inclusi lapidei o livelli cementati.

Lo svolgimento di tutte le operazioni d'indagine saranno eseguite adottando tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare qualsiasi fenomeno di contaminazione.

Nel corso dei sondaggi il geologo di cantiere rileverà la stratigrafia di tutti gli strati attraversati facendo particolare attenzione di riportare con maggiore esattezza possibile:

- la profondità, lo spessore e la natura dell'eventuale materiale di riporto presente;
- la profondità, la potenza e la natura dei sedimenti naturali.

In dettaglio le operazioni di carotaggio verranno svolte secondo la seguente procedura:

- prima fase: manovra di carotaggio a secco;
- seconda fase: estrazione dei terreni dall'utensile di perforazione;
- terza fase: il materiale viene riposto in una cassetta catalogatrice;
- quarta fase: fotografia della carota.

Si sottolinea che la realizzazione dei suddetti piezometri avrà il duplice scopo di ottenere un approfondimento idrogeologico locale e sito-specifico ma anche quello di predisporre i punti di monitoraggio da utilizzare in fase di esercizio operativo del nuovo impianto.

BIBLIOGRAFIA

Mastella, S. (2013). *Relazione geologica del P.A.T.I. del Comune di Barbarano Vicentino e Mossano.*

Torresan F., F. P. (2020). Defining the hydrogeological behavior of karst springs through an integrated analysis: a case study in the Berici Mountains area (Vicenza, NE Italy). *Hydrogeology Journal*.

Zanella, S. A. (2013). *Relazione Tecnica del P.A.T.I. del Comune di Barbarano Vicentino e Mossano.*

ALLEGATO 1

DIAGRAMMI ED ELABORAZIONI DELLE PROVE CPTU ESEGUITE

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTU

Pag 1 di 1

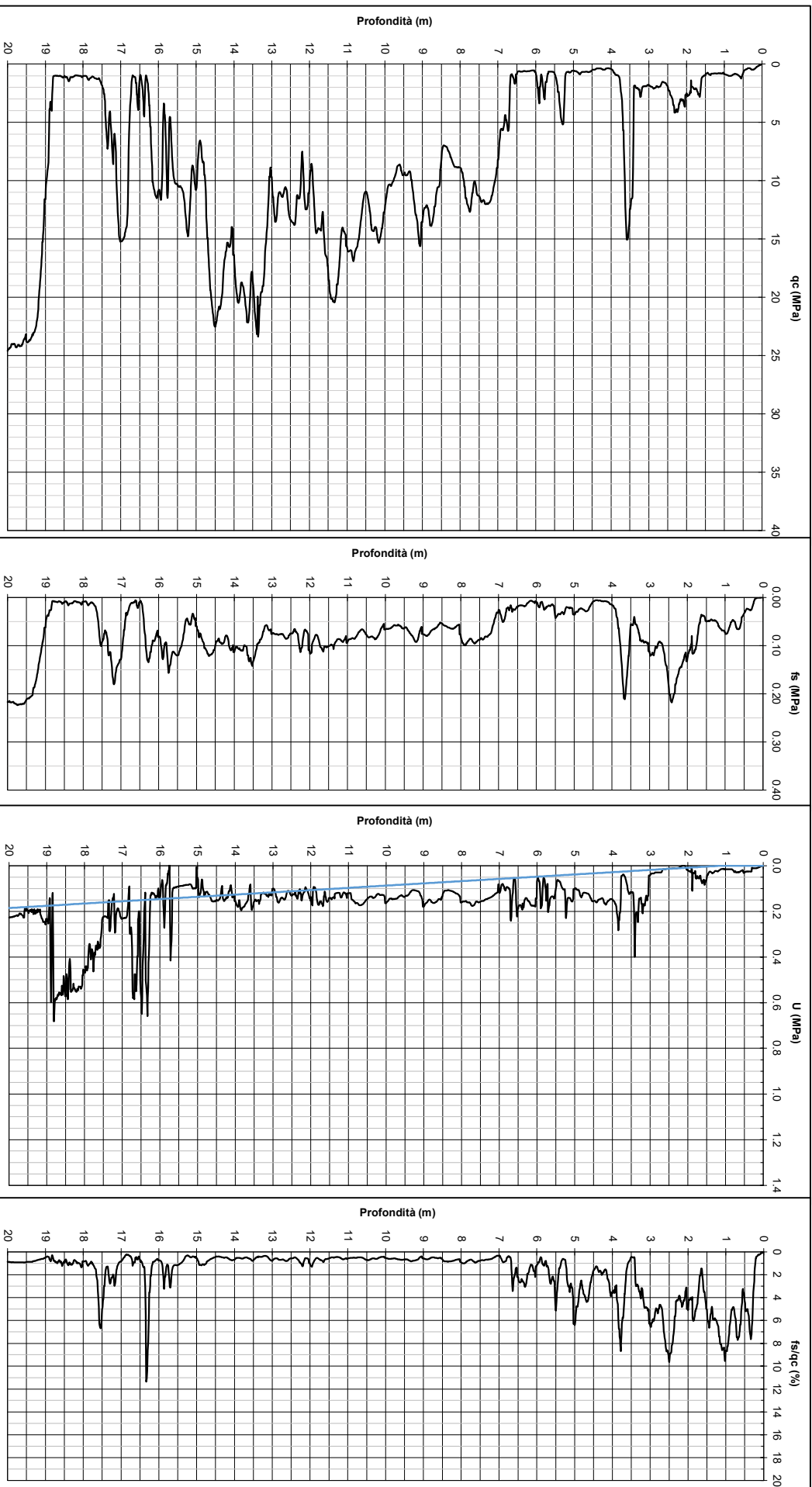
COMMITTENTE: **A. F. Bioenergie S.r.l.**

CANTIERE: **Barbarano Vicentino**

PROVA N°: **CPTU01** DATA **03/02/2020** OPERATORE **Dott. Moretto Andrea**

Punta **Mk497** Quota p.c.: **m.s.l.m.** Coordinate **45.37661° 11.569312°**
Preforo **0.00 m** Livello acqua **-0.90 m** da p.c. Profondità finale **24.85 m** da p.c.

NOTE



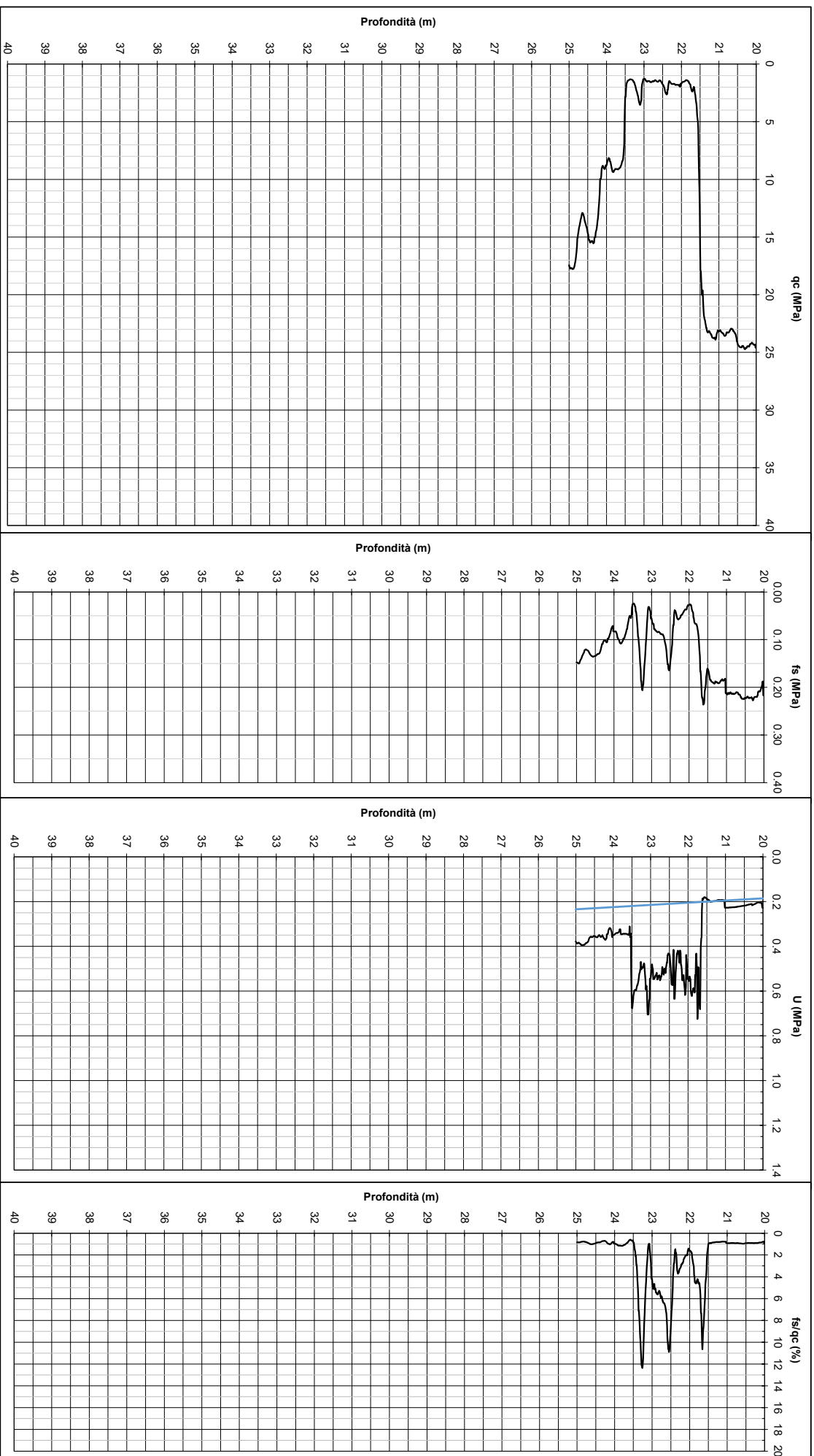
PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTU

Pag 2 di 2

COMMITTENTE: **A. F. Bioenergie S.r.l.**CANTIERE: **Barbarano Vicentino**PROVA N°: **CPTU01** DATA **03/02/2020** OPERATORE **Dott. Moretto Andrea**Punta Mk497 Quota p.c.: m.s.l.m. Coordinate **45.37661° 11.569312°**

Preforo m Livello acqua -0.90 m da p.c. Profondità finale 24.85 m da p.c.

NOTE



GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)

sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)

Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano

Location: Barbarano Vicentino

CPT: DATI CPTU01

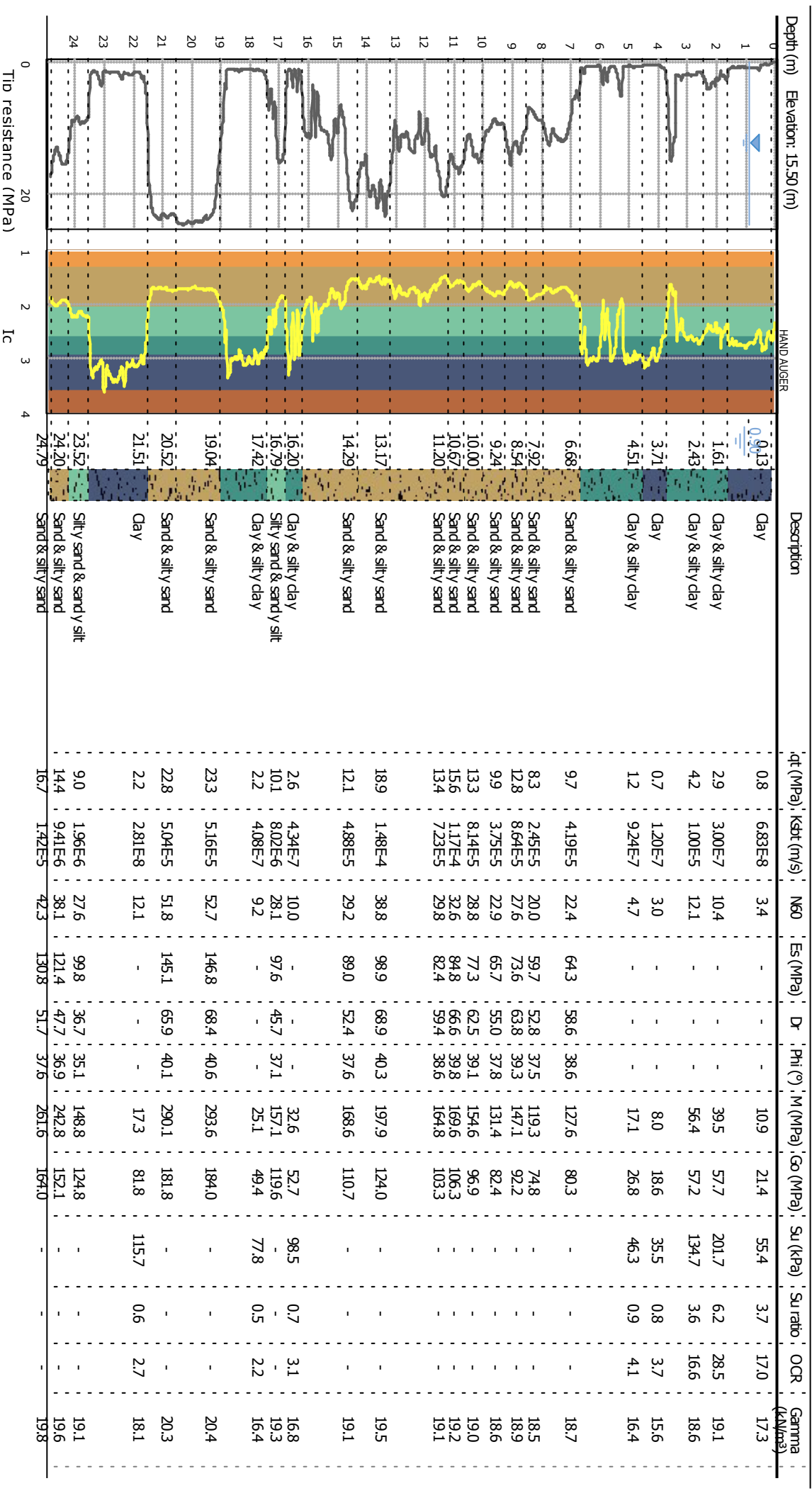
Total depth: 24.85 m, Date: 03/02/2020

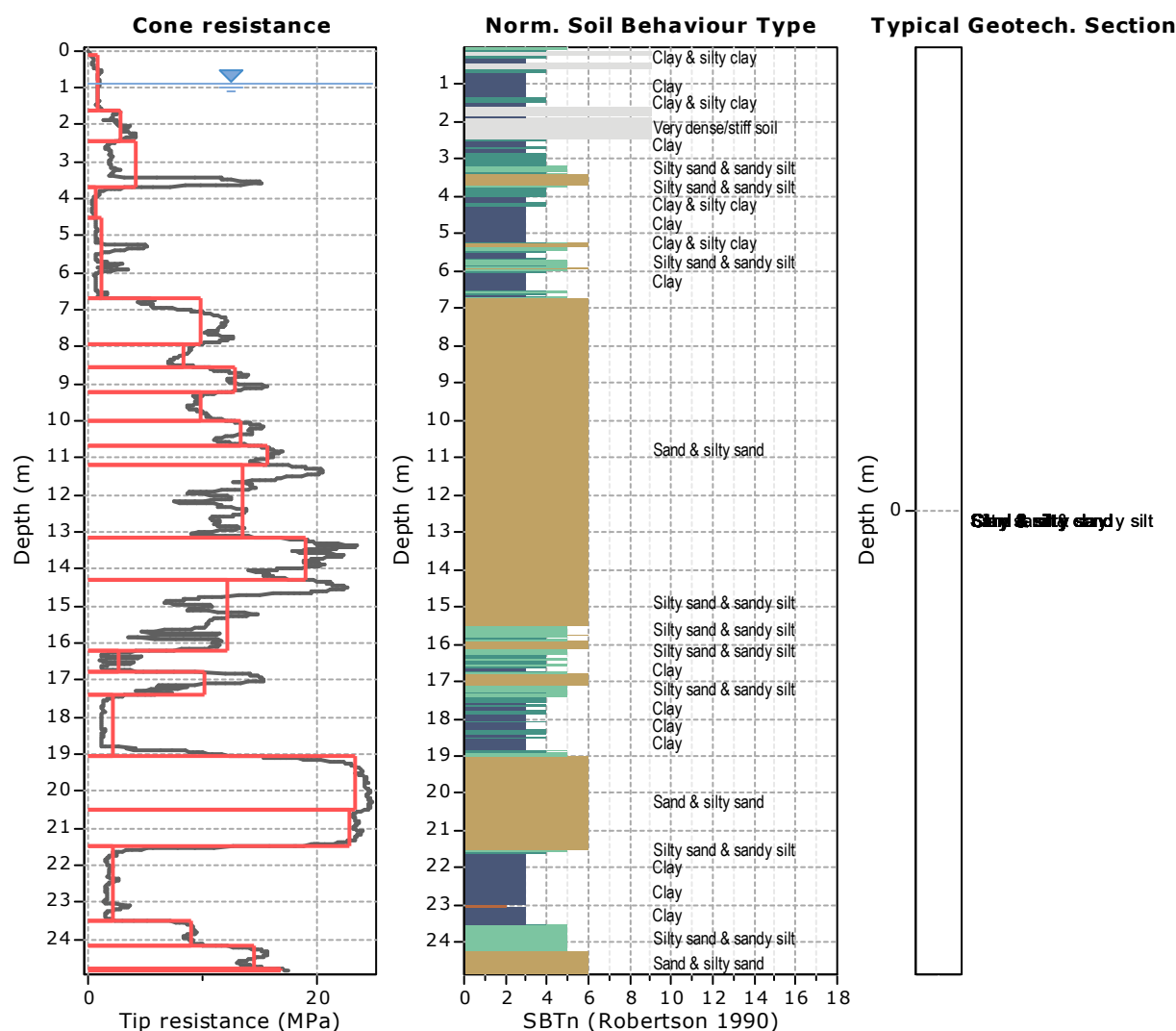
Surface Elevation: 15.50 m

Coords: lat 45.37661° lon 11.569312°

Cone Type: Mkj497

Cone Operator: Dott. Andrea Moretto





Tabular results

::: Layer No: 1 :::

Code: Layer_1 **Start depth:** 0.13 (m), **End depth:** 1.61 (m)

Description: Clay

Basic results

Total cone resistance: 0.79 ±0.24 MPa

Sleeve friction: 50.98 ±15.90 kPa

SBT_n: 3

SBTn description: Clay

Estimation results

Permeability: 6.83E-08 ±5.46E-08 m/s

N_{₆₀}: 3.45 ±1.00 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 17.34 ±0.51 kN/m³

Constrained Mod.: 10.87 ±3.29 MPa

Go: 21.42 ±6.29 MPa

Su: 55.44 ±16.78 kPa

Su ratio: 3.68 ±0.94

O.C.R.: 17.02 ±4.36

::: Layer No: 2 :::**Code:** Layer_2 **Start depth:** 1.61 (m), **End depth:** 2.43 (m)**Description:** Clay & silty clay**Basic results**

Total cone resistance: 2.86 ±0.68 MPa

Sleeve friction: 147.64 ±37.10 kPa

SBT_n: 9SBT_n description: Very dense/stiff soil**Estimation results**

Permeability: 3.00E-07 ±1.38E-07 m/s

N_{₆₀}: 10.41 ±2.13 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 19.09 ±0.37 kN/m³

Constrained Mod.: 39.53 ±9.54 MPa

Go: 57.67 ±10.73 MPa

Su: 201.68 ±48.66 kPa

Su ratio: 6.18 ±1.03

O.C.R.: 28.54 ±4.75

::: Layer No: 3 :::**Code:** Layer_3 **Start depth:** 2.43 (m), **End depth:** 3.71 (m)**Description:** Clay & silty clay**Basic results**

Total cone resistance: 4.16 ±4.24 MPa

Sleeve friction: 102.34 ±38.45 kPa

SBT_n: 4SBT_n description: Clay & silty clay**Estimation results**

Permeability: 1.00E-05 ±2.29E-05 m/s

N_{₆₀}: 12.11 ±8.35 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 18.65 ±0.62 kN/m³

Constrained Mod.: 56.40 ±55.07 MPa

Go: 57.22 ±23.36 MPa

Su: 134.74 ±17.35 kPa

Su ratio: 3.60 ±0.44

O.C.R.: 16.61 ±2.02

::: Layer No: 4 :::**Code:** Layer_4 **Start depth:** 3.71 (m), **End depth:** 4.51 (m)**Description:** Clay**Basic results**

Total cone resistance: 0.72 ±0.56 MPa

Sleeve friction: 13.44 ±8.61 kPa

SBT_n: 4SBT_n description: Clay & silty clay**Estimation results**

Permeability: 1.20E-07 ±3.45E-07 m/s

N_{₆₀}: 3.05 ±1.68 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 15.59 ±0.80 kN/m³

Constrained Mod.: 8.02 ±10.24 MPa

Go: 18.60 ±6.77 MPa

Su: 35.50 ±16.04 kPa

Su ratio: 0.80 ±0.33

O.C.R.: 3.72 ±1.55

::: Layer No: 5 :::**Code:** Layer_5 **Start depth:** 4.51 (m), **End depth:** 6.68 (m)**Description:** Clay & silty clay**Basic results**

Total cone resistance: 1.22 ±1.04 MPa

Sleeve friction: 21.71 ±8.37 kPa

SBT_n: 4SBT_n description: Clay & silty clay**Estimation results**

Permeability: 9.24E-07 ±2.69E-06 m/s

N_{₆₀}: 4.69 ±2.34 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 16.42 ±0.56 kN/m³

Constrained Mod.: 17.09 ±20.18 MPa

Go: 26.82 ±7.22 MPa

Su: 46.34 ±13.23 kPa

Su ratio: 0.90 ±0.22

O.C.R.: 4.14 ±1.01

::: Layer No: 6 :::**Code:** Layer_6 **Start depth:** 6.68 (m), **End depth:** 7.92 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 9.74 ±2.74 MPa

Sleeve friction: 73.38 ±22.00 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 4.19E-05 ±2.01E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 22.45 ±5.30 blows

Es: 64.35 ±12.17 MPa

Dr (%): 58.62 ±8.01

φ (degrees): 38.58 ±1.53 °

Unit weight: 18.71 ±0.56 kN/m³

Constrained Mod.: 127.58 ±26.70 MPa

Go: 80.34 ±15.59 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 7 :::**Code:** Layer_7 **Start depth:** 7.92 (m), **End depth:** 8.54 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 8.27 ±0.84 MPa

Sleeve friction: 59.92 ±3.76 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 2.45E-05 ±9.34E-06 m/s

N<sub>60</sub>: 20.03 ±1.37 blows

Es: 59.66 ±2.46 MPa

Dr (%): 52.76 ±2.81

φ (degrees): 37.50 ±0.48 °

Unit weight: 18.50 ±0.11 kN/m³

Constrained Mod.: 119.32 ±4.91 MPa

Go: 74.78 ±3.08 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 8 :::**Code:** Layer_8 **Start depth:** 8.54 (m), **End depth:** 9.24 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 12.80 ±1.35 MPa

Sleeve friction: 76.43 ±8.02 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 8.64E-05 ±2.46E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 27.61 ±2.23 blows

Es: 73.57 ±4.53 MPa

Dr (%): 63.76 ±3.10

φ (degrees): 39.31 ±0.57 °

Unit weight: 18.95 ±0.16 kN/m³

Constrained Mod.: 147.15 ±9.05 MPa

Go: 92.21 ±5.67 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 9 :::**Code:** Layer_9 **Start depth:** 9.24 (m), **End depth:** 10.00 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 9.86 ±0.85 MPa

Sleeve friction: 62.28 ±3.77 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 3.75E-05 ±1.14E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 22.90 ±1.42 blows

Es: 65.71 ±2.57 MPa

Dr (%): 54.95 ±2.15

φ (degrees): 37.76 ±0.36 °

Unit weight: 18.61 ±0.09 kN/m³

Constrained Mod.: 131.42 ±5.14 MPa

Go: 82.36 ±3.22 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 10 :::**Code:** Layer_10 **Start depth:** 10.00 (m), **End depth:** 10.67 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 13.30 ±1.36 MPa

Sleeve friction: 77.93 ±6.32 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 8.14E-05 ±2.55E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 28.79 ±2.15 blows

Es: 77.32 ±3.74 MPa

Dr (%): 62.46 ±3.41

φ (degrees): 39.06 ±0.60 °

Unit weight: 18.98 ±0.13 kN/m³

Constrained Mod.: 154.64 ±7.48 MPa

Go: 96.91 ±4.68 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 11 :::**Code:** Layer_11 **Start depth:** 10.67 (m), **End depth:** 11.20 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 15.59 ±0.84 MPa

Sleeve friction: 88.22 ±3.65 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.17E-04 ±2.56E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 32.59 ±1.12 blows

Es: 84.82 ±1.89 MPa

Dr (%): 66.64 ±1.92

φ (degrees): 39.84 ±0.37 °

Unit weight: 19.19 ±0.06 kN/m³

Constrained Mod.: 169.64 ±3.79 MPa

Go: 106.31 ±2.37 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 12 :::**Code:** Layer_12 **Start depth:** 11.20 (m), **End depth:** 13.17 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 13.38 ±3.22 MPa

Sleeve friction: 84.39 ±15.01 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 7.23E-05 ±7.03E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 29.79 ±4.75 blows

Es: 82.40 ±7.90 MPa

Dr (%): 59.40 ±7.80

φ (degrees): 38.62 ±1.40 °

Unit weight: 19.06 ±0.27 kN/m³

Constrained Mod.: 164.80 ±15.79 MPa

Go: 103.27 ±9.90 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 13 :::**Code:** Layer_13 **Start depth:** 13.17 (m), **End depth:** 14.29 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 18.91 ±2.36 MPa

Sleeve friction: 104.93 ±14.83 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.48E-04 ±5.45E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 38.76 ±3.65 blows

Es: 98.95 ±6.79 MPa

Dr (%): 68.91 ±4.86

φ (degrees): 40.29 ±0.94 °

Unit weight: 19.45 ±0.20 kN/m³

Constrained Mod.: 197.89 ±13.58 MPa

Go: 124.01 ±8.51 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 14 :::**Code:** Layer_14 **Start depth:** 14.29 (m), **End depth:** 16.20 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 12.08 ±4.93 MPa

Sleeve friction: 95.10 ±27.87 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 4.88E-05 ±7.13E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 29.24 ±7.50 blows

Es: 89.03 ±13.31 MPa

Dr (%): 52.40 ±11.11

φ (degrees): 37.64 ±1.86 °

Unit weight: 19.09 ±0.47 kN/m³

Constrained Mod.: 168.64 ±41.38 MPa

Go: 110.69 ±16.92 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 15 :::**Code:** Layer_15 **Start depth:** 16.20 (m), **End depth:** 16.79 (m)**Description:** Clay & silty clay**Basic results**

Total cone resistance: 2.59 ±1.55 MPa

Sleeve friction: 27.52 ±22.95 kPa

SBT_n: 4SBT_n description: Clay & silty clay**Estimation results**

Permeability: 4.34E-07 ±7.90E-07 m/s

N<sub>60</sub>: 9.97 ±4.10 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 16.75 ±1.03 kN/m³

Constrained Mod.: 32.65 ±32.22 MPa

Go: 52.74 ±18.46 MPa

Su: 98.48 ±48.08 kPa

Su ratio: 0.67 ±0.34

O.C.R.: 3.11 ±1.57

::: Layer No: 16 :::**Code:** Layer_16 **Start depth:** 16.79 (m), **End depth:** 17.42 (m)**Description:** Silty sand & sandy silt**Basic results**

Total cone resistance: 10.10 ±4.18 MPa

Sleeve friction: 117.74 ±32.33 kPa

SBT_n: 5SBT_n description: Silty sand & sandy silt**Estimation results**

Permeability: 8.02E-06 ±8.03E-06 m/s

N<sub>60</sub>: 28.11 ±8.11 blows

Es: 97.59 ±15.68 MPa

Dr (%): 45.73 ±10.08

φ (degrees): 37.15 ±1.38 °

Unit weight: 19.28 ±0.48 kN/m³

Constrained Mod.: 157.12 ±70.51 MPa

Go: 119.64 ±21.03 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 17 :::**Code:** Layer_17 **Start depth:** 17.42 (m), **End depth:** 19.04 (m)**Description:** Clay & silty clay**Basic results**

Total cone resistance: 2.23 ±2.63 MPa

Sleeve friction: 26.25 ±32.02 kPa

SBT_n: 4SBT_n description: Clay & silty clay**Estimation results**

Permeability: 4.08E-07 ±1.38E-06 m/s

N<sub>60</sub>: 9.17 ±6.69 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 16.41 ±1.20 kN/m³

Constrained Mod.: 25.06 ±53.78 MPa

Go: 49.42 ±26.58 MPa

Su: 77.78 ±41.81 kPa

Su ratio: 0.49 ±0.27

O.C.R.: 2.25 ±1.23

::: Layer No: 18 :::**Code:** Layer_18 **Start depth:** 19.04 (m), **End depth:** 20.52 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 23.32 ±2.28 MPa

Sleeve friction: 212.64 ±15.50 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 5.16E-05 ±1.19E-05 m/s

N_{₆₀}: 52.66 ±3.90 blows

Es: 146.79 ±7.63 MPa

Dr (%): 68.37 ±3.65

φ (degrees): 40.56 ±0.57 °

Unit weight: 20.36 ±0.13 kN/m³

Constrained Mod.: 293.58 ±15.26 MPa

Go: 183.97 ±9.57 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 19 :::**Code:** Layer_19 **Start depth:** 20.52 (m), **End depth:** 21.51 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 22.78 ±1.73 MPa

Sleeve friction: 198.59 ±17.21 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 5.04E-05 ±1.48E-05 m/s

N_{₆₀}: 51.82 ±2.24 blows

Es: 145.07 ±4.37 MPa

Dr (%): 65.94 ±3.41

φ (degrees): 40.11 ±0.41 °

Unit weight: 20.27 ±0.09 kN/m³

Constrained Mod.: 290.14 ±8.74 MPa

Go: 181.82 ±5.48 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 20 :::**Code:** Layer_20 **Start depth:** 21.51 (m), **End depth:** 23.52 (m)**Description:** Clay**Basic results**

Total cone resistance: 2.19 ±1.37 MPa

Sleeve friction: 79.65 ±46.41 kPa

SBT_n: 3SBT_n description: Clay**Estimation results**

Permeability: 2.81E-08 ±1.90E-07 m/s

N_{₆₀}: 12.11 ±4.08 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 18.11 ±0.74 kN/m³

Constrained Mod.: 17.30 ±26.13 MPa

Go: 81.83 ±22.50 MPa

Su: 115.71 ±52.42 kPa

Su ratio: 0.58 ±0.27

O.C.R.: 2.67 ±1.25

::: Layer No: 21 :::**Code:** Layer_21 **Start depth:** 23.52 (m), **End depth:** 24.20 (m)**Description:** Silty sand & sandy silt**Basic results**

Total cone resistance: 9.00 ±0.89 MPa

Sleeve friction: 95.58 ±11.36 kPa

SBT_n: 5SBT_n description: Silty sand & sandy silt**Estimation results**

Permeability: 1.96E-06 ±7.61E-07 m/s

N_{₆₀}: 27.62 ±1.85 blows

Es: 99.77 ±5.14 MPa

Dr (%): 36.74 ±1.71

φ (degrees): 35.13 ±0.35 °

Unit weight: 19.07 ±0.16 kN/m³

Constrained Mod.: 148.77 ±42.44 MPa

Go: 124.79 ±6.74 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

:: Layer No: 22 ::**Code:** Layer_22 **Start depth:** 24.20 (m), **End depth:** 24.79 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 14.40 ±0.95 MPa

Sleeve friction: 131.27 ±7.43 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 9.41E-06 ±2.45E-06 m/s

N_{₆₀}: 38.10 ±1.66 blows

Es: 121.39 ±3.52 MPa

Dr (%): 47.74 ±1.92

φ (degrees): 36.86 ±0.32 °

Unit weight: 19.62 ±0.08 kN/m³

Constrained Mod.: 242.78 ±7.04 MPa

Go: 152.14 ±4.41 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

:: Layer No: 23 ::**Code:** Layer_23 **Start depth:** 24.79 (m), **End depth:** 24.85 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 16.70 ±0.55 MPa

Sleeve friction: 149.01 ±0.97 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.42E-05 ±2.39E-06 m/s

N_{₆₀}: 42.33 ±0.82 blows

Es: 130.82 ±0.39 MPa

Dr (%): 51.72 ±1.06

φ (degrees): 37.59 ±0.14 °

Unit weight: 19.82 ±0.01 kN/m³

Constrained Mod.: 261.63 ±0.77 MPa

Go: 163.96 ±0.48 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

CPT: DATI CPTU01

Total depth: 24.85 m, Date: 03/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.37661° lon 11.569312°
Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Summary table of mean values

From depth To depth (m)	Thickness (m)	Permeability (m/s)	SPT _{N60} (blows/30cm)	E _s (MPa)	D _r	Friction angle	Constrained modulus, M (MPa)	Shear modulus, G _o (MPa)	Undrained strength, S _u (kPa)	Undrained strength ratio	OCR	Unit weight (kN/m³)
0.13	1.48	6.83E-08	3.4	0.0	0.0	0.0	10.9	21.4	55.4	3.7	17.0	17.3
1.61		(±5.46E-08)	(±1.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±3.3)	(±6.3)	(±16.8)	(±0.9)	(±4.4)	(±0.5)
1.61	0.82	3.00E-07	10.4	0.0	0.0	0.0	39.5	57.7	201.7	6.2	28.5	19.1
2.43		(±1.38E-07)	(±2.1)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±9.5)	(±10.7)	(±48.7)	(±1.0)	(±4.7)	(±0.4)
2.43	1.28	1.00E-05	12.1	0.0	0.0	0.0	56.4	57.2	134.7	3.6	16.6	18.6
3.71		(±2.29E-05)	(±8.4)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±55.1)	(±23.4)	(±17.3)	(±0.4)	(±2.0)	(±0.6)
3.71	0.80	1.20E-07	3.0	0.0	0.0	0.0	8.0	18.6	35.5	0.8	3.7	15.6
4.51		(±3.45E-07)	(±1.7)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±10.2)	(±6.8)	(±16.0)	(±0.3)	(±1.5)	(±0.8)
4.51	2.17	9.24E-07	4.7	0.0	0.0	0.0	17.1	26.8	46.3	0.9	4.1	16.4
6.68		(±2.69E-06)	(±2.3)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±20.2)	(±7.2)	(±13.2)	(±0.2)	(±1.0)	(±0.6)
6.68	1.24	4.19E-05	22.4	64.3	58.6	38.6	127.6	80.3	0.0	0.0	0.0	18.7
7.92		(±2.01E-05)	(±5.3)	(±12.2)	(±8.0)	(±1.5)	(±26.7)	(±15.6)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.6)
7.92	0.62	2.45E-05	20.0	59.7	52.8	37.5	119.3	74.8	0.0	0.0	0.0	18.5
8.54		(±9.34E-06)	(±1.4)	(±2.5)	(±2.8)	(±0.5)	(±4.9)	(±3.1)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
8.54	0.70	8.64E-05	27.6	73.6	63.8	39.3	147.1	92.2	0.0	0.0	0.0	18.9
9.24		(±2.46E-05)	(±2.2)	(±4.5)	(±3.1)	(±0.6)	(±9.1)	(±5.7)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
9.24	0.76	3.75E-05	22.9	65.7	55.0	37.8	131.4	82.4	0.0	0.0	0.0	18.6
10.00		(±1.14E-05)	(±1.4)	(±2.6)	(±2.1)	(±0.4)	(±5.1)	(±3.2)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
10.00	0.67	8.14E-05	28.8	77.3	62.5	39.1	154.6	96.9	0.0	0.0	0.0	19.0
10.67		(±2.55E-05)	(±2.2)	(±3.7)	(±3.4)	(±0.6)	(±7.5)	(±4.7)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
10.67	0.53	1.17E-04	32.6	84.8	66.6	39.8	169.6	106.3	0.0	0.0	0.0	19.2
11.20		(±2.56E-05)	(±1.1)	(±1.9)	(±1.9)	(±0.4)	(±3.8)	(±2.4)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)

GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

CPT: DATI CPTU01

Total depth: 24.85 m, Date: 03/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.37661° lon 11.569312°
Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Summary table of mean values												
From depth To depth (m)	Thickness (m)	Permeability (m/s)	SPT _{N60} (blows/30cm)	E _s (MPa)	D _r	Friction angle	Constrained modulus, M (MPa)	Shear modulus, G _o (MPa)	Undrained strength, S _u (kPa)	Undrained strength ratio	OCR	Unit weight (kN/m ³)
11.20	1.97	7.23E-05 (±7.03E-05)	29.8 (±4.8)	82.4 (±7.9)	59.4 (±7.8)	38.6 (±1.4)	164.8 (±15.8)	103.3 (±9.9)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	19.1 (±0.3)
13.17												
13.17	1.12	1.48E-04 (±5.45E-05)	38.8 (±3.6)	98.9 (±6.8)	68.9 (±4.9)	40.3 (±0.9)	197.9 (±13.6)	124.0 (±8.5)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	19.5 (±0.2)
14.29												
14.29	1.91	4.88E-05 (±7.13E-05)	29.2 (±7.5)	89.0 (±13.3)	52.4 (±11.1)	37.6 (±1.9)	168.6 (±41.4)	110.7 (±16.9)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	19.1 (±0.5)
16.20												
16.20	0.59	4.34E-07 (±7.90E-07)	10.0 (±4.1)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	32.6 (±32.2)	52.7 (±18.5)	98.5 (±48.1)	0.7 (±0.3)	3.1 (±1.6)	16.8 (±1.0)
16.79												
16.79	0.63	8.02E-06 (±8.03E-06)	28.1 (±8.1)	97.6 (±15.7)	45.7 (±10.1)	37.1 (±1.4)	157.1 (±70.5)	119.6 (±21.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	19.3 (±0.5)
17.42												
17.42	1.62	4.08E-07 (±1.38E-06)	9.2 (±6.7)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	25.1 (±53.8)	49.4 (±26.6)	77.8 (±41.8)	0.5 (±0.3)	2.2 (±1.2)	16.4 (±1.2)
19.04												
19.04	1.48	5.16E-05 (±1.19E-05)	52.7 (±3.9)	146.8 (±7.6)	68.4 (±3.6)	40.6 (±0.6)	293.6 (±15.3)	184.0 (±9.6)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	20.4 (±0.1)
20.52												
20.52	0.99	5.04E-05 (±1.48E-05)	51.8 (±2.2)	145.1 (±4.4)	65.9 (±3.4)	40.1 (±0.4)	290.1 (±8.7)	181.8 (±5.5)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	20.3 (±0.1)
21.51												
21.51	2.01	2.81E-08 (±1.90E-07)	12.1 (±4.1)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	17.3 (±26.1)	81.8 (±22.5)	115.7 (±52.4)	0.6 (±0.3)	2.7 (±1.2)	18.1 (±0.7)
23.52												
23.52	0.68	1.96E-06 (±7.61E-07)	27.6 (±1.8)	99.8 (±5.1)	36.7 (±1.7)	35.1 (±0.3)	148.8 (±42.4)	124.8 (±6.7)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	19.1 (±0.2)
24.20												
24.20	0.59	9.41E-06 (±2.45E-06)	38.1 (±1.7)	121.4 (±3.5)	47.7 (±1.9)	36.9 (±0.3)	242.8 (±7.0)	152.1 (±4.4)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	19.6 (±0.1)

GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano

Location: Barbarano Vicentino

CPT: DATI CPTU01

Total depth: 24.85 m, Date: 03/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.37661° lon 11.569312°
Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Summary table of mean values

From depth To depth (m)	Thickness (m)	Permeability (m/s)	SPT _{N60} (blows/30cm)	E _s (MPa)	D _r	Friction angle	Constrained modulus, M (MPa)	Shear modulus, G _o (MPa)	Undrained strength, S _u (kPa)	Undrained strength ratio	OCR	Unit weight (kN/m³)
24.79	0.06	1.42E-05	42.3	130.8	51.7	37.6	261.6	164.0	0.0	0.0	0.0	19.8
24.85		(±2.39E-06)	(±0.8)	(±0.4)	(±1.1)	(±0.1)	(±0.8)	(±0.5)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)

Depth values presented in this table are measured from free ground surface

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato 1	1.50	0.708133	0.042007	13.3	13.3	Terzaghi	35.3
Strato 2	3.80	3.454349	0.114091	49.3	49.3	Terzaghi	172.6
Strato 3	6.50	1.00963	0.019585	95.9	95.9	Terzaghi	50.0
Strato 5	18.80	1.128308	0.017308	373.1	373.1	Terzaghi	56.9
Strato 7	23.50	1.809631	0.085595	467.0	467.0	Terzaghi	90.2

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato 1	1.50	0.708133	0.042007	13.3	13.3	Metodo generale del modulo Edometrico	3.5
Strato 2	3.80	3.454349	0.114091	49.3	49.3	Metodo generale del modulo Edometrico	6.9
Strato 3	6.50	1.00963	0.019585	95.9	95.9	Metodo generale del modulo Edometrico	4.3
Strato 5	18.80	1.128308	0.017308	373.1	373.1	Metodo generale del modulo Edometrico	4.5
Strato 7	23.50	1.809631	0.085595	467.0	467.0	Metodo generale del modulo Edometrico	4.4

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 1	1.50	0.708133	0.042007	13.3	13.3	Meyerhof	17.6
Strato 2	3.80	3.454349	0.114091	49.3	49.3	Meyerhof	20.3
Strato 3	6.50	1.00963	0.019585	95.9	95.9	Meyerhof	18.1
Strato 5	18.80	1.128308	0.017308	373.1	373.1	Meyerhof	17.8
Strato 7	23.50	1.809631	0.085595	467.0	467.0	Meyerhof	18.7

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 1	1.50	0.708133	0.042007	13.3	13.3	Meyerhof	18.4
Strato 2	3.80	3.454349	0.114091	49.3	49.3	Meyerhof	21.0
Strato 3	6.50	1.00963	0.019585	95.9	95.9	Meyerhof	18.9
Strato 5	18.80	1.128308	0.017308	373.1	373.1	Meyerhof	18.6
Strato 7	23.50	1.809631	0.085595	467.0	467.0	Meyerhof	19.5

TERRENI INCOERENTI**Densità relativa**

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 4	17.50	11.76163	0.080503	240.6	240.6	Harman	56.7
Strato 6	21.60	21.21303	0.187214	417.0	417.0	Harman	63.7
Strato 8	25.00	12.2222	0.107533	501.3	501.3	Harman	40.3

Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 4	17.50	11.76163	0.080503	240.6	240.6	Schmertmann	35.5
Strato 6	21.60	21.21303	0.187214	417.0	417.0	Schmertmann	36.4
Strato 8	25.00	12.2222	0.107533	501.3	501.3	Schmertmann	32.9

Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 4	17.50	11.76163	0.080503	240.6	240.6	Schmertmann	29.4
Strato 6	21.60	21.21303	0.187214	417.0	417.0	Schmertmann	53.0
Strato 8	25.00	12.2222	0.107533	501.3	501.3	Schmertmann	30.6

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 4	17.50	11.76163	0.080503	240.6	240.6	Meyerhof	18.6
Strato 6	21.60	21.21303	0.187214	417.0	417.0	Meyerhof	18.6
Strato 8	25.00	12.2222	0.107533	501.3	501.3	Meyerhof	18.6

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 4	17.50	11.76163	0.080503	240.6	240.6	Meyerhof	21.6
Strato 6	21.60	21.21303	0.187214	417.0	417.0	Meyerhof	21.6
Strato 8	25.00	12.2222	0.107533	501.3	501.3	Meyerhof	21.6

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTU

COMMITTENTE: **A. F. Bioenergie S.r.l.**

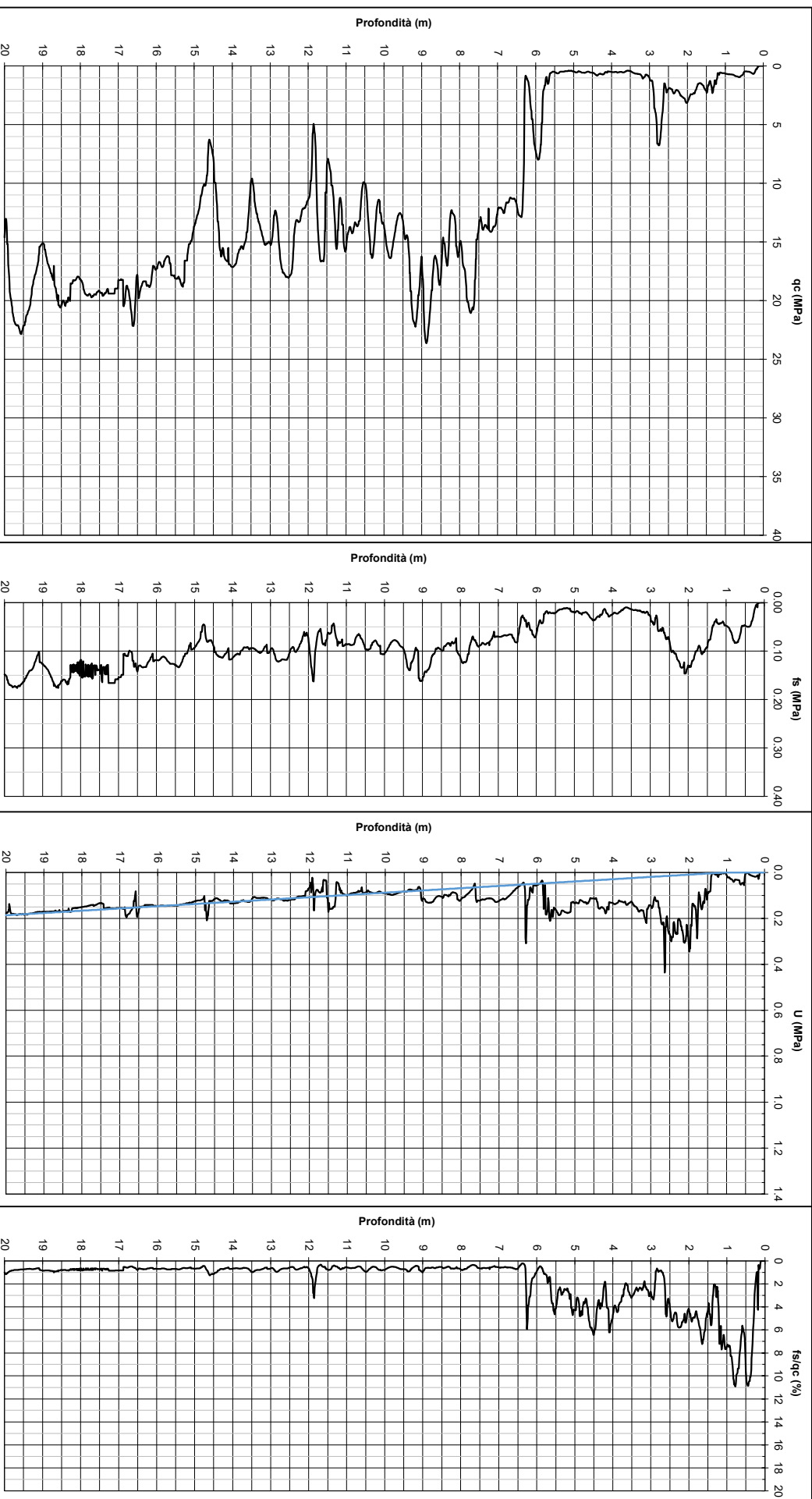
CANTIERE: **Barbarano Vicentino**

PROVA N°: **CPTU02** DATA **05/02/2020** OPERATORE **Dott. Moretto Andrea**

Punta **Mk497** Quota p.c.: **m.s.l.m.** Coordinate **45.376333 11.570179**

Preforo **0.00 m** Livello acqua **-0.90 m** da p.c. Profondità finale **24.88 m** da p.c.

NOTE



PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTU

COMMITTENTE: **A. F. Bioenergie S.r.l.**

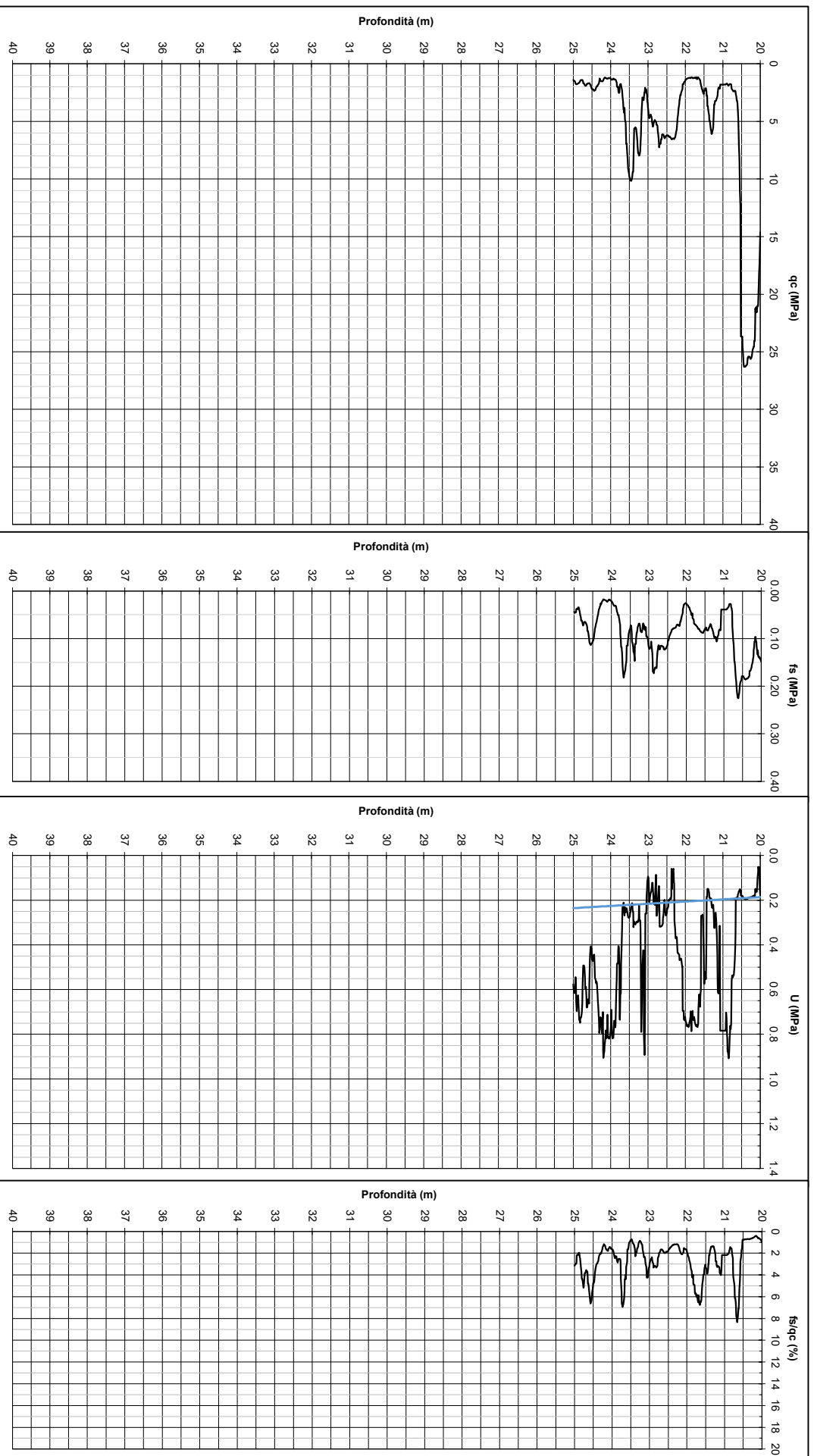
CANTIERE: **Barbarano Vicentino**

PROVA N°: **CPTU02** DATA **05/02/2020** OPERATORE **Dott. Moretto Andrea**

Punta Mk497 Quota p.c.: m.s.l.m. Coordinate **45.376333** **11.570179**

Preforo m Livello acqua -0.90 m da p.c. Profondità finale **24.88** m da p.c.

NOTE



GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

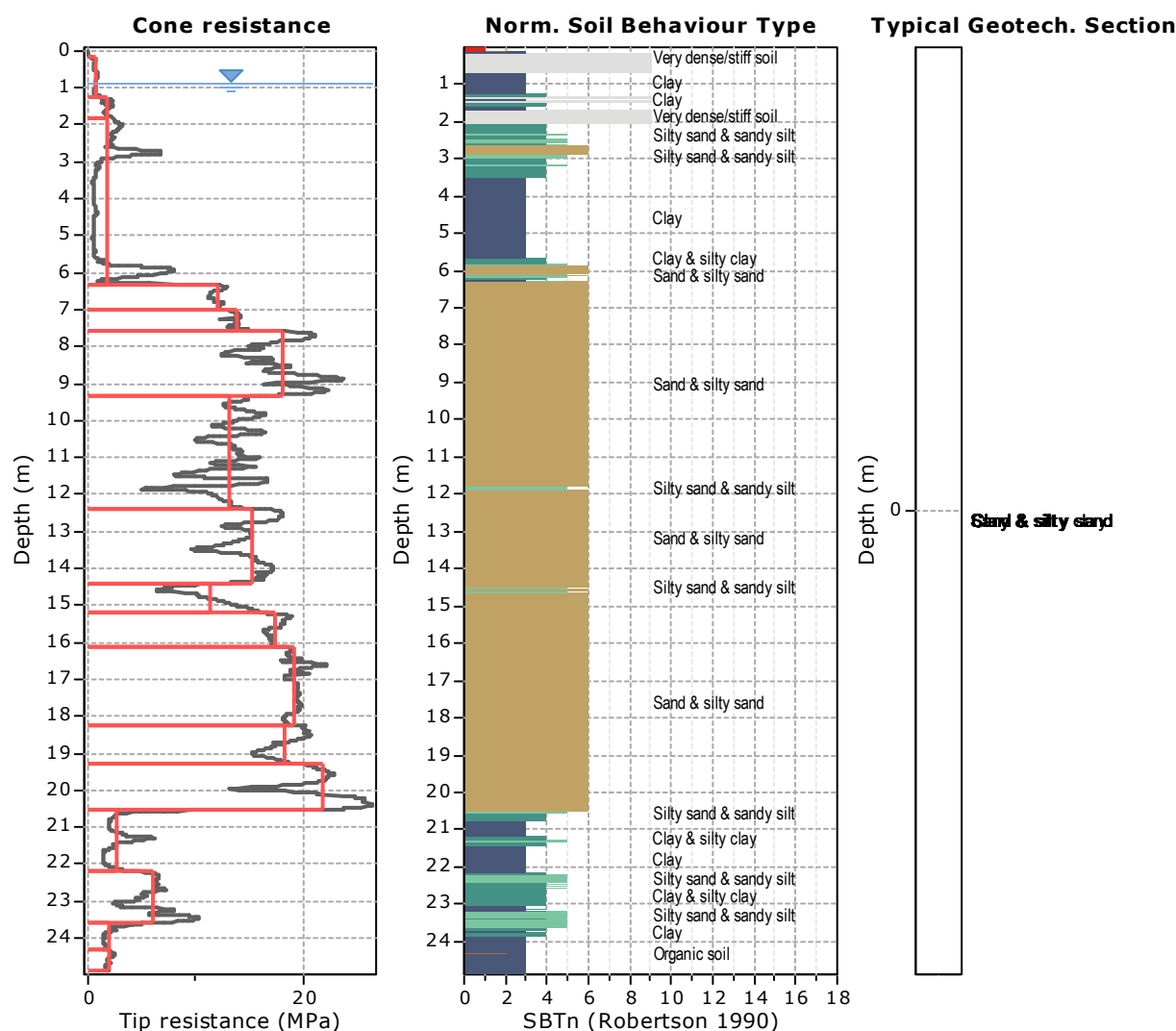
CPT: DATI CPTU02

Total depth: 24.88 m, Date: 05/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.376333° lon 11.570179°

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Depth (m)	Elevation: 15.50 (m)	Description	qt (MPa)	Ksdt (m/s)	N60	Es (MPa)	Dr	Phi (°)	M (MPa)	Go (MPa)	Su (kPa)	Su ratio	OCR	Gamma (kN/m³)
0														
1		Clay	0.7	4.17E-8	2.9	-	-	-	9.2	19.5	46.8	4.0	18.3	17.4
2		Clay	1.7	1.50E-7	6.9	-	-	-	24.0	40.5	122.2	4.7	21.7	18.5
3		Clay & silty clay	1.7	3.22E-6	5.9	-	-	-	23.6	31.3	67.5	1.8	8.2	17.0
4														
5														
6														
7		Sand & silty sand	12.0	1.06E-4	25.3	66.4	66.4	39.8	132.9	83.3	-	-	-	18.8
8		Sand & silty sand	13.8	1.27E-4	28.6	74.0	69.5	40.4	148.0	92.7	-	-	-	19.1
9		Sand & silty sand	18.0	1.96E-4	36.1	90.2	76.1	41.6	180.4	113.1	-	-	-	19.5
10														
11		Sand & silty sand	13.0	6.94E-5	29.0	80.0	60.5	38.9	159.2	100.3	-	-	-	19.1
12														
13		Sand & silty sand	15.1	5.86E-5	33.9	93.8	61.5	39.0	187.6	117.6	-	-	-	19.4
14														
15		Sand & silty sand	11.2	2.04E-5	27.9	84.5	50.4	37.1	168.9	105.9	-	-	-	19.0
16		Sand & silty sand	17.4	5.88E-5	38.7	106.4	62.9	39.3	212.8	133.4	-	-	-	19.6
17		Sand & silty sand	19.1	6.17E-5	42.8	118.2	64.1	39.6	236.4	148.1	-	-	-	19.8
18														
19		Sand & silty sand	18.2	3.76E-5	42.3	120.6	60.1	39.0	241.3	151.2	-	-	-	19.8
20		Sand & silty sand	21.7	5.93E-5	48.5	133.7	64.7	39.7	267.4	167.6	-	-	-	20.0
21		Clay	2.7	9.31E-8	13.0	-	-	-	26.9	81.2	137.1	0.7	3.2	18.0
22														
23		Clay & silty clay	6.1	2.99E-7	22.8	-	-	-	79.4	122.6	328.8	1.6	7.5	19.0
24		Clay	2.0	1.74E-8	10.7	-	-	-	13.1	65.9	102.2	0.5	2.2	17.2
		Clay	2.0	1.58E-9	11.8	-	-	-	10.4	81.2	107.6	0.5	2.2	18.0



Tabular results

::: Layer No: 1 :::

Code: Layer_1 **Start depth:** 0.16 (m), **End depth:** 1.23 (m)

Description: Clay

Basic results

Total cone resistance: 0.67 ± 0.17 MPa

Sleeve friction: 53.94 ± 13.73 kPa

SBT_n: 3

SBTn description: Clay

Estimation results

Permeability: $4.17\text{E-}08 \pm 3.01\text{E-}08$ m/s

$N_{₆₀}$: 2.93 ± 0.82 blows

Es: 0.00 ± 0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ± 0.00

ϕ (degrees): 0.00 ± 0.00 °

Unit weight: 17.37 ± 0.33 kN/m³

Constrained Mod.: 9.17 ± 2.41 MPa

Go: 19.50 ± 4.23 MPa

Su: 46.77 ± 12.29 kPa

Su ratio: 3.95 ± 1.40

O.C.R.: 18.26 ± 6.49

::: Layer No: 2 :::**Code:** Layer_2 **Start depth:** 1.23 (m), **End depth:** 1.80 (m)**Description:** Clay**Basic results**

Total cone resistance: 1.74 ±0.31 MPa

Sleeve friction: 100.91 ±16.37 kPa

SBT_n: 9SBT_n description: Very dense/stiff soil**Estimation results**

Permeability: 1.50E-07 ±1.05E-07 m/s

N<sub>60</sub>: 6.90 ±0.95 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 18.49 ±0.22 kN/m³

Constrained Mod.: 23.95 ±4.32 MPa

Go: 40.51 ±4.40 MPa

Su: 122.20 ±22.02 kPa

Su ratio: 4.70 ±0.58

O.C.R.: 21.71 ±2.67

::: Layer No: 3 :::**Code:** Layer_3 **Start depth:** 1.80 (m), **End depth:** 6.32 (m)**Description:** Clay & silty clay**Basic results**

Total cone resistance: 1.73 ±1.88 MPa

Sleeve friction: 39.67 ±33.85 kPa

SBT_n: 4SBT_n description: Clay & silty clay**Estimation results**

Permeability: 3.22E-06 ±9.86E-06 m/s

N<sub>60</sub>: 5.92 ±4.27 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 16.95 ±1.08 kN/m³

Constrained Mod.: 23.64 ±28.44 MPa

Go: 31.35 ±15.33 MPa

Su: 67.50 ±55.03 kPa

Su ratio: 1.78 ±1.71

O.C.R.: 8.22 ±7.91

::: Layer No: 4 :::**Code:** Layer_4 **Start depth:** 6.32 (m), **End depth:** 7.03 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 11.97 ±0.60 MPa

Sleeve friction: 70.68 ±4.99 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.06E-04 ±1.71E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 25.28 ±1.04 blows

Es: 66.43 ±2.03 MPa

Dr (%): 66.38 ±1.56

φ (degrees): 39.79 ±0.31 °

Unit weight: 18.83 ±0.09 kN/m³

Constrained Mod.: 132.86 ±4.07 MPa

Go: 83.26 ±2.55 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 5 :::**Code:** Layer_5 **Start depth:** 7.03 (m), **End depth:** 7.56 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 13.78 ±0.47 MPa

Sleeve friction: 82.88 ±5.20 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.27E-04 ±2.18E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 28.59 ±0.79 blows

Es: 73.99 ±1.69 MPa

Dr (%): 69.49 ±1.11

φ (degrees): 40.41 ±0.22 °

Unit weight: 19.07 ±0.08 kN/m³

Constrained Mod.: 147.99 ±3.38 MPa

Go: 92.74 ±2.12 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 6 :::**Code:** Layer_6 **Start depth:** 7.56 (m), **End depth:** 9.33 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 18.03 ±2.91 MPa

Sleeve friction: 111.69 ±22.77 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.96E-04 ±7.70E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 36.06 ±4.80 blows

Es: 90.21 ±10.14 MPa

Dr (%): 76.08 ±5.76

φ (degrees): 41.63 ±1.03 °

Unit weight: 19.49 ±0.28 kN/m³

Constrained Mod.: 180.42 ±20.29 MPa

Go: 113.06 ±12.71 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 7 :::**Code:** Layer_7 **Start depth:** 9.33 (m), **End depth:** 12.37 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 13.01 ±2.41 MPa

Sleeve friction: 85.20 ±17.94 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 6.94E-05 ±4.38E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 28.96 ±3.83 blows

Es: 80.04 ±7.82 MPa

Dr (%): 60.51 ±6.71

φ (degrees): 38.86 ±1.07 °

Unit weight: 19.05 ±0.28 kN/m³

Constrained Mod.: 159.18 ±18.83 MPa

Go: 100.32 ±9.81 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 8 :::**Code:** Layer_8 **Start depth:** 12.37 (m), **End depth:** 14.39 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 15.13 ±2.08 MPa

Sleeve friction: 104.15 ±10.08 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 5.86E-05 ±2.44E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 33.90 ±3.23 blows

Es: 93.81 ±5.51 MPa

Dr (%): 61.47 ±4.74

φ (degrees): 39.05 ±0.76 °

Unit weight: 19.36 ±0.16 kN/m³

Constrained Mod.: 187.62 ±11.02 MPa

Go: 117.58 ±6.91 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 9 :::**Code:** Layer_9 **Start depth:** 14.39 (m), **End depth:** 15.18 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 11.24 ±2.84 MPa

Sleeve friction: 85.88 ±19.58 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 2.04E-05 ±1.30E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 27.85 ±5.24 blows

Es: 84.47 ±11.37 MPa

Dr (%): 50.42 ±6.83

φ (degrees): 37.11 ±1.28 °

Unit weight: 18.99 ±0.39 kN/m³

Constrained Mod.: 168.94 ±22.75 MPa

Go: 105.87 ±14.25 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 10 :::**Code:** Layer_10 **Start depth:** 15.18 (m), **End depth:** 16.11 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 17.36 ±0.76 MPa

Sleeve friction: 121.50 ±6.91 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 5.88E-05 ±1.05E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 38.70 ±1.23 blows

Es: 106.42 ±2.48 MPa

Dr (%): 62.94 ±1.66

φ (degrees): 39.33 ±0.27 °

Unit weight: 19.60 ±0.07 kN/m³

Constrained Mod.: 212.84 ±4.96 MPa

Go: 133.38 ±3.11 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 11 :::**Code:** Layer_11 **Start depth:** 16.11 (m), **End depth:** 18.26 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 19.14 ±0.84 MPa

Sleeve friction: 143.05 ±17.30 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 6.17E-05 ±3.38E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 42.79 ±1.33 blows

Es: 118.18 ±6.04 MPa

Dr (%): 64.06 ±1.99

φ (degrees): 39.62 ±0.29 °

Unit weight: 19.82 ±0.15 kN/m³

Constrained Mod.: 236.36 ±12.07 MPa

Go: 148.12 ±7.57 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 12 :::**Code:** Layer_12 **Start depth:** 18.26 (m), **End depth:** 19.28 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 18.19 ±1.81 MPa

Sleeve friction: 144.10 ±19.63 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 3.76E-05 ±9.06E-06 m/s

N<sub>60</sub>: 42.25 ±3.36 blows

Es: 120.65 ±7.79 MPa

Dr (%): 60.09 ±3.54

φ (degrees): 38.97 ±0.67 °

Unit weight: 19.80 ±0.20 kN/m³

Constrained Mod.: 241.29 ±15.58 MPa

Go: 151.21 ±9.76 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 13 :::**Code:** Layer_13 **Start depth:** 19.28 (m), **End depth:** 20.53 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 21.72 ±3.34 MPa

Sleeve friction: 166.51 ±25.21 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 5.93E-05 ±2.24E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 48.47 ±5.67 blows

Es: 133.70 ±11.52 MPa

Dr (%): 64.65 ±5.65

φ (degrees): 39.71 ±0.96 °

Unit weight: 20.03 ±0.25 kN/m³

Constrained Mod.: 267.41 ±23.03 MPa

Go: 167.57 ±14.43 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 14 :::**Code:** Layer_14 **Start depth:** 20.53 (m), **End depth:** 22.18 (m)**Description:** Clay**Basic results**

Total cone resistance: 2.71 ±1.72 MPa

Sleeve friction: 65.87 ±26.07 kPa

SBT_n: 3SBT_n description: Clay**Estimation results**

Permeability: 9.31E-08 ±4.09E-07 m/s

N_{₆₀}: 12.97 ±4.47 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 18.04 ±0.62 kN/m³

Constrained Mod.: 26.94 ±32.67 MPa

Go: 81.16 ±18.59 MPa

Su: 137.15 ±65.44 kPa

Su ratio: 0.70 ±0.35

O.C.R.: 3.23 ±1.61

::: Layer No: 15 :::**Code:** Layer_15 **Start depth:** 22.18 (m), **End depth:** 23.60 (m)**Description:** Clay & silty clay**Basic results**

Total cone resistance: 6.10 ±1.85 MPa

Sleeve friction: 111.63 ±29.75 kPa

SBT_n: 4SBT_n description: Clay & silty clay**Estimation results**

Permeability: 2.99E-07 ±3.30E-07 m/s

N_{₆₀}: 22.82 ±4.76 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 19.05 ±0.41 kN/m³

Constrained Mod.: 79.41 ±29.21 MPa

Go: 122.56 ±17.85 MPa

Su: 328.83 ±99.94 kPa

Su ratio: 1.63 ±0.53

O.C.R.: 7.52 ±2.46

::: Layer No: 16 :::**Code:** Layer_16 **Start depth:** 23.60 (m), **End depth:** 24.31 (m)**Description:** Clay**Basic results**

Total cone resistance: 2.01 ±0.92 MPa

Sleeve friction: 37.63 ±21.75 kPa

SBT_n: 3SBT_n description: Clay**Estimation results**

Permeability: 1.74E-08 ±4.16E-08 m/s

N_{₆₀}: 10.67 ±2.71 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 17.24 ±0.66 kN/m³

Constrained Mod.: 13.08 ±15.71 MPa

Go: 65.93 ±14.62 MPa

Su: 102.19 ±48.51 kPa

Su ratio: 0.47 ±0.23

O.C.R.: 2.15 ±1.06

::: Layer No: 17 :::**Code:** Layer_17 **Start depth:** 24.31 (m), **End depth:** 24.88 (m)**Description:** Clay**Basic results**

Total cone resistance: 1.96 ±0.26 MPa

Sleeve friction: 67.68 ±26.56 kPa

SBT_n: 3SBT_n description: Clay**Estimation results**

Permeability: 1.58E-09 ±7.76E-10 m/s

N_{₆₀}: 11.79 ±1.35 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 18.00 ±0.49 kN/m³

Constrained Mod.: 10.35 ±3.58 MPa

Go: 81.16 ±12.39 MPa

Su: 107.60 ±18.47 kPa

Su ratio: 0.48 ±0.08

O.C.R.: 2.20 ±0.39

GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

CPT: DATI CPTU02

Total depth: 24.88 m, Date: 05/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.376333° lon 11.570179°
Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

From depth To depth (m)	Thickness (m)	Permeability (m/s)	SPT _{N60} (blows/30cm)	E _s (MPa)	D _r	Friction angle	Constrained modulus, M (MPa)	Shear modulus, G _o (MPa)	Undrained strength, S _u (kPa)	Undrained strength ratio	OCR	Unit weight (kN/m ³)
0.16	1.07	4.17E-08	2.9	0.0	0.0	0.0	9.2	19.5	46.8	4.0	18.3	17.4
1.23		(±3.01E-08)	(±0.8)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±2.4)	(±4.2)	(±12.3)	(±1.4)	(±6.5)	(±0.3)
1.23	0.57	1.50E-07	6.9	0.0	0.0	0.0	24.0	40.5	122.2	4.7	21.7	18.5
1.80		(±1.05E-07)	(±0.9)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±4.3)	(±4.4)	(±22.0)	(±0.6)	(±2.7)	(±0.2)
1.80	4.52	3.22E-06	5.9	0.0	0.0	0.0	23.6	31.3	67.5	1.8	8.2	17.0
6.32		(±9.86E-06)	(±4.3)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±28.4)	(±15.3)	(±55.0)	(±1.7)	(±7.9)	(±1.1)
6.32	0.71	1.06E-04	25.3	66.4	66.4	39.8	132.9	83.3	0.0	0.0	0.0	18.8
7.03		(±1.71E-05)	(±1.0)	(±2.0)	(±1.6)	(±0.3)	(±4.1)	(±2.5)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
7.03	0.53	1.27E-04	28.6	74.0	69.5	40.4	148.0	92.7	0.0	0.0	0.0	19.1
7.56		(±2.18E-05)	(±0.8)	(±1.7)	(±1.1)	(±0.2)	(±3.4)	(±2.1)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
7.56	1.77	1.96E-04	36.1	90.2	76.1	41.6	180.4	113.1	0.0	0.0	0.0	19.5
9.33		(±7.70E-05)	(±4.8)	(±10.1)	(±5.8)	(±1.0)	(±20.3)	(±12.7)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.3)
9.33	3.04	6.94E-05	29.0	80.0	60.5	38.9	159.2	100.3	0.0	0.0	0.0	19.1
12.37		(±4.38E-05)	(±3.8)	(±7.8)	(±6.7)	(±1.1)	(±18.8)	(±9.8)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.3)
12.37	2.02	5.86E-05	33.9	93.8	61.5	39.0	187.6	117.6	0.0	0.0	0.0	19.4
14.39		(±2.44E-05)	(±3.2)	(±5.5)	(±4.7)	(±0.8)	(±11.0)	(±6.9)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
14.39	0.79	2.04E-05	27.9	84.5	50.4	37.1	168.9	105.9	0.0	0.0	0.0	19.0
15.18		(±1.30E-05)	(±5.2)	(±11.4)	(±6.8)	(±1.3)	(±22.7)	(±14.3)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.4)
15.18	0.93	5.88E-05	38.7	106.4	62.9	39.3	212.8	133.4	0.0	0.0	0.0	19.6
16.11		(±1.05E-05)	(±1.2)	(±2.5)	(±1.7)	(±0.3)	(±5.0)	(±3.1)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
16.11	2.15	6.17E-05	42.8	118.2	64.1	39.6	236.4	148.1	0.0	0.0	0.0	19.8
18.26		(±3.38E-05)	(±1.3)	(±6.0)	(±2.0)	(±0.3)	(±12.1)	(±7.6)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)

GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

CPT: DATI CPTU02

Total depth: 24.88 m, Date: 05/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.376333° lon 11.570179°
Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Summary table of mean values

From depth To depth (m)	Thickness (m)	Permeability (m/s)	SPT _{N60} (blows/30cm)	E _s (MPa)	D _r	Friction angle	Constrained modulus, M (MPa)	Shear modulus, G _o (MPa)	Undrained strength, S _u (kPa)	Undrained strength ratio	OCR	Unit weight (kN/m³)
18.26	1.02	3.76E-05	42.3	120.6	60.1	39.0	241.3	151.2	0.0	0.0	0.0	19.8
19.28		(±9.06E-06)	(±3.4)	(±7.8)	(±3.5)	(±0.7)	(±15.6)	(±9.8)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
19.28	1.25	5.93E-05	48.5	133.7	64.7	39.7	267.4	167.6	0.0	0.0	0.0	20.0
20.53		(±2.24E-05)	(±5.7)	(±11.5)	(±5.6)	(±1.0)	(±23.0)	(±14.4)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
20.53	1.65	9.31E-08	13.0	0.0	0.0	0.0	26.9	81.2	137.1	0.7	3.2	18.0
22.18		(±4.09E-07)	(±4.5)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±32.7)	(±18.6)	(±65.4)	(±0.3)	(±1.6)	(±0.6)
22.18	1.42	2.99E-07	22.8	0.0	0.0	0.0	79.4	122.6	328.8	1.6	7.5	19.0
23.60		(±3.30E-07)	(±4.8)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±29.2)	(±17.9)	(±99.9)	(±0.5)	(±2.5)	(±0.4)
23.60	0.71	1.74E-08	10.7	0.0	0.0	0.0	13.1	65.9	102.2	0.5	2.2	17.2
24.31		(±4.16E-08)	(±2.7)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±15.7)	(±14.6)	(±48.5)	(±0.2)	(±1.1)	(±0.7)
24.31	0.57	1.58E-09	11.8	0.0	0.0	0.0	10.4	81.2	107.6	0.5	2.2	18.0
24.88		(±7.76E-10)	(±1.3)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±3.6)	(±12.4)	(±18.5)	(±0.1)	(±0.4)	(±0.5)

Depth values presented in this table are measured from free ground surface

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato 1	1.20	0.570833	0.04315	11.1	11.1	Terzaghi	28.4
Strato 2	3.00	2.4455	0.086956	39.9	27.2	Terzaghi	122.6
Strato 3	5.60	0.570731	0.019792	82.5	48.2	Terzaghi	28.4
Strato 5	22.00	2.902133	0.08448	458.8	258.2	Terzaghi	145.1
Strato 7	25.00	1.666307	0.053977	521.0	290.0	Terzaghi	83.4

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato 1	1.20	0.570833	0.04315	11.1	11.1	Metodo generale del modulo Edometrico	3.0
Strato 2	3.00	2.4455	0.086956	39.9	27.2	Metodo generale del modulo Edometrico	4.9
Strato 3	5.60	0.570731	0.019792	82.5	48.2	Metodo generale del modulo Edometrico	3.0
Strato 5	22.00	2.902133	0.08448	458.8	258.2	Metodo generale del modulo Edometrico	5.8
Strato 7	25.00	1.666307	0.053977	521.0	290.0	Metodo generale del modulo Edometrico	4.6

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 1	1.20	0.570833	0.04315	11.1	11.1	Meyerhof	17.3
Strato 2	3.00	2.4455	0.086956	39.9	27.2	Meyerhof	19.7
Strato 3	5.60	0.570731	0.019792	82.5	48.2	Meyerhof	17.2
Strato 5	22.00	2.902133	0.08448	458.8	258.2	Meyerhof	19.8
Strato 7	25.00	1.666307	0.053977	521.0	290.0	Meyerhof	18.8

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 1	1.20	0.570833	0.04315	11.1	11.1	Meyerhof	18.1
Strato 2	3.00	2.4455	0.086956	39.9	27.2	Meyerhof	20.5
Strato 3	5.60	0.570731	0.019792	82.5	48.2	Meyerhof	18.0
Strato 5	22.00	2.902133	0.08448	458.8	258.2	Meyerhof	20.6
Strato 7	25.00	1.666307	0.053977	521.0	290.0	Meyerhof	19.5

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 4	20.50	15.5426	0.107577	275.7	155.6	Harman	76.7
Strato 6	23.70	5.525238	0.101006	491.1	274.9	Harman	27.5

Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 4	20.50	15.5426	0.107577	275.7	155.6	Schmertmann	38.5
Strato 6	23.70	5.525238	0.101006	491.1	274.9	Schmertmann	31.1

Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 4	20.50	15.5426	0.107577	275.7	155.6	Schmertmann	38.9
Strato 6	23.70	5.525238	0.101006	491.1	274.9	Schmertmann	13.8

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 4	20.50	15.5426	0.107577	275.7	155.6	Meyerhof	18.6
Strato 6	23.70	5.525238	0.101006	491.1	274.9	Meyerhof	17.7

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 4	20.50	15.5426	0.107577	275.7	155.6	Meyerhof	21.6
Strato 6	23.70	5.525238	0.101006	491.1	274.9	Meyerhof	20.6

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTU

COMMITTENTE: **A. F. Bioenergie S.r.l.**

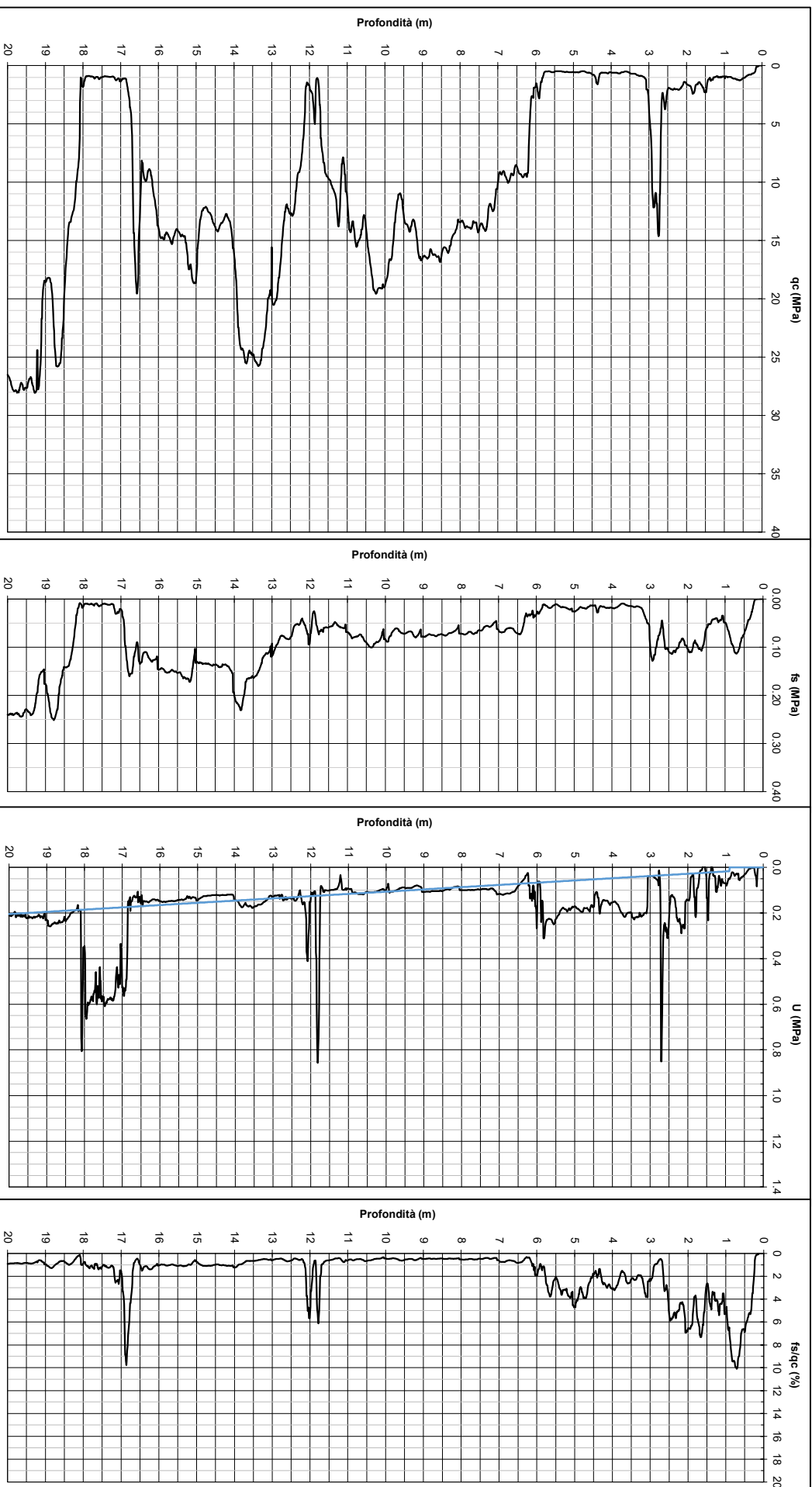
CANTIERE: **Barbarano Vicentino**

PROVA N°: **CPTU03** DATA **03/02/2020** OPERATORE **Dott. Moretto Andrea**

Punta **Mk497** Quota p.c.: **m s.l.m.** Coordinate **X 45.375931 Y 11.569992**
 Preforo **0.00 m** Livello acqua **0.90 m** da p.c. Profondità finale **24.88 m** da p.c.

Pag **1** di **1**

NOTE



PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTU

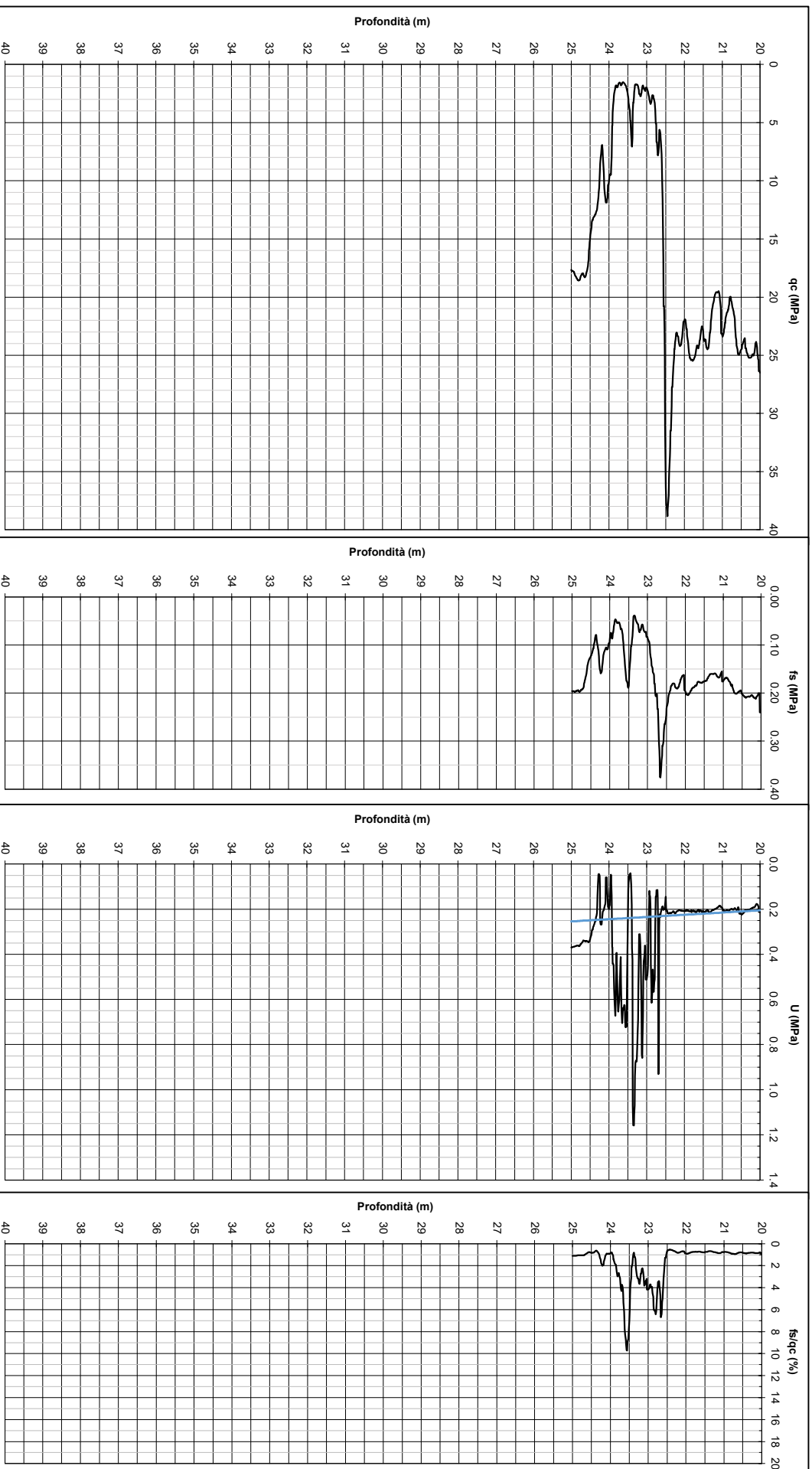
COMMITTENTE: **A. F. Bioenergie S.r.l.**

CANTIERE: **Barbarano Vicentino**

PROVA N°: **CPTU03** DATA **03/02/2020** OPERATORE **Dott. Moretto Andrea**

Punta Mk497 Quota p.c.: m.s.l.m. Coordinate **X** 45.375931 **Y** 11.569992
 Preforo m Livello acqua 0.90 m da p.c. Profondità finale 24.88 m da p.c.

NOTE



GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

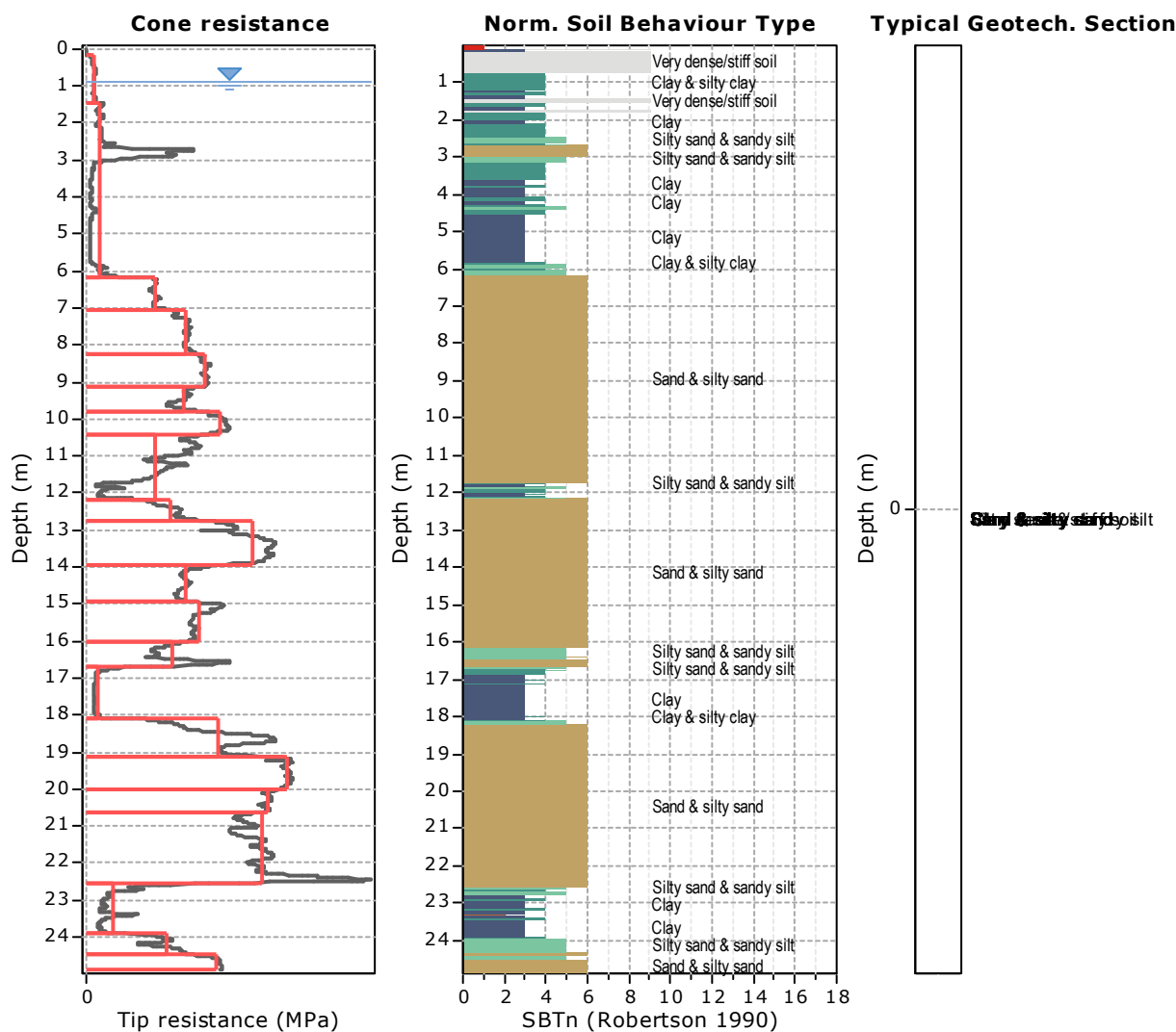
CPT: DATI CPTU03

Total depth: 24.88 m, Date: 03/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.375931° lon 11.569992°

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Depth (m)	Elevation: 15.50 (m)	Description	qt (MPa)	Kstt (m/s)	N60	Es (MPa)	Dr	Phi (°)	M (MPa)	Go (MPa)	Su (kPa)	Su ratio	OCR	Gamma (kN/m³)
0		Very dense/stiff soil	1.0	9.40E-8	4.1	-	-	-	13.9	25.2	70.9	4.8	22.1	17.7
1	1.45	Clay & silty clay	1.9	9.02E-6	6.1	-	-	-	23.4	31.8	69.1	1.9	9.0	17.0
2														
3														
4														
5														
6		Sand & silty sand	9.4	5.07E-5	21.2	59.5	59.4	38.7	119.1	74.6	-	-	-	18.6
7		Sand & silty sand	13.5	1.61E-4	27.5	69.6	67.9	40.1	139.1	87.2	-	-	-	18.8
8		Sand & silty sand	16.2	2.39E-4	31.6	77.3	71.7	40.8	154.6	96.9	-	-	-	19.0
9		Sand & silty sand	13.2	1.07E-4	27.9	73.2	63.6	39.2	146.4	91.8	-	-	-	18.9
10		Sand & silty sand	18.4	2.54E-4	35.8	86.9	73.7	41.2	173.8	108.9	-	-	-	19.3
11		Sand & silty sand	9.5	5.72E-5	22.2	70.2	55.6	37.8	115.9	82.0	-	-	-	18.5
12		Sand & silty sand	11.6	3.62E-5	27.1	78.1	55.0	37.8	156.1	97.8	-	-	-	18.9
13		Sand & silty sand	22.7	1.55E-4	46.5	118.4	76.4	41.7	236.8	148.4	-	-	-	20.0
14		Sand & silty sand	13.6	1.96E-5	33.9	102.9	56.8	38.7	205.8	129.0	-	-	-	19.6
15		Sand & silty sand	15.4	2.37E-5	37.5	111.8	59.0	39.1	223.5	140.1	-	-	-	19.8
16		Sand & silty sand	11.8	1.24E-5	31.2	100.5	49.5	37.5	199.7	126.0	-	-	-	19.5
17		Clay	1.4	1.92E-8	7.3	-	-	-	9.2	43.1	73.2	0.5	2.2	16.3
18		Sand & silty sand	18.1	3.07E-5	43.5	129.2	60.1	39.3	254.3	161.2	-	-	-	20.0
19		Sand & silty sand	27.4	8.70E-5	58.9	156.9	74.6	41.4	313.9	196.7	-	-	-	20.5
20		Sand & silty sand	24.7	6.84E-5	54.2	147.1	69.5	40.6	294.3	184.4	-	-	-	20.3
21		Sand & silty sand	24.0	6.11E-5	53.4	146.9	66.6	40.1	293.7	184.1	-	-	-	20.2
22														
23		Clay	3.5	1.22E-7	16.3	-	-	-	38.7	101.8	185.9	0.9	4.1	18.6
24		Silty sand & sandy silt	10.8	2.87E-6	32.3	114.6	39.8	35.9	191.0	143.2	-	-	-	19.4
		Sand & silty sand	17.7	2.56E-5	45.6	142.6	52.7	38.0	285.3	178.8	-	-	-	20.0



Tabular results

::: Layer No: 1 :::

Code: Layer_1 **Start depth:** 0.17 (m), **End depth:** 1.45 (m)

Description: Very dense/stiff soil

Basic results

Total cone resistance: 1.01 ±0.19 MPa

Sleeve friction: 66.70 ±24.40 kPa

SBT_n: 9

SBTn description: Very dense/stiff soil

Estimation results

Permeability: 9.40E-08 ±3.42E-08 m/s

N_{₆₀}: 4.10 ±0.82 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 17.74 ±0.45 kN/m³

Constrained Mod.: 13.90 ±2.55 MPa

Go: 25.25 ±5.30 MPa

Su: 70.91 ±13.00 kPa

Su ratio: 4.79 ±1.67

O.C.R.: 22.11 ±7.71

::: Layer No: 2 :::**Code:** Layer_2 **Start depth:** 1.45 (m), **End depth:** 6.17 (m)**Description:** Clay & silty clay**Basic results**

Total cone resistance: 1.85 ±2.55 MPa

Sleeve friction: 43.06 ±37.24 kPa

SBT_n: 4SBT_n description: Clay & silty clay**Estimation results**

Permeability: 9.02E-06 ±4.33E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 6.07 ±5.07 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 16.98 ±1.18 kN/m³

Constrained Mod.: 23.43 ±29.78 MPa

Go: 31.77 ±16.32 MPa

Su: 69.06 ±44.02 kPa

Su ratio: 1.94 ±1.58

O.C.R.: 8.98 ±7.30

::: Layer No: 3 :::**Code:** Layer_3 **Start depth:** 6.17 (m), **End depth:** 7.07 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 9.37 ±0.70 MPa

Sleeve friction: 62.74 ±7.13 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 5.07E-05 ±1.65E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 21.24 ±1.25 blows

Es: 59.54 ±2.60 MPa

Dr (%): 59.44 ±1.89

φ (degrees): 38.66 ±0.35 °

Unit weight: 18.60 ±0.14 kN/m³

Constrained Mod.: 119.08 ±5.19 MPa

Go: 74.63 ±3.25 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 4 :::**Code:** Layer_4 **Start depth:** 7.07 (m), **End depth:** 8.23 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 13.54 ±0.73 MPa

Sleeve friction: 67.30 ±5.74 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.61E-04 ±2.15E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 27.46 ±1.32 blows

Es: 69.56 ±3.18 MPa

Dr (%): 67.91 ±1.46

φ (degrees): 40.09 ±0.30 °

Unit weight: 18.82 ±0.12 kN/m³

Constrained Mod.: 139.11 ±6.36 MPa

Go: 87.18 ±3.99 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 5 :::**Code:** Layer_5 **Start depth:** 8.23 (m), **End depth:** 9.14 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 16.15 ±0.42 MPa

Sleeve friction: 74.82 ±3.22 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 2.39E-04 ±2.74E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 31.64 ±0.64 blows

Es: 77.32 ±1.41 MPa

Dr (%): 71.73 ±0.77

φ (degrees): 40.85 ±0.15 °

Unit weight: 19.02 ±0.05 kN/m³

Constrained Mod.: 154.63 ±2.81 MPa

Go: 96.90 ±1.76 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 6 :::**Code:** Layer_6 **Start depth:** 9.14 (m), **End depth:** 9.80 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 13.18 ±1.26 MPa

Sleeve friction: 70.37 ±7.30 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.07E-04 ±3.51E-05 m/s

N_{₆₀}: 27.88 ±1.87 blows

Es: 73.22 ±3.75 MPa

Dr (%): 63.59 ±3.12

φ (degrees): 39.25 ±0.58 °

Unit weight: 18.86 ±0.14 kN/m³

Constrained Mod.: 146.44 ±7.50 MPa

Go: 91.77 ±4.70 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 7 :::**Code:** Layer_7 **Start depth:** 9.80 (m), **End depth:** 10.40 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 18.36 ±1.06 MPa

Sleeve friction: 88.77 ±8.61 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 2.54E-04 ±4.30E-05 m/s

N_{₆₀}: 35.75 ±1.80 blows

Es: 86.91 ±3.97 MPa

Dr (%): 73.71 ±2.02

φ (degrees): 41.22 ±0.38 °

Unit weight: 19.26 ±0.13 kN/m³

Constrained Mod.: 173.82 ±7.94 MPa

Go: 108.93 ±4.98 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 8 :::**Code:** Layer_8 **Start depth:** 10.40 (m), **End depth:** 12.18 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 9.51 ±4.69 MPa

Sleeve friction: 61.84 ±13.58 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 5.72E-05 ±5.56E-05 m/s

N_{₆₀}: 22.18 ±7.84 blows

Es: 70.21 ±8.35 MPa

Dr (%): 55.62 ±9.50

φ (degrees): 37.85 ±1.58 °

Unit weight: 18.48 ±0.48 kN/m³

Constrained Mod.: 115.85 ±49.83 MPa

Go: 81.99 ±15.96 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 9 :::**Code:** Layer_9 **Start depth:** 12.18 (m), **End depth:** 12.74 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 11.60 ±2.08 MPa

Sleeve friction: 77.65 ±12.24 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 3.62E-05 ±1.67E-05 m/s

N_{₆₀}: 27.14 ±3.65 blows

Es: 78.07 ±7.50 MPa

Dr (%): 55.03 ±5.07

φ (degrees): 37.83 ±0.94 °

Unit weight: 18.91 ±0.26 kN/m³

Constrained Mod.: 156.14 ±15.00 MPa

Go: 97.85 ±9.40 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 10 :::**Code:** Layer_10 **Start depth:** 12.74 (m), **End depth:** 13.93 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 22.73 ±2.75 MPa

Sleeve friction: 158.76 ±39.08 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.55E-04 ±4.94E-05 m/s

N_{₆₀}: 46.45 ±5.46 blows

Es: 118.41 ±14.31 MPa

Dr (%): 76.35 ±4.47

φ (degrees): 41.69 ±0.81 °

Unit weight: 19.98 ±0.33 kN/m³

Constrained Mod.: 236.81 ±28.62 MPa

Go: 148.40 ±17.94 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 11 :::**Code:** Layer_11 **Start depth:** 13.93 (m), **End depth:** 14.93 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 13.64 ±1.39 MPa

Sleeve friction: 135.57 ±5.65 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.96E-05 ±1.14E-05 m/s

N_{₆₀}: 33.87 ±2.04 blows

Es: 102.89 ±2.71 MPa

Dr (%): 56.78 ±3.30

φ (degrees): 38.69 ±0.49 °

Unit weight: 19.63 ±0.07 kN/m³

Constrained Mod.: 205.78 ±5.41 MPa

Go: 128.96 ±3.39 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 12 :::**Code:** Layer_12 **Start depth:** 14.93 (m), **End depth:** 16.03 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 15.42 ±1.46 MPa

Sleeve friction: 149.76 ±12.49 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 2.37E-05 ±8.98E-06 m/s

N_{₆₀}: 37.48 ±2.42 blows

Es: 111.76 ±4.61 MPa

Dr (%): 59.04 ±3.29

φ (degrees): 39.05 ±0.55 °

Unit weight: 19.79 ±0.13 kN/m³

Constrained Mod.: 223.53 ±9.23 MPa

Go: 140.08 ±5.78 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 13 :::**Code:** Layer_13 **Start depth:** 16.03 (m), **End depth:** 16.70 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 11.80 ±3.37 MPa

Sleeve friction: 124.88 ±18.47 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.24E-05 ±1.42E-05 m/s

N_{₆₀}: 31.18 ±5.86 blows

Es: 100.50 ±10.48 MPa

Dr (%): 49.51 ±7.44

φ (degrees): 37.54 ±1.10 °

Unit weight: 19.46 ±0.26 kN/m³

Constrained Mod.: 199.70 ±25.31 MPa

Go: 125.96 ±13.14 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 14 :::**Code:** Layer_14 **Start depth:** 16.70 (m), **End depth:** 18.08 (m)**Description:** Clay**Basic results**

Total cone resistance: 1.44 ±0.81 MPa

Sleeve friction: 20.69 ±19.12 kPa

SBT_n: 3SBT_n description: Clay**Estimation results**

Permeability: 1.92E-08 ±5.92E-08 m/s

N<sub>60</sub>: 7.30 ±2.65 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 16.30 ±0.83 kN/m³

Constrained Mod.: 9.21 ±13.24 MPa

Go: 43.12 ±14.27 MPa

Su: 73.18 ±41.59 kPa

Su ratio: 0.47 ±0.28

O.C.R.: 2.18 ±1.31

::: Layer No: 15 :::**Code:** Layer_15 **Start depth:** 18.08 (m), **End depth:** 19.14 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 18.14 ±5.56 MPa

Sleeve friction: 179.48 ±43.81 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 3.07E-05 ±2.20E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 43.48 ±9.97 blows

Es: 129.20 ±19.47 MPa

Dr (%): 60.08 ±10.09

φ (degrees): 39.27 ±1.58 °

Unit weight: 20.01 ±0.43 kN/m³

Constrained Mod.: 254.26 ±49.58 MPa

Go: 161.25 ±25.29 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 16 :::**Code:** Layer_16 **Start depth:** 19.14 (m), **End depth:** 20.03 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 27.40 ±0.67 MPa

Sleeve friction: 232.19 ±12.89 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 8.70E-05 ±1.17E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 58.89 ±1.29 blows

Es: 156.94 ±3.60 MPa

Dr (%): 74.63 ±1.06

φ (degrees): 41.43 ±0.16 °

Unit weight: 20.52 ±0.07 kN/m³

Constrained Mod.: 313.87 ±7.19 MPa

Go: 196.69 ±4.51 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 17 :::**Code:** Layer_17 **Start depth:** 20.03 (m), **End depth:** 20.64 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 24.67 ±0.57 MPa

Sleeve friction: 200.85 ±7.55 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 6.84E-05 ±6.66E-06 m/s

N<sub>60</sub>: 54.21 ±0.91 blows

Es: 147.14 ±2.23 MPa

Dr (%): 69.51 ±1.00

φ (degrees): 40.60 ±0.16 °

Unit weight: 20.32 ±0.05 kN/m³

Constrained Mod.: 294.29 ±4.46 MPa

Go: 184.42 ±2.80 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 18 :::**Code:** Layer_18 **Start depth:** 20.64 (m), **End depth:** 22.56 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 24.00 ±4.10 MPa

Sleeve friction: 193.85 ±44.52 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 6.11E-05 ±2.49E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 53.42 ±7.38 blows

Es: 146.86 ±17.01 MPa

Dr (%): 66.58 ±5.43

φ (degrees): 40.10 ±0.89 °

Unit weight: 20.24 ±0.27 kN/m³

Constrained Mod.: 293.72 ±34.01 MPa

Go: 184.07 ±21.31 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 19 :::**Code:** Layer_19 **Start depth:** 22.56 (m), **End depth:** 23.92 (m)**Description:** Clay**Basic results**

Total cone resistance: 3.54 ±2.46 MPa

Sleeve friction: 98.44 ±48.64 kPa

SBT_n: 3SBT_n description: Clay**Estimation results**

Permeability: 1.22E-07 ±6.24E-07 m/s

N<sub>60</sub>: 16.32 ±6.63 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 18.57 ±0.69 kN/m³

Constrained Mod.: 38.70 ±44.71 MPa

Go: 101.82 ±28.36 MPa

Su: 185.93 ±105.38 kPa

Su ratio: 0.88 ±0.53

O.C.R.: 4.07 ±2.43

::: Layer No: 20 :::**Code:** Layer_20 **Start depth:** 23.92 (m), **End depth:** 24.48 (m)**Description:** Silty sand & sandy silt**Basic results**

Total cone resistance: 10.85 ±2.17 MPa

Sleeve friction: 123.73 ±24.41 kPa

SBT_n: 5SBT_n description: Silty sand & sandy silt**Estimation results**

Permeability: 2.87E-06 ±1.71E-06 m/s

N<sub>60</sub>: 32.32 ±4.63 blows

Es: 114.56 ±11.39 MPa

Dr (%): 39.84 ±4.44

φ (degrees): 35.87 ±0.75 °

Unit weight: 19.41 ±0.30 kN/m³

Constrained Mod.: 190.98 ±64.99 MPa

Go: 143.19 ±14.45 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 21 :::**Code:** Layer_21 **Start depth:** 24.48 (m), **End depth:** 24.88 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 17.75 ±1.16 MPa

Sleeve friction: 181.40 ±41.37 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 2.56E-05 ±5.43E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 45.58 ±3.29 blows

Es: 142.65 ±15.98 MPa

Dr (%): 52.74 ±2.34

φ (degrees): 38.02 ±0.31 °

Unit weight: 20.01 ±0.49 kN/m³

Constrained Mod.: 285.29 ±31.95 MPa

Go: 178.78 ±20.02 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

CPT: DATI CPTU03

Total depth: 24.88 m, Date: 03/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.375931° lon 11.569992°
Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Summary table of mean values

From depth To depth (m)	Thickness (m)	Permeability (m/s)	SPT _{N60} (blows/30cm)	E _s (MPa)	D _r	Friction angle	Constrained modulus, M (MPa)	Shear modulus, G _o (MPa)	Undrained strength, S _u (kPa)	Undrained strength ratio	OCR	Unit weight (kN/m³)
0.17	1.28	9.40E-08	4.1	0.0	0.0	0.0	13.9	25.2	70.9	4.8	22.1	17.7
1.45		(±3.42E-08)	(±0.8)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±2.5)	(±5.3)	(±13.0)	(±1.7)	(±7.7)	(±0.5)
1.45	4.72	9.02E-06	6.1	0.0	0.0	0.0	23.4	31.8	69.1	1.9	9.0	17.0
6.17		(±4.33E-05)	(±5.1)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±29.8)	(±16.3)	(±44.0)	(±1.6)	(±7.3)	(±1.2)
6.17	0.90	5.07E-05	21.2	59.5	59.4	38.7	119.1	74.6	0.0	0.0	0.0	18.6
7.07		(±1.65E-05)	(±1.3)	(±2.6)	(±1.9)	(±0.3)	(±5.2)	(±3.3)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
7.07	1.16	1.61E-04	27.5	69.6	67.9	40.1	139.1	87.2	0.0	0.0	0.0	18.8
8.23		(±2.15E-05)	(±1.3)	(±3.2)	(±1.5)	(±0.3)	(±6.4)	(±4.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
8.23	0.91	2.39E-04	31.6	77.3	71.7	40.8	154.6	96.9	0.0	0.0	0.0	19.0
9.14		(±2.74E-05)	(±0.6)	(±1.4)	(±0.8)	(±0.1)	(±2.8)	(±1.8)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
9.14	0.66	1.07E-04	27.9	73.2	63.6	39.2	146.4	91.8	0.0	0.0	0.0	18.9
9.80		(±3.51E-05)	(±1.9)	(±3.7)	(±3.1)	(±0.6)	(±7.5)	(±4.7)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
9.80	0.60	2.54E-04	35.8	86.9	73.7	41.2	173.8	108.9	0.0	0.0	0.0	19.3
10.40		(±4.30E-05)	(±1.8)	(±4.0)	(±2.0)	(±0.4)	(±7.9)	(±5.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
10.40	1.78	5.72E-05	22.2	70.2	55.6	37.8	115.9	82.0	0.0	0.0	0.0	18.5
12.18		(±5.56E-05)	(±7.8)	(±8.4)	(±9.5)	(±1.6)	(±49.8)	(±16.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.5)
12.18	0.56	3.62E-05	27.1	78.1	55.0	37.8	156.1	97.8	0.0	0.0	0.0	18.9
12.74		(±1.67E-05)	(±3.6)	(±7.5)	(±5.1)	(±0.9)	(±15.0)	(±9.4)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.3)
12.74	1.19	1.55E-04	46.5	118.4	76.4	41.7	236.8	148.4	0.0	0.0	0.0	20.0
13.93		(±4.94E-05)	(±5.5)	(±14.3)	(±4.5)	(±0.8)	(±28.6)	(±17.9)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.3)
13.93	1.00	1.96E-05	33.9	102.9	56.8	38.7	205.8	129.0	0.0	0.0	0.0	19.6
14.93		(±1.14E-05)	(±2.0)	(±2.7)	(±3.3)	(±0.5)	(±5.4)	(±3.4)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)

GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

CPT: DATI CPTU03

Total depth: 24.88 m, Date: 03/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.375931° lon 11.569992°
Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Summary table of mean values

From depth To depth (m)	Thickness (m)	Permeability (m/s)	SPT _{N60} (blows/30cm)	E _s (MPa)	D _r	Friction angle	Constrained modulus, M (MPa)	Shear modulus, G _o (MPa)	Undrained strength, S _u (kPa)	Undrained strength ratio	OCR	Unit weight (kN/m³)
14.93	1.10	2.37E-05	37.5	111.8	59.0	39.1	223.5	140.1	0.0	0.0	0.0	19.8
16.03		(±8.98E-06)	(±2.4)	(±4.6)	(±3.3)	(±0.5)	(±9.2)	(±5.8)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
16.03	0.67	1.24E-05	31.2	100.5	49.5	37.5	199.7	126.0	0.0	0.0	0.0	19.5
16.70		(±1.42E-05)	(±5.9)	(±10.5)	(±7.4)	(±1.1)	(±25.3)	(±13.1)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.3)
16.70	1.38	1.92E-08	7.3	0.0	0.0	0.0	9.2	43.1	73.2	0.5	2.2	16.3
18.08		(±5.92E-08)	(±2.7)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±13.2)	(±14.3)	(±41.6)	(±0.3)	(±1.3)	(±0.8)
18.08	1.06	3.07E-05	43.5	129.2	60.1	39.3	254.3	161.2	0.0	0.0	0.0	20.0
19.14		(±2.20E-05)	(±10.0)	(±19.5)	(±10.1)	(±1.6)	(±49.6)	(±25.3)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.4)
19.14	0.89	8.70E-05	58.9	156.9	74.6	41.4	313.9	196.7	0.0	0.0	0.0	20.5
20.03		(±1.17E-05)	(±1.3)	(±3.6)	(±1.1)	(±0.2)	(±7.2)	(±4.5)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
20.03	0.61	6.84E-05	54.2	147.1	69.5	40.6	294.3	184.4	0.0	0.0	0.0	20.3
20.64		(±6.66E-06)	(±0.9)	(±2.2)	(±1.0)	(±0.2)	(±4.5)	(±2.8)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)
20.64	1.92	6.11E-05	53.4	146.9	66.6	40.1	293.7	184.1	0.0	0.0	0.0	20.2
22.56		(±2.49E-05)	(±7.4)	(±17.0)	(±5.4)	(±0.9)	(±34.0)	(±21.3)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.3)
22.56	1.36	1.22E-07	16.3	0.0	0.0	0.0	38.7	101.8	185.9	0.9	4.1	18.6
23.92		(±6.24E-07)	(±6.6)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±44.7)	(±28.4)	(±105.4)	(±0.5)	(±2.4)	(±0.7)
23.92	0.56	2.87E-06	32.3	114.6	39.8	35.9	191.0	143.2	0.0	0.0	0.0	19.4
24.48		(±1.71E-06)	(±4.6)	(±11.4)	(±4.4)	(±0.7)	(±65.0)	(±14.5)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.3)
24.48	0.40	2.56E-05	45.6	142.6	52.7	38.0	285.3	178.8	0.0	0.0	0.0	20.0
24.88		(±5.43E-05)	(±3.3)	(±16.0)	(±2.3)	(±0.3)	(±32.0)	(±20.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.5)

Depth values presented in this table are measured from free ground surface

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato 1	1.40	0.879428	0.051779	13.3	13.3	Terzaghi	44.1
Strato 2	3.10	3.549236	0.091688	43.7	43.7	Terzaghi	177.5
Strato 3	5.90	0.674036	0.017139	87.0	87.0	Terzaghi	33.3
Strato 5	18.00	1.0765	0.024342	368.0	368.0	Terzaghi	53.9
Strato 7	23.80	2.5331	0.09527	499.4	499.4	Terzaghi	126.5

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato 1	1.40	0.879428	0.051779	13.3	13.3	Metodo generale del modulo Edometrico	4.0
Strato 2	3.10	3.549236	0.091688	43.7	43.7	Metodo generale del modulo Edometrico	7.1
Strato 3	5.90	0.674036	0.017139	87.0	87.0	Metodo generale del modulo Edometrico	3.4
Strato 5	18.00	1.0765	0.024342	368.0	368.0	Metodo generale del modulo Edometrico	4.5
Strato 7	23.80	2.5331	0.09527	499.4	499.4	Metodo generale del modulo Edometrico	5.1

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 1	1.40	0.879428	0.051779	13.3	13.3	Meyerhof	18.0
Strato 2	3.10	3.549236	0.091688	43.7	43.7	Meyerhof	20.3
Strato 3	5.90	0.674036	0.017139	87.0	87.0	Meyerhof	17.4
Strato 5	18.00	1.0765	0.024342	368.0	368.0	Meyerhof	17.7
Strato 7	23.80	2.5331	0.09527	499.4	499.4	Meyerhof	19.4

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 1	1.40	0.879428	0.051779	13.3	13.3	Meyerhof	18.8
Strato 2	3.10	3.549236	0.091688	43.7	43.7	Meyerhof	21.1
Strato 3	5.90	0.674036	0.017139	87.0	87.0	Meyerhof	18.1
Strato 5	18.00	1.0765	0.024342	368.0	368.0	Meyerhof	18.5
Strato 7	23.80	2.5331	0.09527	499.4	499.4	Meyerhof	20.2

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 4	16.80	13.61318	0.094996	235.2	235.2	Harman	62.2
Strato 6	22.80	22.18038	0.190536	434.2	434.2	Harman	64.3
Strato 8	25.00	13.09984	0.133242	522.5	522.5	Harman	41.7

Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 4	16.80	13.61318	0.094996	235.2	235.2	Schmertmann	36.3
Strato 6	22.80	22.18038	0.190536	434.2	434.2	Schmertmann	36.5
Strato 8	25.00	13.09984	0.133242	522.5	522.5	Schmertmann	33.1

Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 4	16.80	13.61318	0.094996	235.2	235.2	Schmertmann	34.0
Strato 6	22.80	22.18038	0.190536	434.2	434.2	Schmertmann	55.5
Strato 8	25.00	13.09984	0.133242	522.5	522.5	Schmertmann	32.7

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 4	16.80	13.61318	0.094996	235.2	235.2	Meyerhof	18.6
Strato 6	22.80	22.18038	0.190536	434.2	434.2	Meyerhof	18.6
Strato 8	25.00	13.09984	0.133242	522.5	522.5	Meyerhof	18.6

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 4	16.80	13.61318	0.094996	235.2	235.2	Meyerhof	21.6
Strato 6	22.80	22.18038	0.190536	434.2	434.2	Meyerhof	21.6
Strato 8	25.00	13.09984	0.133242	522.5	522.5	Meyerhof	21.6

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTU

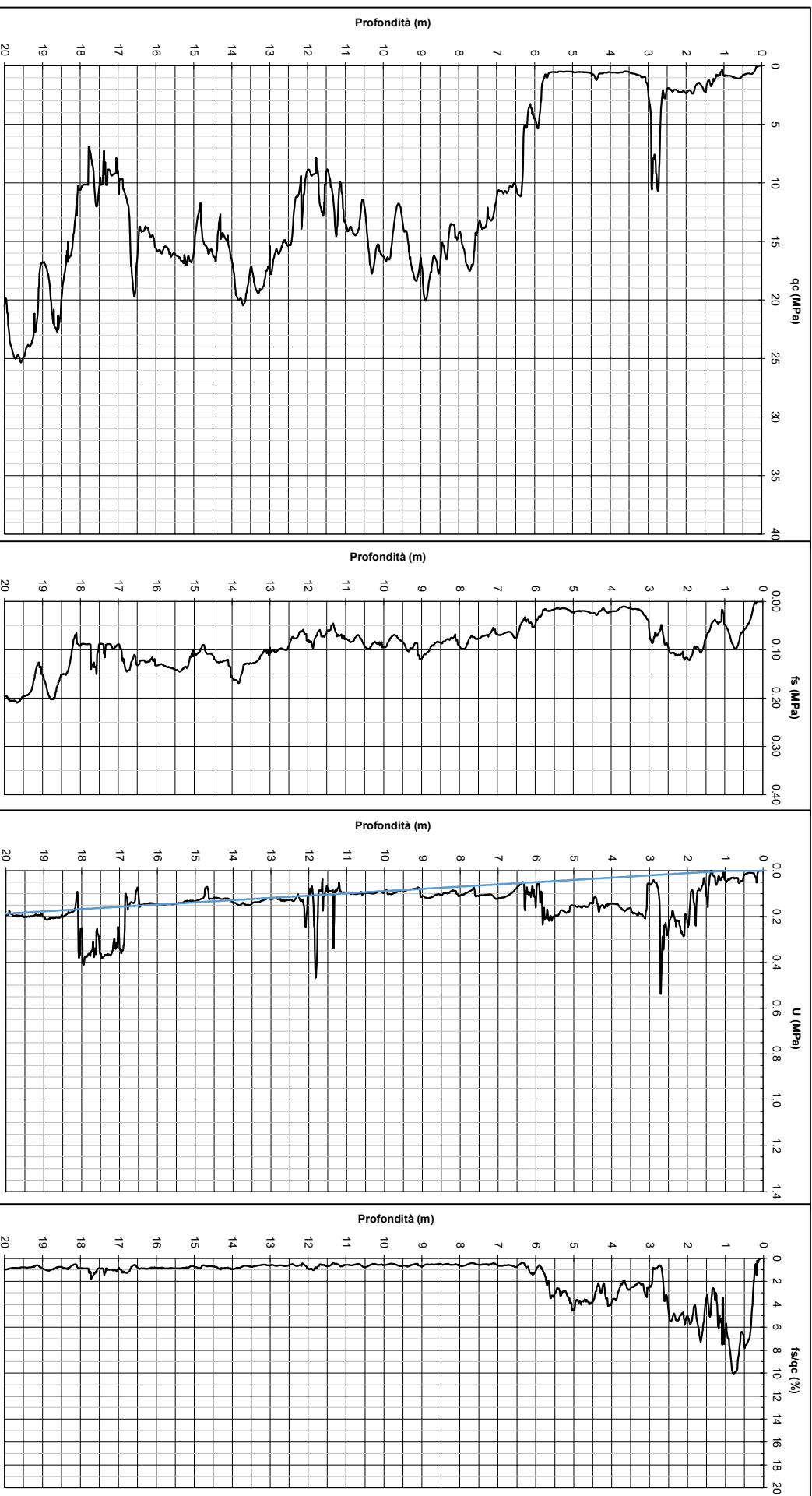
COMMITTENTE: **A. F. Bioenergie S.r.l.**

CANTIERE: **Barbarano Vicentino**

PROVA N°: **CPTU04** DATA **05/02/2020** OPERATORE **Dott. Moretto Andrea**

Punta **Mk497** Quota p.c.: **m.s.l.m.** Coordinate **X 45.376417 Y 11.570650**
 Preforo **0.00 m** Livello acqua **-0.90 m** da p.c. Profondità finale **24.90 m** da p.c.

NOTE



PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTU

COMMITTENTE: **A. F. Bioenergie S.r.l.**

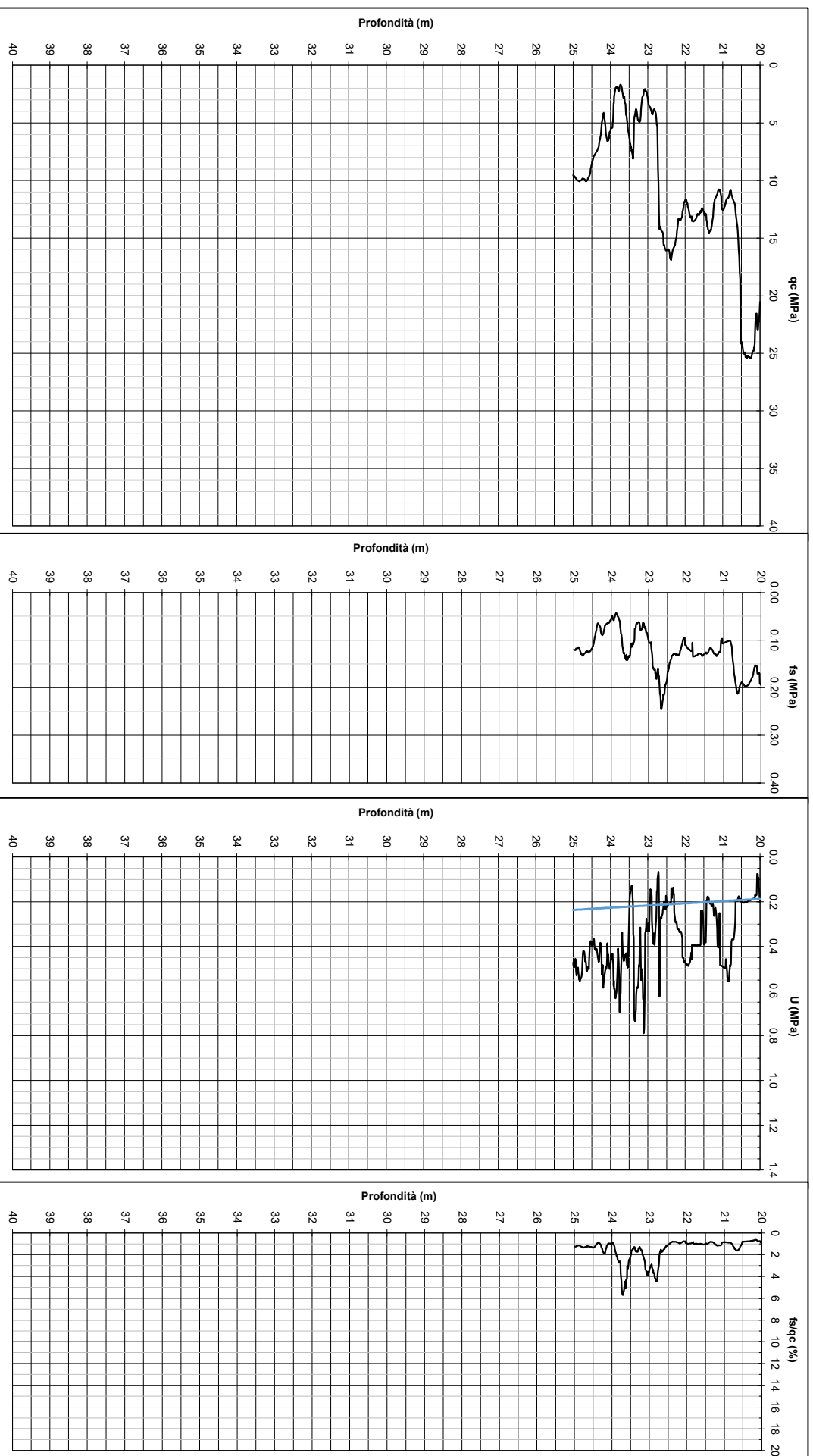
CANTIERE: **Barbarano Vicentino**

PROVA N°: **CPTU04** DATA **05/02/2020** OPERATORE **Dott. Moretto Andrea**

Punta Mk497 Quota p.c.: m.s.l.m. Coordinate **X** 45.376417 **Y** 11.57065
 Preforo m Livello acqua -0.90 m da p.c. Profondità finale 24.90 m da p.c.

Pag 2 di 2

NOTE



GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

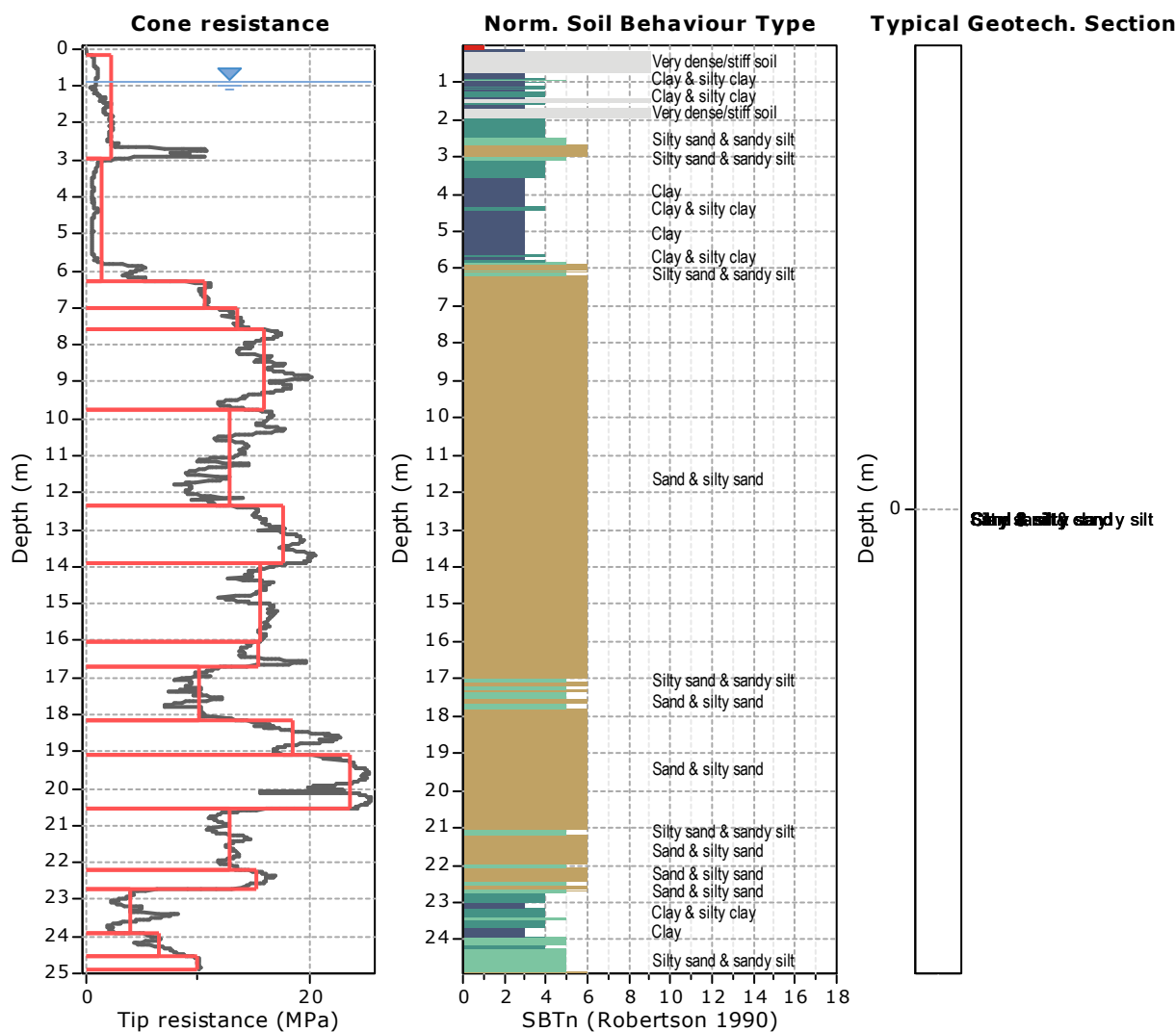
sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

CPT: DATI CPTU04

Total depth: 24.90 m, Date: 05/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.376417° lon 11.57065°
Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Depth (m)	Elevation: 15.50 (m)	HAND AUGER	Description	qt (MPa)	Ksd (m/s)	N60	Es (MPa)	Dr	Phi (°)	M (MPa)	Go (MPa)	Su (kPa)	Su ratio	OCR	Gamma (kN/m³)
0															
1			Clay & silty clay	22	8.76E-6	7.1	-	-	-	28.9	37.0	100.8	4.5	20.8	18.1
2															
3			Clay & silty clay	13	9.25E-7	4.7	-	-	-	19.7	26.1	42.5	1.0	4.5	16.5
4															
5															
6			Sand & silty sand	10.6	7.28E-5	23.3	63.0	62.8	39.2	126.0	78.9	-	-	-	18.7
7			Sand & silty sand	13.4	1.43E-4	27.6	70.6	68.4	40.2	141.3	88.5	-	-	-	18.9
8			Sand & silty sand	15.9	1.69E-4	32.2	81.4	71.1	40.7	162.8	102.0	-	-	-	19.2
9															
10			Sand & silty sand	12.8	7.69E-5	28.3	77.5	59.7	38.6	155.0	97.1	-	-	-	18.9
11															
12			Sand & silty sand	17.6	8.19E-5	38.1	102.0	67.0	40.0	204.0	127.9	-	-	-	19.6
13															
14			Sand & silty sand	15.6	3.91E-5	36.2	103.5	60.1	39.0	207.0	129.7	-	-	-	19.6
15															
16			Sand & silty sand	15.4	2.97E-5	36.6	107.4	57.7	38.6	214.7	134.6	-	-	-	19.6
17			Silty sand & sand y silt	10.0	6.62E-6	27.7	91.7	44.5	36.4	179.4	114.9	-	-	-	19.1
18			Sand & silty sand	18.4	3.19E-5	43.6	126.4	60.5	39.2	252.8	158.4	-	-	-	20.0
19			Sand & silty sand	23.6	6.48E-5	52.3	142.9	67.9	40.3	285.9	179.1	-	-	-	20.2
20															
21			Sand & silty sand	12.8	7.75E-6	34.6	112.4	46.5	36.7	224.8	140.8	-	-	-	19.5
22															
23			Sand & silty sand	15.2	7.50E-6	41.4	136.2	49.6	37.7	268.0	170.7	-	-	-	20.0
24			Clay & silty clay	4.0	6.38E-8	17.5	-	-	-	45.8	104.4	234.9	1.1	5.1	18.6
			Silty sand & sand y silt	6.5	3.60E-7	23.3	98.7	29.8	34.8	84.5	119.9	-	-	-	18.9
			Silty sand & sand y silt	10.0	2.35E-6	30.8	112.1	37.2	35.4	135.2	140.5	-	-	-	19.3



Tabular results

::: Layer No: 1 :::

Code: Layer_1 **Start depth:** 0.17 (m), **End depth:** 2.94 (m)

Description: Clay & silty clay

Basic results

Total cone resistance: 2.19 ±2.25 MPa

Sleeve friction: 77.65 ±27.01 kPa

SBT_n: 9

SBTn description: Very dense/stiff soil

Estimation results

Permeability: 8.76E-06 ±3.59E-05 m/s

N_{₆₀}: 7.07 ±4.52 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 18.09 ±0.62 kN/m³

Constrained Mod.: 28.93 ±26.53 MPa

Go: 37.00 ±14.78 MPa

Su: 100.76 ±45.50 kPa

Su ratio: 4.51 ±1.13

O.C.R.: 20.83 ±5.22

::: Layer No: 2 :::**Code:** Layer_2 **Start depth:** 2.94 (m), **End depth:** 6.30 (m)**Description:** Clay & silty clay**Basic results**

Total cone resistance: 1.29 ±1.42 MPa

Sleeve friction: 23.05 ±10.75 kPa

SBT_n: 4SBT_n description: Clay & silty clay**Estimation results**

Permeability: 9.25E-07 ±2.39E-06 m/s

N_{₆₀}: 4.73 ±3.44 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 16.46 ±0.71 kN/m³

Constrained Mod.: 19.70 ±27.65 MPa

Go: 26.07 ±12.07 MPa

Su: 42.49 ±13.16 kPa

Su ratio: 0.98 ±0.29

O.C.R.: 4.54 ±1.34

::: Layer No: 3 :::**Code:** Layer_3 **Start depth:** 6.30 (m), **End depth:** 7.03 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 10.62 ±0.57 MPa

Sleeve friction: 66.36 ±4.92 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 7.28E-05 ±1.29E-05 m/s

N_{₆₀}: 23.26 ±0.99 blows

Es: 62.98 ±1.93 MPa

Dr (%): 62.77 ±1.50

φ (degrees): 39.16 ±0.26 °

Unit weight: 18.72 ±0.09 kN/m³

Constrained Mod.: 125.96 ±3.87 MPa

Go: 78.93 ±2.42 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 4 :::**Code:** Layer_4 **Start depth:** 7.03 (m), **End depth:** 7.58 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 13.45 ±0.69 MPa

Sleeve friction: 72.97 ±3.24 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.43E-04 ±2.17E-05 m/s

N_{₆₀}: 27.61 ±1.12 blows

Es: 70.64 ±2.09 MPa

Dr (%): 68.45 ±1.36

φ (degrees): 40.20 ±0.27 °

Unit weight: 18.92 ±0.07 kN/m³

Constrained Mod.: 141.27 ±4.17 MPa

Go: 88.53 ±2.62 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 5 :::**Code:** Layer_5 **Start depth:** 7.58 (m), **End depth:** 9.75 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 15.90 ±2.02 MPa

Sleeve friction: 89.07 ±12.62 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.69E-04 ±5.43E-05 m/s

N_{₆₀}: 32.20 ±3.22 blows

Es: 81.41 ±6.29 MPa

Dr (%): 71.15 ±4.85

φ (degrees): 40.72 ±0.93 °

Unit weight: 19.20 ±0.21 kN/m³

Constrained Mod.: 162.82 ±12.59 MPa

Go: 102.03 ±7.89 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 6 :::**Code:** Layer_6 **Start depth:** 9.75 (m), **End depth:** 12.37 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 12.81 ±2.62 MPa

Sleeve friction: 77.00 ±11.99 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 7.69E-05 ±5.21E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 28.30 ±3.81 blows

Es: 77.50 ±5.99 MPa

Dr (%): 59.75 ±7.23

φ (degrees): 38.63 ±1.25 °

Unit weight: 18.94 ±0.24 kN/m³

Constrained Mod.: 155.01 ±11.97 MPa

Go: 97.14 ±7.50 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 7 :::**Code:** Layer_7 **Start depth:** 12.37 (m), **End depth:** 13.93 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 17.61 ±1.86 MPa

Sleeve friction: 122.32 ±22.53 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 8.19E-05 ±1.78E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 38.12 ±3.73 blows

Es: 102.02 ±9.66 MPa

Dr (%): 66.99 ±3.03

φ (degrees): 40.00 ±0.57 °

Unit weight: 19.60 ±0.24 kN/m³

Constrained Mod.: 204.04 ±19.32 MPa

Go: 127.86 ±12.11 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 8 :::**Code:** Layer_8 **Start depth:** 13.93 (m), **End depth:** 16.05 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 15.59 ±1.15 MPa

Sleeve friction: 123.49 ±13.88 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 3.91E-05 ±1.42E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 36.22 ±2.13 blows

Es: 103.52 ±5.78 MPa

Dr (%): 60.13 ±2.43

φ (degrees): 38.98 ±0.40 °

Unit weight: 19.57 ±0.15 kN/m³

Constrained Mod.: 207.04 ±11.55 MPa

Go: 129.74 ±7.24 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 9 :::**Code:** Layer_9 **Start depth:** 16.05 (m), **End depth:** 16.70 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 15.37 ±1.93 MPa

Sleeve friction: 127.98 ±9.16 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 2.97E-05 ±1.51E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 36.61 ±3.06 blows

Es: 107.36 ±5.21 MPa

Dr (%): 57.67 ±3.72

φ (degrees): 38.60 ±0.59 °

Unit weight: 19.61 ±0.12 kN/m³

Constrained Mod.: 214.72 ±10.42 MPa

Go: 134.55 ±6.53 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 10 :::**Code:** Layer_10 **Start depth:** 16.70 (m), **End depth:** 18.14 (m)**Description:** Silty sand & sandy silt**Basic results**

Total cone resistance: 10.05 ±1.30 MPa

Sleeve friction: 97.91 ±17.59 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 6.62E-06 ±3.37E-06 m/s

N<sub>60</sub>: 27.67 ±2.57 blows

Es: 91.67 ±6.84 MPa

Dr (%): 44.51 ±3.29

φ (degrees): 36.38 ±0.55 °

Unit weight: 19.13 ±0.22 kN/m³

Constrained Mod.: 179.35 ±23.89 MPa

Go: 114.89 ±8.57 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 11 :::**Code:** Layer_11 **Start depth:** 18.14 (m), **End depth:** 19.11 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 18.43 ±2.49 MPa

Sleeve friction: 163.62 ±22.92 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 3.19E-05 ±1.14E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 43.60 ±4.44 blows

Es: 126.38 ±9.59 MPa

Dr (%): 60.52 ±4.38

φ (degrees): 39.19 ±0.76 °

Unit weight: 19.95 ±0.21 kN/m³

Constrained Mod.: 252.77 ±19.18 MPa

Go: 158.40 ±12.02 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 12 :::**Code:** Layer_12 **Start depth:** 19.11 (m), **End depth:** 20.53 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 23.62 ±2.05 MPa

Sleeve friction: 191.10 ±19.81 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 6.48E-05 ±1.53E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 52.31 ±3.53 blows

Es: 142.93 ±7.71 MPa

Dr (%): 67.92 ±3.46

φ (degrees): 40.33 ±0.54 °

Unit weight: 20.23 ±0.17 kN/m³

Constrained Mod.: 285.86 ±15.43 MPa

Go: 179.14 ±9.67 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 13 :::**Code:** Layer_13 **Start depth:** 20.53 (m), **End depth:** 22.22 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 12.83 ±1.27 MPa

Sleeve friction: 122.88 ±15.53 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 7.75E-06 ±2.67E-06 m/s

N<sub>60</sub>: 34.64 ±2.52 blows

Es: 112.38 ±6.50 MPa

Dr (%): 46.49 ±2.59

φ (degrees): 36.70 ±0.48 °

Unit weight: 19.49 ±0.17 kN/m³

Constrained Mod.: 224.76 ±13.01 MPa

Go: 140.85 ±8.15 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 14 :::**Code:** Layer_14 **Start depth:** 22.22 (m), **End depth:** 22.73 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 15.24 ±1.53 MPa

Sleeve friction: 181.26 ±30.96 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 7.50E-06 ±3.13E-06 m/s

N_{₆₀}: 41.37 ±3.24 blows

Es: 136.19 ±10.22 MPa

Dr (%): 49.63 ±3.22

φ (degrees): 37.71 ±0.49 °

Unit weight: 20.00 ±0.21 kN/m³

Constrained Mod.: 268.00 ±34.24 MPa

Go: 170.70 ±12.81 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 15 :::**Code:** Layer_15 **Start depth:** 22.73 (m), **End depth:** 23.92 (m)**Description:** Clay & silty clay**Basic results**

Total cone resistance: 3.97 ±1.64 MPa

Sleeve friction: 87.97 ±31.16 kPa

SBT_n: 4SBT_n description: Clay & silty clay**Estimation results**

Permeability: 6.38E-08 ±1.08E-07 m/s

N_{₆₀}: 17.48 ±4.78 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 18.56 ±0.55 kN/m³

Constrained Mod.: 45.84 ±26.69 MPa

Go: 104.37 ±21.43 MPa

Su: 234.91 ±96.16 kPa

Su ratio: 1.10 ±0.47

O.C.R.: 5.06 ±2.17

::: Layer No: 16 :::**Code:** Layer_16 **Start depth:** 23.92 (m), **End depth:** 24.53 (m)**Description:** Silty sand & sandy silt**Basic results**

Total cone resistance: 6.49 ±1.35 MPa

Sleeve friction: 91.95 ±23.38 kPa

SBT_n: 5SBT_n description: Silty sand & sandy silt**Estimation results**

Permeability: 3.60E-07 ±1.91E-07 m/s

N_{₆₀}: 23.27 ±3.67 blows

Es: 98.72 ±10.81 MPa

Dr (%): 29.82 ±2.63

φ (degrees): 34.76 ±0.66 °

Unit weight: 18.86 ±0.37 kN/m³

Constrained Mod.: 84.47 ±18.96 MPa

Go: 119.89 ±14.89 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 17 :::**Code:** Layer_17 **Start depth:** 24.53 (m), **End depth:** 24.90 (m)**Description:** Silty sand & sandy silt**Basic results**

Total cone resistance: 9.98 ±0.24 MPa

Sleeve friction: 116.50 ±23.83 kPa

SBT_n: 5SBT_n description: Silty sand & sandy silt**Estimation results**

Permeability: 2.35E-06 ±2.93E-06 m/s

N_{₆₀}: 30.76 ±1.52 blows

Es: 112.10 ±9.84 MPa

Dr (%): 37.22 ±0.74

φ (degrees): 35.45 ±0.50 °

Unit weight: 19.30 ±0.37 kN/m³

Constrained Mod.: 135.24 ±8.24 MPa

Go: 140.50 ±12.33 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

CPT: DATI CPTU04

Total depth: 24.90 m, Date: 05/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.376417° lon 11.57065°
Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

From depth To depth (m)	Thickness (m)	Permeability (m/s)	SPT _{N60} (blows/30cm)	E _s (MPa)	D _r	Friction angle	Constrained modulus, M (MPa)	Shear modulus, G _o (MPa)	Undrained strength, S _u (kPa)	Undrained strength ratio	OCR	Unit weight (kN/m ³)
0.17	2.77	8.76E-06	7.1	0.0	0.0	0.0	28.9	37.0	100.8	4.5	20.8	18.1
2.94		(±3.59E-05)	(±4.5)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±26.5)	(±14.8)	(±45.5)	(±1.1)	(±5.2)	(±0.6)
2.94	3.36	9.25E-07	4.7	0.0	0.0	0.0	19.7	26.1	42.5	1.0	4.5	16.5
6.30		(±2.39E-06)	(±3.4)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±27.7)	(±12.1)	(±13.2)	(±0.3)	(±1.3)	(±0.7)
6.30	0.73	7.28E-05	23.3	63.0	62.8	39.2	126.0	78.9	0.0	0.0	0.0	18.7
7.03		(±1.29E-05)	(±1.0)	(±1.9)	(±1.5)	(±0.3)	(±3.9)	(±2.4)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
7.03	0.55	1.43E-04	27.6	70.6	68.4	40.2	141.3	88.5	0.0	0.0	0.0	18.9
7.58		(±2.17E-05)	(±1.1)	(±2.1)	(±1.4)	(±0.3)	(±4.2)	(±2.6)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
7.58	2.17	1.69E-04	32.2	81.4	71.1	40.7	162.8	102.0	0.0	0.0	0.0	19.2
9.75		(±5.43E-05)	(±3.2)	(±6.3)	(±4.8)	(±0.9)	(±12.6)	(±7.9)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
9.75	2.62	7.69E-05	28.3	77.5	59.7	38.6	155.0	97.1	0.0	0.0	0.0	18.9
12.37		(±5.21E-05)	(±3.8)	(±6.0)	(±7.2)	(±1.3)	(±12.0)	(±7.5)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
12.37	1.56	8.19E-05	38.1	102.0	67.0	40.0	204.0	127.9	0.0	0.0	0.0	19.6
13.93		(±1.78E-05)	(±3.7)	(±9.7)	(±3.0)	(±0.6)	(±19.3)	(±12.1)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
13.93	2.12	3.91E-05	36.2	103.5	60.1	39.0	207.0	129.7	0.0	0.0	0.0	19.6
16.05		(±1.42E-05)	(±2.1)	(±5.8)	(±2.4)	(±0.4)	(±11.6)	(±7.2)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
16.05	0.65	2.97E-05	36.6	107.4	57.7	38.6	214.7	134.6	0.0	0.0	0.0	19.6
16.70		(±1.51E-05)	(±3.1)	(±5.2)	(±3.7)	(±0.6)	(±10.4)	(±6.5)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
16.70	1.44	6.62E-06	27.7	91.7	44.5	36.4	179.4	114.9	0.0	0.0	0.0	19.1
18.14		(±3.37E-06)	(±2.6)	(±6.8)	(±3.3)	(±0.6)	(±23.9)	(±8.6)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
18.14	0.97	3.19E-05	43.6	126.4	60.5	39.2	252.8	158.4	0.0	0.0	0.0	20.0
19.11		(±1.14E-05)	(±4.4)	(±9.6)	(±4.4)	(±0.8)	(±19.2)	(±12.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)

GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

CPT: DATI CPTU04

Total depth: 24.90 m, Date: 05/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.376417° lon 11.57065°
Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Summary table of mean values

From depth To depth (m)	Thickness (m)	Permeability (m/s)	SPT _{N60} (blows/30cm)	E _s (MPa)	D _r	Friction angle	Constrained modulus, M (MPa)	Shear modulus, G ₀ (MPa)	Undrained strength, S _u (kPa)	Undrained strength ratio	OCR	Unit weight (kN/m³)
19.11	1.42	6.48E-05	52.3	142.9	67.9	40.3	285.9	179.1	0.0	0.0	0.0	20.2
20.53		(±1.53E-05)	(±3.5)	(±7.7)	(±3.5)	(±0.5)	(±15.4)	(±9.7)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
20.53	1.69	7.75E-06	34.6	112.4	46.5	36.7	224.8	140.8	0.0	0.0	0.0	19.5
22.22		(±2.67E-06)	(±2.5)	(±6.5)	(±2.6)	(±0.5)	(±13.0)	(±8.2)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
22.22	0.51	7.50E-06	41.4	136.2	49.6	37.7	268.0	170.7	0.0	0.0	0.0	20.0
22.73		(±3.13E-06)	(±3.2)	(±10.2)	(±3.2)	(±0.5)	(±34.2)	(±12.8)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
22.73	1.19	6.38E-08	17.5	0.0	0.0	0.0	45.8	104.4	234.9	1.1	5.1	18.6
23.92		(±1.08E-07)	(±4.8)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±26.7)	(±21.4)	(±96.2)	(±0.5)	(±2.2)	(±0.6)
23.92	0.61	3.60E-07	23.3	98.7	29.8	34.8	84.5	119.9	0.0	0.0	0.0	18.9
24.53		(±1.91E-07)	(±3.7)	(±10.8)	(±2.6)	(±0.7)	(±19.0)	(±14.9)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.4)
24.53	0.37	2.35E-06	30.8	112.1	37.2	35.4	135.2	140.5	0.0	0.0	0.0	19.3
24.90		(±2.93E-06)	(±1.5)	(±9.8)	(±0.7)	(±0.5)	(±8.2)	(±12.3)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.4)

Depth values presented in this table are measured from free ground surface

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato 1	1.00	0.69185	0.0491	9.5	9.5	Terzaghi	34.3
Strato 2	3.00	2.75865	0.082785	38.8	38.8	Terzaghi	138.3
Strato 3	5.60	0.63075	0.019119	83.3	83.3	Terzaghi	31.4
Strato 7	24.20	4.280099	0.095713	507.6	507.6	Terzaghi	213.8

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato 1	1.00	0.69185	0.0491	9.5	9.5	Metodo generale del modulo Edometrico	3.5
Strato 2	3.00	2.75865	0.082785	38.8	38.8	Metodo generale del modulo Edometrico	5.5
Strato 3	5.60	0.63075	0.019119	83.3	83.3	Metodo generale del modulo Edometrico	3.3
Strato 7	24.20	4.280099	0.095713	507.6	507.6	Metodo generale del modulo Edometrico	8.6

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 1	1.00	0.69185	0.0491	9.5	9.5	Meyerhof	17.6
Strato 2	3.00	2.75865	0.082785	38.8	38.8	Meyerhof	19.9
Strato 3	5.60	0.63075	0.019119	83.3	83.3	Meyerhof	17.2
Strato 7	24.20	4.280099	0.095713	507.6	507.6	Meyerhof	20.4

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 1	1.00	0.69185	0.0491	9.5	9.5	Meyerhof	18.4
Strato 2	3.00	2.75865	0.082785	38.8	38.8	Meyerhof	20.7
Strato 3	5.60	0.63075	0.019119	83.3	83.3	Meyerhof	18.0
Strato 7	24.20	4.280099	0.095713	507.6	507.6	Meyerhof	21.2

TERRENI INCOERENTI**Densità relativa**

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 4	17.00	13.95506	0.093526	235.7	235.7	Harman	63.0
Strato 5	18.00	9.554852	0.09865	374.3	374.3	Harman	38.9
Strato 6	22.70	17.43605	0.154557	438.8	438.8	Harman	55.7
Strato 8	25.00	8.76525	0.108675	531.6	531.6	Harman	27.5

Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 4	17.00	13.95506	0.093526	235.7	235.7	Schmertmann	36.4
Strato 5	18.00	9.554852	0.09865	374.3	374.3	Schmertmann	32.7
Strato 6	22.70	17.43605	0.154557	438.8	438.8	Schmertmann	35.2
Strato 8	25.00	8.76525	0.108675	531.6	531.6	Schmertmann	31.0

Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 4	17.00	13.95506	0.093526	235.7	235.7	Schmertmann	34.9
Strato 5	18.00	9.554852	0.09865	374.3	374.3	Schmertmann	23.9
Strato 6	22.70	17.43605	0.154557	438.8	438.8	Schmertmann	43.6
Strato 8	25.00	8.76525	0.108675	531.6	531.6	Schmertmann	21.9

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 4	17.00	13.95506	0.093526	235.7	235.7	Meyerhof	18.6
Strato 5	18.00	9.554852	0.09865	374.3	374.3	Meyerhof	18.6
Strato 6	22.70	17.43605	0.154557	438.8	438.8	Meyerhof	18.6
Strato 8	25.00	8.76525	0.108675	531.6	531.6	Meyerhof	18.6

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 4	17.00	13.95506	0.093526	235.7	235.7	Meyerhof	21.6
Strato 5	18.00	9.554852	0.09865	374.3	374.3	Meyerhof	21.6
Strato 6	22.70	17.43605	0.154557	438.8	438.8	Meyerhof	21.6
Strato 8	25.00	8.76525	0.108675	531.6	531.6	Meyerhof	21.6

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTU

COMMITTENTE: **A. F. Bioenergie S.r.l.**

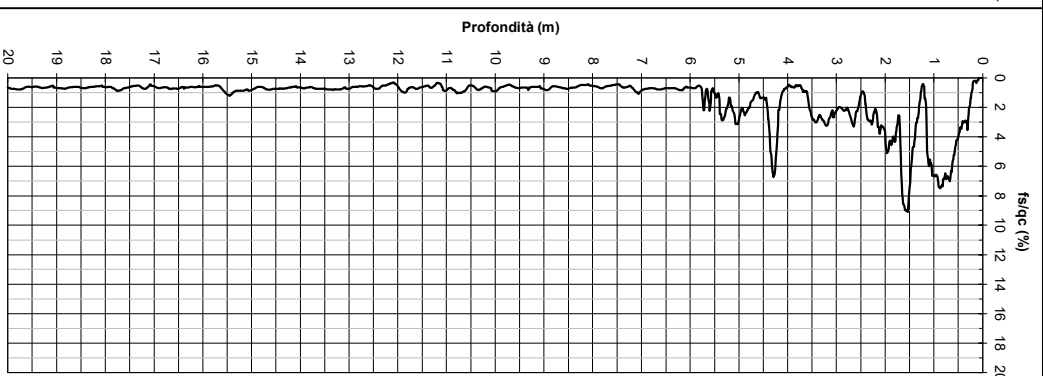
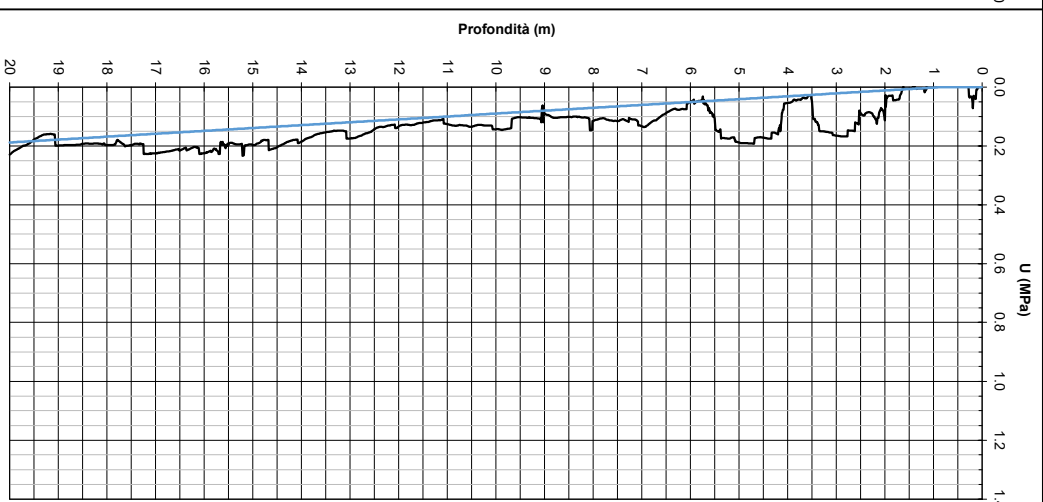
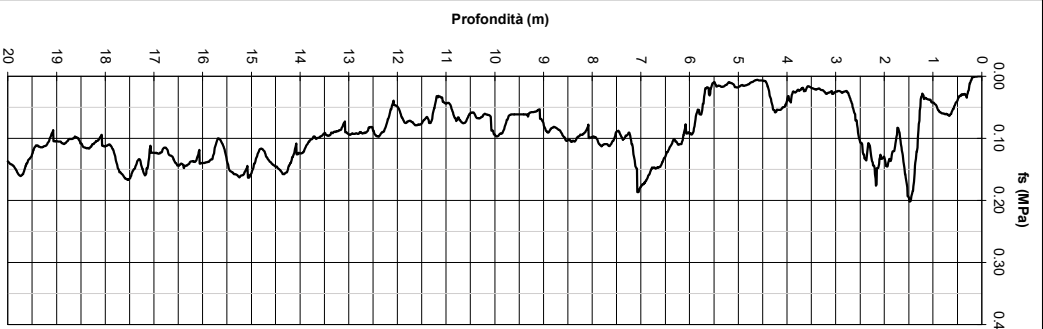
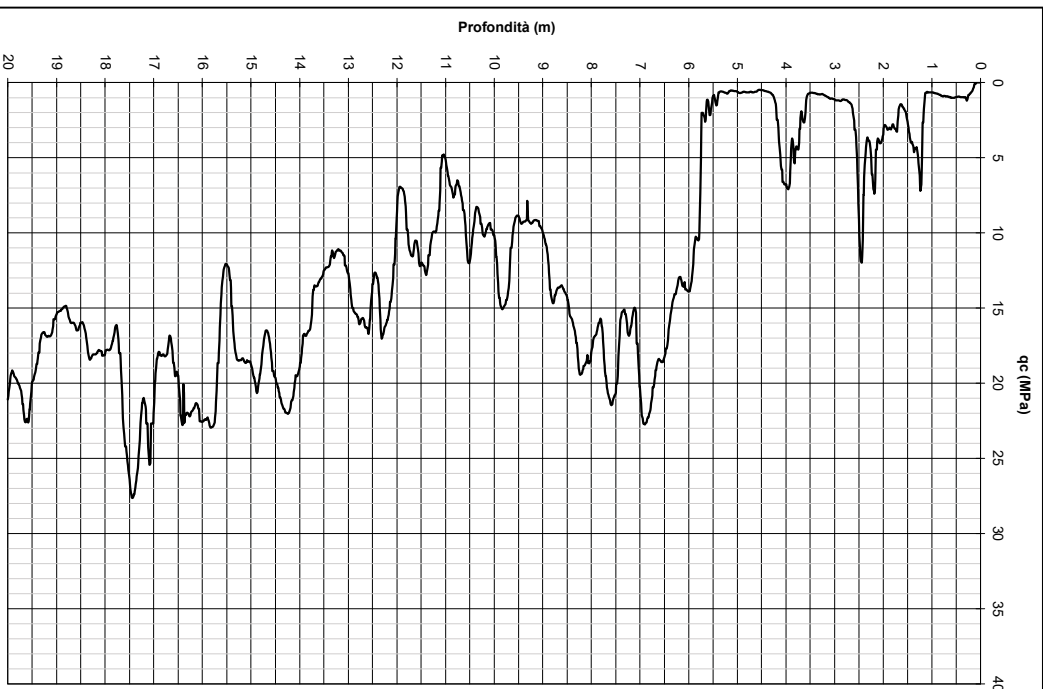
CANTIERE: **Barbarano Vicentino**

PROVA N°: **CPTU05** DATA **05/02/2020** OPERATORE **Dott. Moretto Andrea**

Punta **Mk497** Quota p.c.: **m.s.l.m.** Coordinate **X 45.375775 Y 11.570678**

Preforo **0.00 m** Livello acqua **-0.80 m** da p.c. Profondità finale **24.92 m** da p.c.

NOTE



PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTU

COMMITTENTE: **A. F. Bioenergie S.r.l.**

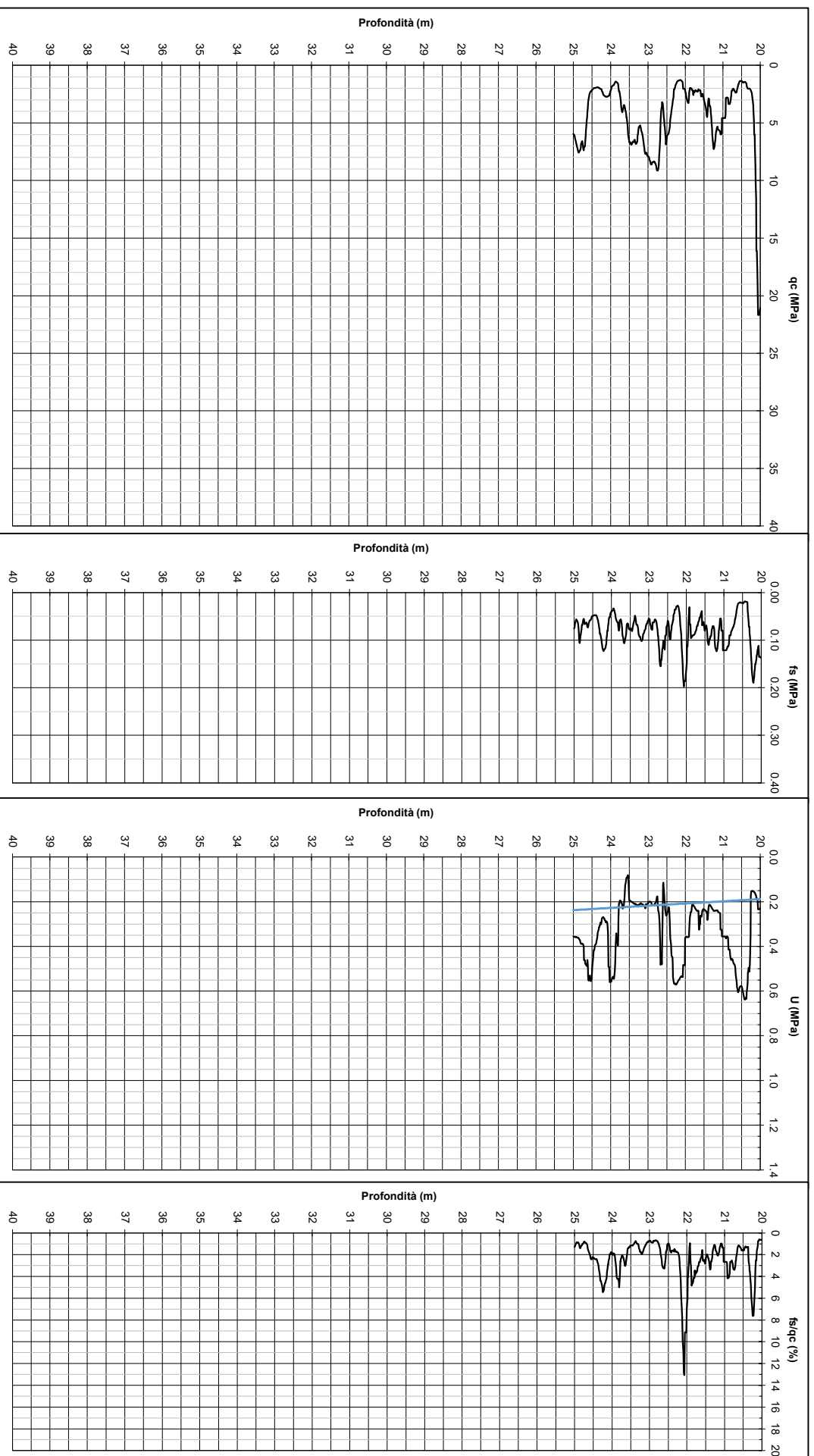
CANTIERE: **Barbarano Vicentino**

PROVA N°: **CPTU05** DATA **05/02/2020** OPERATORE **Dott. Moretto Andrea**

Punta Mk497 Quota p.c.: m.s.l.m. Coordinate **X** 45.375775 **Y** 11.570678
 Preforo m Livello acqua -0.80 m da p.c. Profondità finale 24.92 m da p.c.

Pag 2 di 2

NOTE



GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

CPT: DATI CPTU05

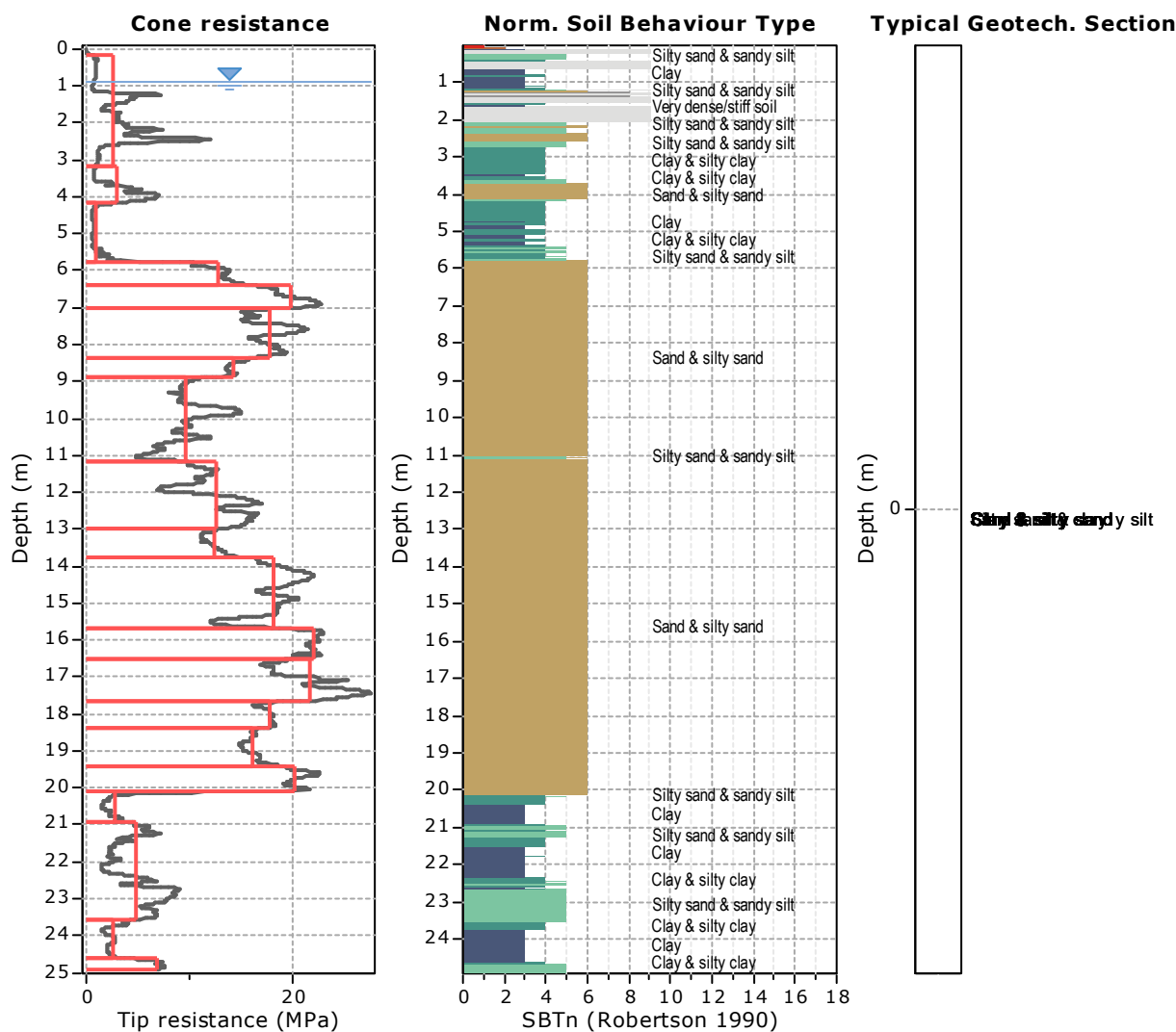
Total depth: 24.92 m, Date: 05/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.375775° lon 11.570678°

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano

Location: Barbarano Vicentino

Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Depth (m)	Elevation: 15.50 (m)	HANDAVER	Description	qt (MPa)	Ksdt (m/s)	N60	Es (MPa)	Dr	Phi (°)	M (MPa)	Go (MPa)	Su (kPa)	Su ratio	OCR	Gamma (kN/m³)
0			Clay & silty clay	26	6.99E-6	8.1	-	-	-	37.4	39.9	117.6	4.6	21.5	18.0
1			Silty sand & sandy silt	30	8.01E-6	8.3	38.4	47.2	36.8	46.4	36.6	-	-	-	17.1
2			Clay & silty clay	1.0	2.10E-7	4.1	-	-	-	12.6	24.2	53.1	1.1	4.9	16.1
3			Sand & silty sand	12.9	7.99E-5	28.0	75.8	70.2	40.7	151.7	95.0	-	-	-	19.3
4			Sand & silty sand	19.9	1.78E-4	40.0	100.7	84.0	43.0	201.4	126.2	-	-	-	19.9
5			Sand & silty sand	17.8	2.37E-4	34.9	85.9	76.6	41.7	171.8	107.7	-	-	-	19.4
6			Sand & silty sand	5.76											
7			Sand & silty sand	6.38											
8			Sand & silty sand	7.03											
9			Sand & silty sand	8.37											
10			Sand & silty sand	8.89											
11			Sand & silty sand	11.15											
12			Sand & silty sand	12.7	5.52E-5	28.6	79.7	57.5	38.2	159.3	99.9	-	-	-	18.9
13			Sand & silty sand	12.4	2.74E-5	29.7	87.1	55.2	38.0	174.1	109.1	-	-	-	19.2
14			Sand & silty sand	18.2	6.61E-5	40.3	110.5	65.3	39.8	220.9	138.5	-	-	-	19.7
15			Sand & silty sand	22.1	1.26E-4	45.8	118.3	70.7	40.7	236.6	148.3	-	-	-	19.8
16			Sand & silty sand	21.7	1.10E-4	45.8	119.9	68.5	40.3	239.7	150.2	-	-	-	19.8
17			Sand & silty sand	17.8	6.02E-5	39.6	108.4	60.5	38.8	216.8	135.9	-	-	-	19.5
18			Sand & silty sand	16.2	3.85E-5	37.6	106.7	56.4	38.1	213.4	133.7	-	-	-	19.4
19			Sand & silty sand	20.3	5.69E-5	45.6	126.2	62.6	39.3	252.4	158.2	-	-	-	19.9
20			Clay	2.8	8.33E-8	13.0	-	-	-	28.3	80.6	141.7	0.7	3.4	17.9
21			Clay & silty clay	4.9	5.39E-7	18.6	-	-	-	65.3	101.8	206.7	1.0	4.8	18.6
22			Clay	2.5	1.16E-8	13.3	-	-	-	20.8	86.2	148.5	0.7	3.1	18.1
23			Clay	6.9	7.54E-7	23.2	90.9	30.5	34.1	90.0	113.0	-	-	-	18.7
24			Silty sand & sandy silt												
25			Silty sand & sandy silt												



Tabular results

::: Layer No: 1 :::

Code: Layer_1 **Start depth:** 0.15 (m), **End depth:** 3.15 (m)

Description: Clay & silty clay

Basic results

Total cone resistance: 2.59 ±2.32 MPa

Sleeve friction: 79.19 ±51.68 kPa

SBT_n: 4

SBTn description: Clay & silty clay

Estimation results

Permeability: 6.99E-06 ±3.08E-05 m/s

N_{₆₀}: 8.08 ±5.29 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 17.99 ±1.04 kN/m³

Constrained Mod.: 37.36 ±32.90 MPa

Go: 39.93 ±20.30 MPa

Su: 117.63 ±79.48 kPa

Su ratio: 4.65 ±2.31

O.C.R.: 21.47 ±10.66

::: Layer No: 2 :::**Code:** Layer_2 **Start depth:** 3.15 (m), **End depth:** 4.16 (m)**Description:** Silty sand & sandy silt**Basic results**

Total cone resistance: 3.00 ±2.31 MPa
 Sleeve friction: 31.63 ±14.32 kPa
 SBT_n: 5
 SBT_n description: Silty sand & sandy silt

Estimation results

Permeability: 8.01E-06 ±1.11E-05 m/s
 N_{60} : 8.30 ±4.97 blows
 Es: 38.36 ±8.30 MPa
 Dr (%): 47.18 ±7.84
 ϕ (degrees): 36.75 ±1.31 °
 Unit weight: 17.13 ±0.82 kN/m³

Constrained Mod.: 46.41 ±35.54 MPa
 Go: 36.58 ±15.41 MPa
 Su: 0.00 ±0.00 kPa
 Su ratio: 0.00 ±0.00
 O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 3 :::**Code:** Layer_3 **Start depth:** 4.16 (m), **End depth:** 5.76 (m)**Description:** Clay & silty clay**Basic results**

Total cone resistance: 1.02 ±0.83 MPa
 Sleeve friction: 20.07 ±16.07 kPa
 SBT_n: 4
 SBT_n description: Clay & silty clay

Estimation results

Permeability: 2.10E-07 ±1.23E-06 m/s
 N_{60} : 4.12 ±2.36 blows
 Es: 0.00 ±0.00 MPa
 Dr (%): 0.00 ±0.00
 ϕ (degrees): 0.00 ±0.00 °
 Unit weight: 16.11 ±0.91 kN/m³

Constrained Mod.: 12.56 ±13.76 MPa
 Go: 24.15 ±10.39 MPa
 Su: 53.06 ±29.20 kPa
 Su ratio: 1.07 ±0.49
 O.C.R.: 4.95 ±2.27

::: Layer No: 4 :::**Code:** Layer_4 **Start depth:** 5.76 (m), **End depth:** 6.38 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 12.91 ±1.69 MPa
 Sleeve friction: 102.90 ±13.06 kPa
 SBT_n: 6
 SBT_n description: Sand & silty sand

Estimation results

Permeability: 7.99E-05 ±2.71E-05 m/s
 N_{60} : 28.03 ±2.96 blows
 Es: 75.83 ±6.28 MPa
 Dr (%): 70.22 ±4.03
 ϕ (degrees): 40.68 ±0.60 °
 Unit weight: 19.29 ±0.19 kN/m³

Constrained Mod.: 151.66 ±12.56 MPa
 Go: 95.04 ±7.87 MPa
 Su: 0.00 ±0.00 kPa
 Su ratio: 0.00 ±0.00
 O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 5 :::**Code:** Layer_5 **Start depth:** 6.38 (m), **End depth:** 7.03 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 19.85 ±2.04 MPa
 Sleeve friction: 154.89 ±16.65 kPa
 SBT_n: 6
 SBT_n description: Sand & silty sand

Estimation results

Permeability: 1.78E-04 ±4.55E-05 m/s
 N_{60} : 39.98 ±3.28 blows
 Es: 100.72 ±6.85 MPa
 Dr (%): 83.99 ±3.60
 ϕ (degrees): 43.01 ±0.59 °
 Unit weight: 19.93 ±0.16 kN/m³

Constrained Mod.: 201.44 ±13.69 MPa
 Go: 126.24 ±8.58 MPa
 Su: 0.00 ±0.00 kPa
 Su ratio: 0.00 ±0.00
 O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 6 :::**Code:** Layer_6 **Start depth:** 7.03 (m), **End depth:** 8.37 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 17.80 ±1.89 MPa

Sleeve friction: 100.20 ±7.91 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 2.37E-04 ±8.21E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 34.93 ±2.67 blows

Es: 85.91 ±4.44 MPa

Dr (%): 76.62 ±3.68

φ (degrees): 41.74 ±0.65 °

Unit weight: 19.39 ±0.12 kN/m³

Constrained Mod.: 171.82 ±8.89 MPa

Go: 107.68 ±5.57 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 7 :::**Code:** Layer_7 **Start depth:** 8.37 (m), **End depth:** 8.89 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 14.21 ±0.91 MPa

Sleeve friction: 88.42 ±7.72 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 9.91E-05 ±1.28E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 30.13 ±1.59 blows

Es: 79.58 ±3.36 MPa

Dr (%): 66.97 ±2.34

φ (degrees): 39.90 ±0.46 °

Unit weight: 19.16 ±0.12 kN/m³

Constrained Mod.: 159.16 ±6.71 MPa

Go: 99.74 ±4.21 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 8 :::**Code:** Layer_8 **Start depth:** 8.89 (m), **End depth:** 11.15 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 9.58 ±2.34 MPa

Sleeve friction: 63.37 ±14.75 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 3.26E-05 ±2.24E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 22.78 ±4.11 blows

Es: 66.51 ±8.47 MPa

Dr (%): 52.63 ±7.01

φ (degrees): 37.32 ±1.33 °

Unit weight: 18.58 ±0.37 kN/m³

Constrained Mod.: 133.02 ±16.94 MPa

Go: 83.36 ±10.61 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 9 :::**Code:** Layer_9 **Start depth:** 11.15 (m), **End depth:** 12.96 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 12.69 ±2.87 MPa

Sleeve friction: 78.09 ±14.31 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 5.52E-05 ±3.11E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 28.62 ±4.92 blows

Es: 79.67 ±9.68 MPa

Dr (%): 57.55 ±6.54

φ (degrees): 38.19 ±1.20 °

Unit weight: 18.94 ±0.33 kN/m³

Constrained Mod.: 159.34 ±19.35 MPa

Go: 99.85 ±12.13 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 10 :::**Code:** Layer_10 **Start depth:** 12.96 (m), **End depth:** 13.74 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 12.36 ±0.93 MPa

Sleeve friction: 94.32 ±7.62 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 2.74E-05 ±9.32E-06 m/s

N<sub>60</sub>: 29.67 ±1.60 blows

Es: 87.07 ±3.71 MPa

Dr (%): 55.25 ±2.01

φ (degrees): 38.04 ±0.33 °

Unit weight: 19.18 ±0.11 kN/m³

Constrained Mod.: 174.13 ±7.42 MPa

Go: 109.12 ±4.65 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 11 :::**Code:** Layer_11 **Start depth:** 13.74 (m), **End depth:** 15.70 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 18.17 ±2.55 MPa

Sleeve friction: 136.84 ±17.72 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 6.61E-05 ±2.93E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 40.25 ±4.09 blows

Es: 110.47 ±7.96 MPa

Dr (%): 65.32 ±5.48

φ (degrees): 39.81 ±0.91 °

Unit weight: 19.74 ±0.20 kN/m³

Constrained Mod.: 220.95 ±15.93 MPa

Go: 138.46 ±9.98 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 12 :::**Code:** Layer_12 **Start depth:** 15.70 (m), **End depth:** 16.49 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 22.09 ±0.73 MPa

Sleeve friction: 138.69 ±4.97 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.26E-04 ±2.17E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 45.84 ±0.95 blows

Es: 118.30 ±1.91 MPa

Dr (%): 70.75 ±1.45

φ (degrees): 40.66 ±0.28 °

Unit weight: 19.85 ±0.05 kN/m³

Constrained Mod.: 236.61 ±3.81 MPa

Go: 148.28 ±2.39 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 13 :::**Code:** Layer_13 **Start depth:** 16.49 (m), **End depth:** 17.66 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 21.71 ±3.36 MPa

Sleeve friction: 139.36 ±16.84 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.10E-04 ±4.98E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 45.75 ±5.23 blows

Es: 119.87 ±9.22 MPa

Dr (%): 68.48 ±5.38

φ (degrees): 40.26 ±0.97 °

Unit weight: 19.83 ±0.20 kN/m³

Constrained Mod.: 239.73 ±18.44 MPa

Go: 150.23 ±11.55 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 14 :::**Code:** Layer_14 **Start depth:** 17.66 (m), **End depth:** 18.38 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 17.80 ±0.66 MPa

Sleeve friction: 111.18 ±6.87 kPa

SBT_n: 6

SBTn description: Sand & silty sand

Estimation results

Permeability: 6.02E-05 ±1.05E-05 m/s

N_{₆₀}: 39.63 ±1.15 blows

Es: 108.41 ±2.66 MPa

Dr (%): 60.54 ±1.20

φ (degrees): 38.78 ±0.20 °

Unit weight: 19.51 ±0.08 kN/m³

Constrained Mod.: 216.82 ±5.32 MPa

Go: 135.87 ±3.33 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 15 :::**Code:** Layer_15 **Start depth:** 18.38 (m), **End depth:** 19.40 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 16.21 ±0.84 MPa

Sleeve friction: 106.78 ±7.86 kPa

SBT_n: 6

SBTn description: Sand & silty sand

Estimation results

Permeability: 3.85E-05 ±6.52E-06 m/s

N_{₆₀}: 37.60 ±1.59 blows

Es: 106.68 ±3.88 MPa

Dr (%): 56.42 ±1.50

φ (degrees): 38.09 ±0.28 °

Unit weight: 19.43 ±0.10 kN/m³

Constrained Mod.: 213.36 ±7.76 MPa

Go: 133.70 ±4.86 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 16 :::**Code:** Layer_16 **Start depth:** 19.40 (m), **End depth:** 20.11 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 20.32 ±1.74 MPa

Sleeve friction: 147.05 ±15.65 kPa

SBT_n: 6

SBTn description: Sand & silty sand

Estimation results

Permeability: 5.69E-05 ±1.57E-05 m/s

N_{₆₀}: 45.63 ±2.42 blows

Es: 126.21 ±5.37 MPa

Dr (%): 62.63 ±3.37

φ (degrees): 39.32 ±0.45 °

Unit weight: 19.88 ±0.13 kN/m³

Constrained Mod.: 252.41 ±10.74 MPa

Go: 158.18 ±6.73 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 17 :::**Code:** Layer_17 **Start depth:** 20.11 (m), **End depth:** 20.92 (m)**Description:** Clay**Basic results**

Total cone resistance: 2.76 ±1.80 MPa

Sleeve friction: 68.47 ±42.63 kPa

SBT_n: 3

SBTn description: Clay

Estimation results

Permeability: 8.33E-08 ±3.37E-07 m/s

N_{₆₀}: 13.00 ±5.12 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 17.92 ±0.97 kN/m³

Constrained Mod.: 28.27 ±34.15 MPa

Go: 80.62 ±25.52 MPa

Su: 141.68 ±57.47 kPa

Su ratio: 0.74 ±0.31

O.C.R.: 3.42 ±1.45

::: Layer No: 18 :::**Code:** Layer_18 **Start depth:** 20.92 (m), **End depth:** 23.59 (m)**Description:** Clay & silty clay**Basic results**

Total cone resistance: 4.86 ±2.25 MPa

Sleeve friction: 83.02 ±31.39 kPa

SBT_n: 4SBT_n description: Clay & silty clay**Estimation results**

Permeability: 5.39E-07 ±9.86E-07 m/s

N_{₆₀}: 18.60 ±5.14 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 18.55 ±0.51 kN/m³

Constrained Mod.: 65.35 ±46.09 MPa

Go: 101.83 ±18.00 MPa

Su: 206.65 ±101.28 kPa

Su ratio: 1.04 ±0.53

O.C.R.: 4.79 ±2.45

::: Layer No: 19 :::**Code:** Layer_19 **Start depth:** 23.59 (m), **End depth:** 24.63 (m)**Description:** Clay**Basic results**

Total cone resistance: 2.53 ±0.72 MPa

Sleeve friction: 66.52 ±23.20 kPa

SBT_n: 3SBT_n description: Clay**Estimation results**

Permeability: 1.16E-08 ±2.06E-08 m/s

N_{₆₀}: 13.26 ±2.28 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 18.10 ±0.43 kN/m³

Constrained Mod.: 20.80 ±13.81 MPa

Go: 86.17 ±13.19 MPa

Su: 148.47 ±51.84 kPa

Su ratio: 0.67 ±0.24

O.C.R.: 3.09 ±1.11

::: Layer No: 20 :::**Code:** Layer_20 **Start depth:** 24.63 (m), **End depth:** 24.92 (m)**Description:** Silty sand & sandy silt**Basic results**

Total cone resistance: 6.89 ±0.80 MPa

Sleeve friction: 73.69 ±13.78 kPa

SBT_n: 5SBT_n description: Silty sand & sandy silt**Estimation results**

Permeability: 7.54E-07 ±3.98E-07 m/s

N_{₆₀}: 23.21 ±1.84 blows

Es: 90.88 ±5.82 MPa

Dr (%): 30.46 ±1.58

φ (degrees): 34.06 ±0.46 °

Unit weight: 18.65 ±0.22 kN/m³

Constrained Mod.: 90.03 ±11.17 MPa

Go: 112.96 ±7.87 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

CPT: DATI CPTU05

Total depth: 24.92 m, Date: 05/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.375775° lon 11.570678°
Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

Summary table of mean values

From depth To depth (m)	Thickness (m)	Permeability (m/s)	SPT _{N60} (blows/30cm)	E _s (MPa)	D _r	Friction angle	Constrained modulus, M (MPa)	Shear modulus, G _o (MPa)	Undrained strength, S _u (kPa)	Undrained strength ratio	OCR	Unit weight (kN/m³)
0.15 3.15	3.00	6.99E-06 (±3.08E-05)	8.1 (±5.3)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	37.4 (±32.9)	39.9 (±20.3)	117.6 (±79.5)	4.6 (±2.3)	21.5 (±10.7)	18.0 (±1.0)
3.15 4.16	1.01	8.01E-06 (±1.11E-05)	8.3 (±5.0)	38.4 (±8.3)	47.2 (±7.8)	36.8 (±1.3)	46.4 (±35.5)	36.6 (±15.4)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	17.1 (±0.8)
4.16 5.76	1.60	2.10E-07 (±1.23E-06)	4.1 (±2.4)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	12.6 (±13.8)	24.2 (±10.4)	53.1 (±29.2)	1.1 (±0.5)	4.9 (±2.3)	16.1 (±0.9)
5.76 6.38	0.62	7.99E-05 (±2.71E-05)	28.0 (±3.0)	75.8 (±6.3)	70.2 (±4.0)	40.7 (±0.6)	151.7 (±12.6)	95.0 (±7.9)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	19.3 (±0.2)
6.38 7.03	0.65	1.78E-04 (±4.55E-05)	40.0 (±3.3)	100.7 (±6.8)	84.0 (±3.6)	43.0 (±0.6)	201.4 (±13.7)	126.2 (±8.6)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	19.9 (±0.2)
7.03 8.37	1.34	2.37E-04 (±8.21E-05)	34.9 (±2.7)	85.9 (±4.4)	76.6 (±3.7)	41.7 (±0.7)	171.8 (±8.9)	107.7 (±5.6)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	19.4 (±0.1)
8.37 8.89	0.52	9.91E-05 (±1.28E-05)	30.1 (±1.6)	79.6 (±3.4)	67.0 (±2.3)	39.9 (±0.5)	159.2 (±6.7)	99.7 (±4.2)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	19.2 (±0.1)
8.89 11.15	2.26	3.26E-05 (±2.24E-05)	22.8 (±4.1)	66.5 (±8.5)	52.6 (±7.0)	37.3 (±1.3)	133.0 (±16.9)	83.4 (±10.6)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	18.6 (±0.4)
11.15 12.96	1.81	5.52E-05 (±3.11E-05)	28.6 (±4.9)	79.7 (±9.7)	57.5 (±6.5)	38.2 (±1.2)	159.3 (±19.4)	99.9 (±12.1)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	18.9 (±0.3)
12.96 13.74	0.78	2.74E-05 (±9.32E-06)	29.7 (±1.6)	87.1 (±3.7)	55.2 (±2.0)	38.0 (±0.3)	174.1 (±7.4)	109.1 (±4.6)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	19.2 (±0.1)
13.74 15.70	1.96	6.61E-05 (±2.93E-05)	40.3 (±4.1)	110.5 (±8.0)	65.3 (±5.5)	39.8 (±0.9)	220.9 (±15.9)	138.5 (±10.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	0.0 (±0.0)	19.7 (±0.2)

GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

CPT: DATI CPTU05

Total depth: 24.92 m, Date: 05/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.375775° lon 11.570678°
Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Summary table of mean values

From depth To depth (m)	Thickness (m)	Permeability (m/s)	SPT _{N60} (blows/30cm)	E _s (MPa)	D _r	Friction angle	Constrained modulus, M (MPa)	Shear modulus, G ₀ (MPa)	Undrained strength, S _u (kPa)	Undrained strength ratio	OCR	Unit weight (kN/m³)
15.70	0.79	1.26E-04	45.8	118.3	70.7	40.7	236.6	148.3	0.0	0.0	0.0	19.8
16.49		(±2.17E-05)	(±0.9)	(±1.9)	(±1.5)	(±0.3)	(±3.8)	(±2.4)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)
16.49	1.17	1.10E-04	45.8	119.9	68.5	40.3	239.7	150.2	0.0	0.0	0.0	19.8
17.66		(±4.98E-05)	(±5.2)	(±9.2)	(±5.4)	(±1.0)	(±18.4)	(±11.6)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
17.66	0.72	6.02E-05	39.6	108.4	60.5	38.8	216.8	135.9	0.0	0.0	0.0	19.5
18.38		(±1.05E-05)	(±1.1)	(±2.7)	(±1.2)	(±0.2)	(±5.3)	(±3.3)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
18.38	1.02	3.85E-05	37.6	106.7	56.4	38.1	213.4	133.7	0.0	0.0	0.0	19.4
19.40		(±6.52E-06)	(±1.6)	(±3.9)	(±1.5)	(±0.3)	(±7.8)	(±4.9)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
19.40	0.71	5.69E-05	45.6	126.2	62.6	39.3	252.4	158.2	0.0	0.0	0.0	19.9
20.11		(±1.57E-05)	(±2.4)	(±5.4)	(±3.4)	(±0.4)	(±10.7)	(±6.7)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
20.11	0.81	8.33E-08	13.0	0.0	0.0	0.0	28.3	80.6	141.7	0.7	3.4	17.9
20.92		(±3.37E-07)	(±5.1)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±34.2)	(±25.5)	(±57.5)	(±0.3)	(±1.5)	(±1.0)
20.92	2.67	5.39E-07	18.6	0.0	0.0	0.0	65.3	101.8	206.7	1.0	4.8	18.6
23.59		(±9.86E-07)	(±5.1)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±46.1)	(±18.0)	(±101.3)	(±0.5)	(±2.5)	(±0.5)
23.59	1.04	1.16E-08	13.3	0.0	0.0	0.0	20.8	86.2	148.5	0.7	3.1	18.1
24.63		(±2.06E-08)	(±2.3)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±13.8)	(±13.2)	(±51.8)	(±0.2)	(±1.1)	(±0.4)
24.63	0.29	7.54E-07	23.2	90.9	30.5	34.1	90.0	113.0	0.0	0.0	0.0	18.7
24.92		(±3.98E-07)	(±1.8)	(±5.8)	(±1.6)	(±0.5)	(±11.2)	(±7.9)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)

Depth values presented in this table are measured from free ground surface

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato 1	1.10	0.748909	0.035618	0.9	0.9	Terzaghi	37.3
Strato 2	2.60	4.178532	0.120387	1.8	1.8	Terzaghi	208.9
Strato 3	3.50	1.038555	0.0267	1.8	1.8	Terzaghi	52.0
Strato 5	5.50	0.873714	0.019414	1.8	1.8	Terzaghi	44.1
Strato 7	22.30	2.900713	0.0801	1.8	1.8	Terzaghi	145.1
Strato 9	25.00	3.619	0.068142	1.8	1.8	Terzaghi	181.4

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato 1	1.10	0.748909	0.035618	0.9	0.9	Metodo generale del modulo Edometrico	3.7
Strato 2	2.60	4.178532	0.120387	1.8	1.8	Metodo generale del modulo Edometrico	8.4
Strato 3	3.50	1.038555	0.0267	1.8	1.8	Metodo generale del modulo Edometrico	4.4
Strato 5	5.50	0.873714	0.019414	1.8	1.8	Metodo generale del modulo Edometrico	4.0
Strato 7	22.30	2.900713	0.0801	1.8	1.8	Metodo generale del modulo Edometrico	5.8
Strato 9	25.00	3.619	0.068142	1.8	1.8	Metodo generale del modulo Edometrico	7.2

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 1	1.10	0.748909	0.035618	0.9	0.9	Meyerhof	17.8
Strato 2	2.60	4.178532	0.120387	1.8	1.8	Meyerhof	20.6
Strato 3	3.50	1.038555	0.0267	1.8	1.8	Meyerhof	18.3
Strato 5	5.50	0.873714	0.019414	1.8	1.8	Meyerhof	18.0
Strato 7	22.30	2.900713	0.0801	1.8	1.8	Meyerhof	20.0
Strato 9	25.00	3.619	0.068142	1.8	1.8	Meyerhof	20.4

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 1	1.10	0.748909	0.035618	0.9	0.9	Meyerhof	18.5
Strato 2	2.60	4.178532	0.120387	1.8	1.8	Meyerhof	21.4
Strato 3	3.50	1.038555	0.0267	1.8	1.8	Meyerhof	19.1

Strato 5	5.50	0.873714	0.019414	1.8	1.8	Meyerhof	18.8
Strato 7	22.30	2.900713	0.0801	1.8	1.8	Meyerhof	20.8
Strato 9	25.00	3.619	0.068142	1.8	1.8	Meyerhof	21.1

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 4	4.10	4.1955	0.028767	1.8	1.8	Harman	100.0
Strato 6	20.20	15.6064	0.105141	1.8	1.8	Harman	100.0
Strato 8	23.80	5.970402	0.080287	1.8	1.8	Harman	100.0

Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 4	4.10	4.1955	0.028767	1.8	1.8	Schmertman n	42.0
Strato 6	20.20	15.6064	0.105141	1.8	1.8	Schmertman n	42.0
Strato 8	23.80	5.970402	0.080287	1.8	1.8	Schmertman n	42.0

Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 4	4.10	4.1955	0.028767	1.8	1.8	Schmertman n	10.5
Strato 6	20.20	15.6064	0.105141	1.8	1.8	Schmertman n	39.0
Strato 8	23.80	5.970402	0.080287	1.8	1.8	Schmertman n	14.9

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 4	4.10	4.1955	0.028767	1.8	1.8	Meyerhof	18.6
Strato 6	20.20	15.6064	0.105141	1.8	1.8	Meyerhof	18.6
Strato 8	23.80	5.970402	0.080287	1.8	1.8	Meyerhof	18.6

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 4	4.10	4.1955	0.028767	1.8	1.8	Meyerhof	21.6
Strato 6	20.20	15.6064	0.105141	1.8	1.8	Meyerhof	21.6
Strato 8	23.80	5.970402	0.080287	1.8	1.8	Meyerhof	21.6

PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTU

COMMITTENTE: **A. F. Bioenergie S.r.l.**

CANTIERE: **Barbarano Vicentino**

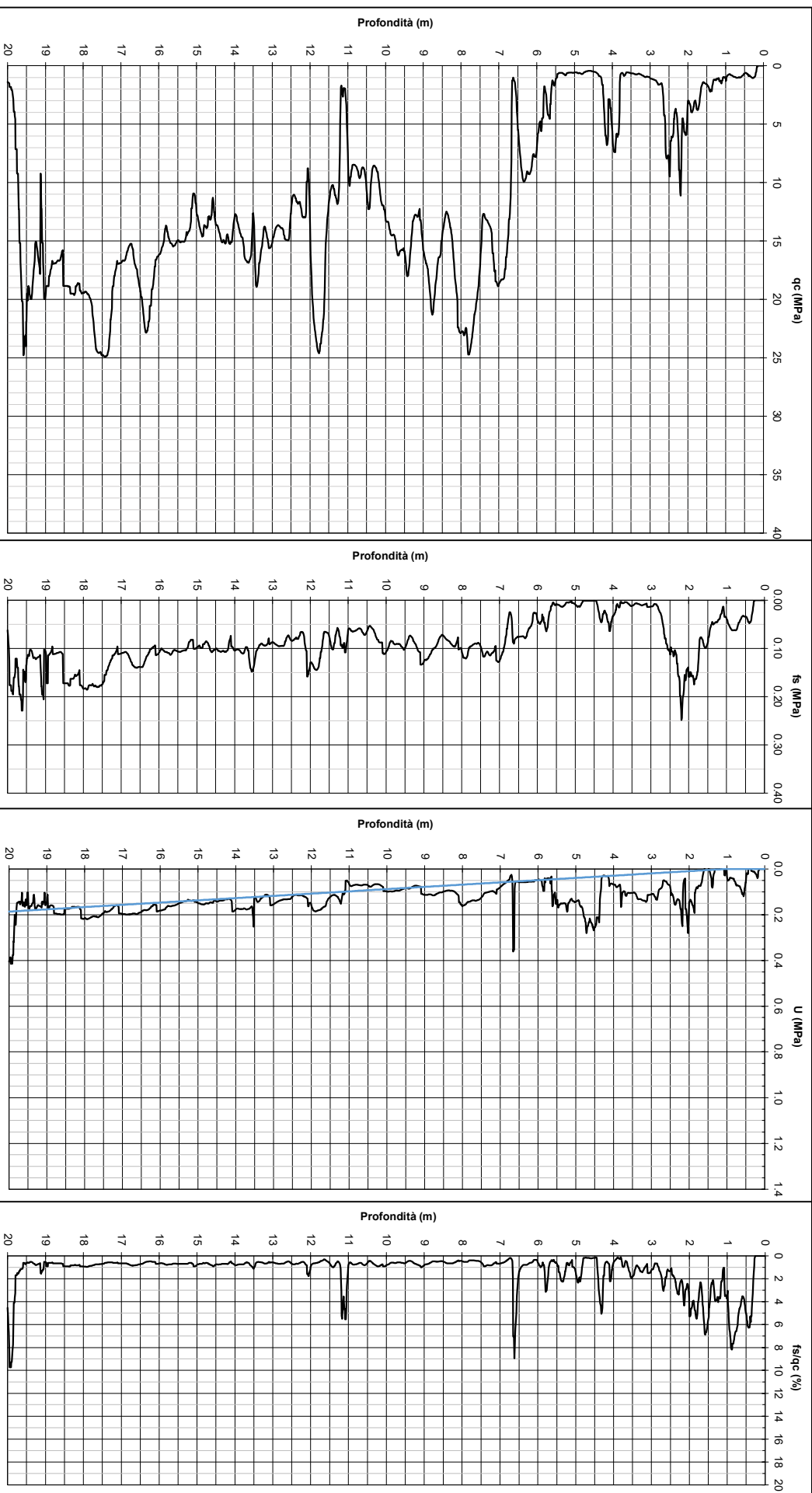
PROVA N°: **CPTU06** DATA **05/02/2020** OPERATORE **Dott. Moretto Andrea**

Punta **Mk497** Quota p.c.: **m.s.l.m.** Coordinate **X 45.376006 Y 11.571039**

Preforo **0.00 m** Livello acqua **-1.00 m** da p.c. Profondità finale **24.92 m** da p.c.

Pag **1** di **1**

NOTE



PROVA PENETROMETRICA STATICA CPTU

COMMITTENTE: **A. F. Bioenergie S.r.l.**

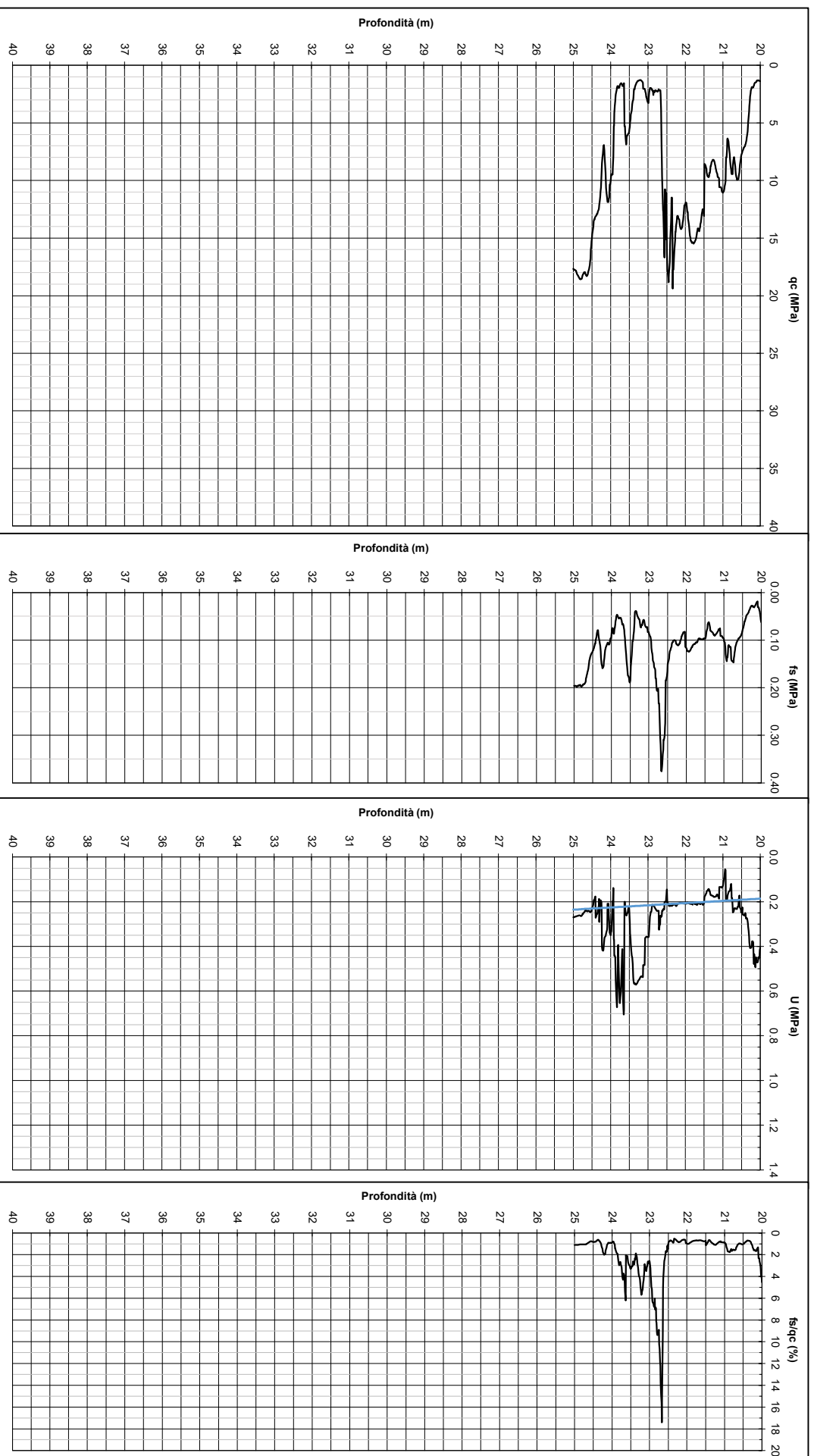
CANTIERE: **Barbarano Vicentino**

PROVA N°: **CPTU06** DATA **05/02/2020** OPERATORE **Dott. Moretto Andrea**

Punta Mk497 Quota p.c.: m.s.l.m. Coordinate **X** 45.376006 **Y** 11.571039

Preforo m Livello acqua -1.00 m da p.c. Profondità finale 24.92 m da p.c.

NOTE



GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

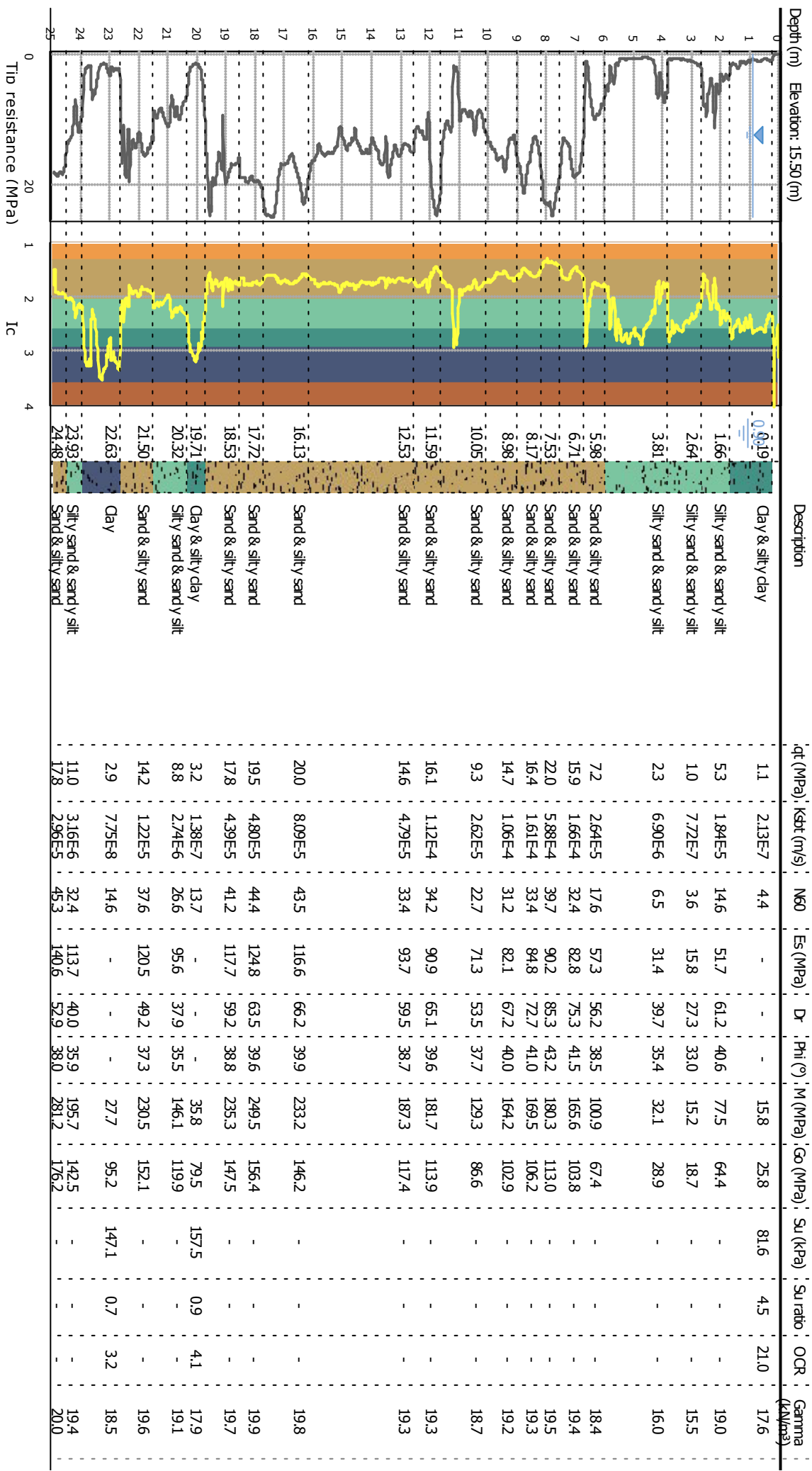
sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

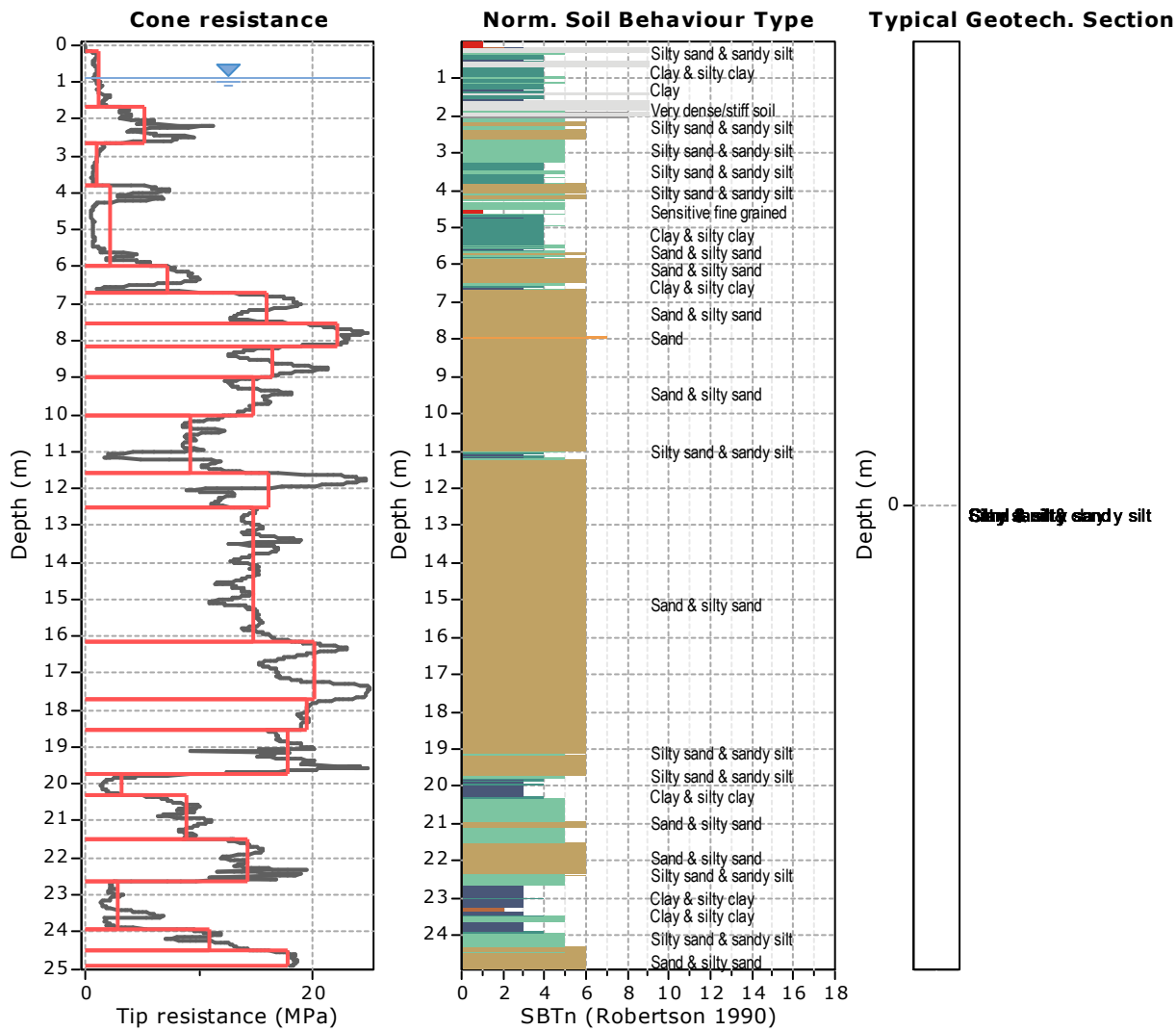
CPT: DATI CPTU06

Total depth: 24.92 m, Date: 05/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.376006° lon 11.571039°

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto





Tabular results

::: Layer No: 1 :::

Code: Layer_1 **Start depth:** 0.19 (m), **End depth:** 1.66 (m)

Description: Clay & silty clay

Basic results

Total cone resistance: 1.14 ±0.39 MPa

Sleeve friction: 58.10 ±29.90 kPa

SBT_n: 4

SBTn description: Clay & silty clay

Estimation results

Permeability: 2.13E-07 ±1.79E-07 m/s

N_{₆₀}: 4.43 ±1.57 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 17.56 ±0.64 kN/m³

Constrained Mod.: 15.80 ±5.41 MPa

Go: 25.79 ±9.24 MPa

Su: 81.61 ±28.51 kPa

Su ratio: 4.54 ±1.30

O.C.R.: 20.96 ±5.99

::: Layer No: 2 :::**Code:** Layer_2 **Start depth:** 1.66 (m), **End depth:** 2.64 (m)**Description:** Silty sand & sandy silt**Basic results**

Total cone resistance: 5.25 ±2.09 MPa

Sleeve friction: 126.16 ±52.55 kPa

SBT_n: 5SBT_n description: Silty sand & sandy silt**Estimation results**

Permeability: 1.84E-05 ±3.25E-05 m/s

N_{₆₀}: 14.56 ±3.49 blows

Es: 51.67 ±9.43 MPa

Dr (%): 61.23 ±7.20

φ (degrees): 40.57 ±1.72 °

Unit weight: 19.02 ±0.62 kN/m³

Constrained Mod.: 77.55 ±30.36 MPa

Go: 64.38 ±10.38 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 3 :::**Code:** Layer_3 **Start depth:** 2.64 (m), **End depth:** 3.81 (m)**Description:** Silty sand & sandy silt**Basic results**

Total cone resistance: 1.03 ±0.51 MPa

Sleeve friction: 9.99 ±4.42 kPa

SBT_n: 5SBT_n description: Silty sand & sandy silt**Estimation results**

Permeability: 7.72E-07 ±1.70E-06 m/s

N_{₆₀}: 3.63 ±1.19 blows

Es: 15.80 ±3.71 MPa

Dr (%): 27.28 ±5.04

φ (degrees): 32.97 ±0.88 °

Unit weight: 15.51 ±0.58 kN/m³

Constrained Mod.: 15.18 ±10.46 MPa

Go: 18.72 ±4.21 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 4 :::**Code:** Layer_4 **Start depth:** 3.81 (m), **End depth:** 5.98 (m)**Description:** Silty sand & sandy silt**Basic results**

Total cone resistance: 2.25 ±2.16 MPa

Sleeve friction: 20.24 ±18.10 kPa

SBT_n: 5SBT_n description: Silty sand & sandy silt**Estimation results**

Permeability: 6.90E-06 ±1.26E-05 m/s

N_{₆₀}: 6.50 ±4.78 blows

Es: 31.42 ±13.30 MPa

Dr (%): 39.72 ±13.64

φ (degrees): 35.42 ±2.20 °

Unit weight: 16.02 ±1.58 kN/m³

Constrained Mod.: 32.13 ±33.04 MPa

Go: 28.92 ±16.60 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 5 :::**Code:** Layer_5 **Start depth:** 5.98 (m), **End depth:** 6.71 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 7.22 ±3.01 MPa

Sleeve friction: 65.53 ±17.78 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 2.64E-05 ±1.96E-05 m/s

N_{₆₀}: 17.59 ±5.85 blows

Es: 57.33 ±8.59 MPa

Dr (%): 56.24 ±8.17

φ (degrees): 38.47 ±1.19 °

Unit weight: 18.44 ±0.62 kN/m³

Constrained Mod.: 100.93 ±38.46 MPa

Go: 67.35 ±15.84 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 6 :::**Code:** Layer_6 **Start depth:** 6.71 (m), **End depth:** 7.53 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 15.92 ±2.24 MPa

Sleeve friction: 106.70 ±12.22 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.66E-04 ±8.53E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 32.41 ±3.12 blows

Es: 82.80 ±5.20 MPa

Dr (%): 75.34 ±5.17

φ (degrees): 41.52 ±0.91 °

Unit weight: 19.41 ±0.16 kN/m³

Constrained Mod.: 165.60 ±10.40 MPa

Go: 103.78 ±6.52 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 7 :::**Code:** Layer_7 **Start depth:** 7.53 (m), **End depth:** 8.17 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 22.04 ±1.85 MPa

Sleeve friction: 100.04 ±11.30 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 5.88E-04 ±1.49E-04 m/s

N<sub>60</sub>: 39.69 ±2.66 blows

Es: 90.17 ±4.90 MPa

Dr (%): 85.33 ±3.51

φ (degrees): 43.22 ±0.57 °

Unit weight: 19.46 ±0.15 kN/m³

Constrained Mod.: 180.33 ±9.80 MPa

Go: 113.01 ±6.14 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 8 :::**Code:** Layer_8 **Start depth:** 8.17 (m), **End depth:** 8.98 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 16.39 ±2.58 MPa

Sleeve friction: 100.16 ±20.30 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.61E-04 ±6.44E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 33.35 ±4.38 blows

Es: 84.75 ±9.35 MPa

Dr (%): 72.69 ±5.26

φ (degrees): 40.99 ±1.00 °

Unit weight: 19.33 ±0.29 kN/m³

Constrained Mod.: 169.51 ±18.70 MPa

Go: 106.22 ±11.72 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 9 :::**Code:** Layer_9 **Start depth:** 8.98 (m), **End depth:** 10.05 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 14.70 ±1.57 MPa

Sleeve friction: 92.16 ±9.65 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.06E-04 ±4.39E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 31.19 ±2.36 blows

Es: 82.11 ±4.36 MPa

Dr (%): 67.22 ±3.56

φ (degrees): 40.02 ±0.64 °

Unit weight: 19.21 ±0.14 kN/m³

Constrained Mod.: 164.23 ±8.72 MPa

Go: 102.92 ±5.46 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 10 :::**Code:** Layer_10 **Start depth:** 10.05 (m), **End depth:** 11.59 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 9.25 ±2.92 MPa

Sleeve friction: 73.38 ±15.50 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 2.62E-05 ±1.72E-05 m/s

N_{₆₀}: 22.67 ±5.24 blows

Es: 71.32 ±7.11 MPa

Dr (%): 53.54 ±4.79

φ (degrees): 37.69 ±0.72 °

Unit weight: 18.73 ±0.32 kN/m³

Constrained Mod.: 129.27 ±38.61 MPa

Go: 86.55 ±12.02 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 11 :::**Code:** Layer_11 **Start depth:** 11.59 (m), **End depth:** 12.53 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 16.06 ±5.33 MPa

Sleeve friction: 102.18 ±30.64 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.12E-04 ±1.01E-04 m/s

N_{₆₀}: 34.18 ±8.45 blows

Es: 90.87 ±15.55 MPa

Dr (%): 65.08 ±11.35

φ (degrees): 39.64 ±2.05 °

Unit weight: 19.30 ±0.46 kN/m³

Constrained Mod.: 181.73 ±31.10 MPa

Go: 113.89 ±19.49 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 12 :::**Code:** Layer_12 **Start depth:** 12.53 (m), **End depth:** 16.13 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 14.65 ±1.40 MPa

Sleeve friction: 101.25 ±11.27 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 4.79E-05 ±1.66E-05 m/s

N_{₆₀}: 33.38 ±2.44 blows

Es: 93.67 ±5.51 MPa

Dr (%): 59.50 ±3.41

φ (degrees): 38.70 ±0.58 °

Unit weight: 19.32 ±0.15 kN/m³

Constrained Mod.: 187.34 ±11.03 MPa

Go: 117.40 ±6.91 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 13 :::**Code:** Layer_13 **Start depth:** 16.13 (m), **End depth:** 17.72 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 20.04 ±3.32 MPa

Sleeve friction: 138.47 ±26.19 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 8.09E-05 ±3.31E-05 m/s

N_{₆₀}: 43.46 ±5.76 blows

Es: 116.61 ±12.17 MPa

Dr (%): 66.19 ±5.63

φ (degrees): 39.88 ±0.99 °

Unit weight: 19.78 ±0.27 kN/m³

Constrained Mod.: 233.22 ±24.34 MPa

Go: 146.15 ±15.25 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 14 :::**Code:** Layer_14 **Start depth:** 17.72 (m), **End depth:** 18.53 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 19.46 ±0.72 MPa

Sleeve friction: 158.89 ±25.93 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 4.80E-05 ±1.72E-05 m/s

N_{₆₀}: 44.40 ±2.03 blows

Es: 124.76 ±8.26 MPa

Dr (%): 63.49 ±1.39

φ (degrees): 39.60 ±0.35 °

Unit weight: 19.94 ±0.22 kN/m³

Constrained Mod.: 249.52 ±16.53 MPa

Go: 156.36 ±10.36 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 15 :::**Code:** Layer_15 **Start depth:** 18.53 (m), **End depth:** 19.71 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 17.81 ±2.64 MPa

Sleeve friction: 136.57 ±34.71 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 4.39E-05 ±2.45E-05 m/s

N_{₆₀}: 41.22 ±4.74 blows

Es: 117.66 ±12.67 MPa

Dr (%): 59.20 ±4.89

φ (degrees): 38.77 ±0.80 °

Unit weight: 19.71 ±0.30 kN/m³

Constrained Mod.: 235.32 ±25.34 MPa

Go: 147.47 ±15.88 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 16 :::**Code:** Layer_16 **Start depth:** 19.71 (m), **End depth:** 20.32 (m)**Description:** Clay & silty clay**Basic results**

Total cone resistance: 3.22 ±2.57 MPa

Sleeve friction: 65.59 ±55.44 kPa

SBT_n: 4SBT_n description: Clay & silty clay**Estimation results**

Permeability: 1.38E-07 ±4.10E-07 m/s

N_{₆₀}: 13.68 ±7.42 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 17.86 ±1.02 kN/m³

Constrained Mod.: 35.80 ±45.46 MPa

Go: 79.55 ±33.32 MPa

Su: 157.52 ±112.01 kPa

Su ratio: 0.88 ±0.66

O.C.R.: 4.06 ±3.06

::: Layer No: 17 :::**Code:** Layer_17 **Start depth:** 20.32 (m), **End depth:** 21.50 (m)**Description:** Silty sand & sandy silt**Basic results**

Total cone resistance: 8.80 ±1.39 MPa

Sleeve friction: 98.35 ±20.67 kPa

SBT_n: 5SBT_n description: Silty sand & sandy silt**Estimation results**

Permeability: 2.74E-06 ±2.44E-06 m/s

N_{₆₀}: 26.65 ±2.70 blows

Es: 95.65 ±7.75 MPa

Dr (%): 37.94 ±3.56

φ (degrees): 35.53 ±0.54 °

Unit weight: 19.07 ±0.25 kN/m³

Constrained Mod.: 146.06 ±43.07 MPa

Go: 119.88 ±9.72 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 18 :::**Code:** Layer_18 **Start depth:** 21.50 (m), **End depth:** 22.63 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 14.23 ±1.90 MPa

Sleeve friction: 149.01 ±78.10 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 1.22E-05 ±6.80E-06 m/s

N<sub>60</sub>: 37.64 ±5.08 blows

Es: 120.46 ±22.68 MPa

Dr (%): 49.19 ±3.38

φ (degrees): 37.27 ±0.91 °

Unit weight: 19.64 ±0.49 kN/m³

Constrained Mod.: 230.53 ±47.11 MPa

Go: 152.15 ±29.18 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 19 :::**Code:** Layer_19 **Start depth:** 22.63 (m), **End depth:** 23.93 (m)**Description:** Clay**Basic results**

Total cone resistance: 2.91 ±1.60 MPa

Sleeve friction: 93.92 ±43.83 kPa

SBT_n: 3SBT_n description: Clay**Estimation results**

Permeability: 7.75E-08 ±2.14E-07 m/s

N<sub>60</sub>: 14.56 ±4.23 blows

Es: 0.00 ±0.00 MPa

Dr (%): 0.00 ±0.00

φ (degrees): 0.00 ±0.00 °

Unit weight: 18.46 ±0.57 kN/m³

Constrained Mod.: 27.72 ±26.27 MPa

Go: 95.19 ±19.86 MPa

Su: 147.07 ±80.36 kPa

Su ratio: 0.69 ±0.40

O.C.R.: 3.21 ±1.84

::: Layer No: 20 :::**Code:** Layer_20 **Start depth:** 23.93 (m), **End depth:** 24.48 (m)**Description:** Silty sand & sandy silt**Basic results**

Total cone resistance: 10.96 ±2.04 MPa

Sleeve friction: 121.83 ±23.02 kPa

SBT_n: 5SBT_n description: Silty sand & sandy silt**Estimation results**

Permeability: 3.16E-06 ±1.89E-06 m/s

N<sub>60</sub>: 32.39 ±4.14 blows

Es: 113.72 ±10.63 MPa

Dr (%): 39.97 ±4.45

φ (degrees): 35.86 ±0.71 °

Unit weight: 19.40 ±0.28 kN/m³

Constrained Mod.: 195.71 ±59.93 MPa

Go: 142.53 ±13.33 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

::: Layer No: 21 :::**Code:** Layer_21 **Start depth:** 24.48 (m), **End depth:** 24.92 (m)**Description:** Sand & silty sand**Basic results**

Total cone resistance: 17.77 ±1.11 MPa

Sleeve friction: 175.77 ±46.32 kPa

SBT_n: 6SBT_n description: Sand & silty sand**Estimation results**

Permeability: 2.96E-05 ±5.93E-05 m/s

N<sub>60</sub>: 45.25 ±3.58 blows

Es: 140.59 ±17.82 MPa

Dr (%): 52.92 ±2.27

φ (degrees): 38.00 ±0.33 °

Unit weight: 19.95 ±0.54 kN/m³

Constrained Mod.: 281.18 ±35.65 MPa

Go: 176.20 ±22.34 MPa

Su: 0.00 ±0.00 kPa

Su ratio: 0.00 ±0.00

O.C.R.: 0.00 ±0.00

GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

CPT: DATI CPTU06

Total depth: 24.92 m, Date: 05/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.376006° lon 11.571039°
Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

From depth To depth (m)	Thickness (m)	Permeability (m/s)	SPT _{N60} (blows/30cm)	E _s (MPa)	D _r	Friction angle	Constrained modulus, M (MPa)	Shear modulus, G _o (MPa)	Undrained strength, S _u (kPa)	Undrained strength ratio	OCR	Unit weight (kN/m ³)
0.19	1.47	2.13E-07	4.4	0.0	0.0	0.0	15.8	25.8	81.6	4.5	21.0	17.6
1.66		(±1.79E-07)	(±1.6)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±5.4)	(±9.2)	(±28.5)	(±1.3)	(±6.0)	(±0.6)
1.66	0.98	1.84E-05	14.6	51.7	61.2	40.6	77.5	64.4	0.0	0.0	0.0	19.0
2.64		(±3.25E-05)	(±3.5)	(±9.4)	(±7.2)	(±1.7)	(±30.4)	(±10.4)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.6)
2.64	1.17	7.72E-07	3.6	15.8	27.3	33.0	15.2	18.7	0.0	0.0	0.0	15.5
3.81		(±1.70E-06)	(±1.2)	(±3.7)	(±5.0)	(±0.9)	(±10.5)	(±4.2)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.6)
3.81	2.17	6.90E-06	6.5	31.4	39.7	35.4	32.1	28.9	0.0	0.0	0.0	16.0
5.98		(±1.26E-05)	(±4.8)	(±13.3)	(±13.6)	(±2.2)	(±33.0)	(±16.6)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±1.6)
5.98	0.73	2.64E-05	17.6	57.3	56.2	38.5	100.9	67.4	0.0	0.0	0.0	18.4
6.71		(±1.96E-05)	(±5.9)	(±8.6)	(±8.2)	(±1.2)	(±38.5)	(±15.8)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.6)
6.71	0.82	1.66E-04	32.4	82.8	75.3	41.5	165.6	103.8	0.0	0.0	0.0	19.4
7.53		(±8.53E-05)	(±3.1)	(±5.2)	(±5.2)	(±0.9)	(±10.4)	(±6.5)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
7.53	0.64	5.88E-04	39.7	90.2	85.3	43.2	180.3	113.0	0.0	0.0	0.0	19.5
8.17		(±1.49E-04)	(±2.7)	(±4.9)	(±3.5)	(±0.6)	(±9.8)	(±6.1)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
8.17	0.81	1.61E-04	33.4	84.8	72.7	41.0	169.5	106.2	0.0	0.0	0.0	19.3
8.98		(±6.44E-05)	(±4.4)	(±9.3)	(±5.3)	(±1.0)	(±18.7)	(±11.7)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.3)
8.98	1.07	1.06E-04	31.2	82.1	67.2	40.0	164.2	102.9	0.0	0.0	0.0	19.2
10.05		(±4.39E-05)	(±2.4)	(±4.4)	(±3.6)	(±0.6)	(±8.7)	(±5.5)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
10.05	1.54	2.62E-05	22.7	71.3	53.5	37.7	129.3	86.6	0.0	0.0	0.0	18.7
11.59		(±1.72E-05)	(±5.2)	(±7.1)	(±4.8)	(±0.7)	(±38.6)	(±12.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.3)
11.59	0.94	1.12E-04	34.2	90.9	65.1	39.6	181.7	113.9	0.0	0.0	0.0	19.3
12.53		(±1.01E-04)	(±8.5)	(±15.5)	(±11.3)	(±2.0)	(±31.1)	(±19.5)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.5)

GE GROUND ENGINEERING S.r.l.

sede legale: via Villa 5/c - 30010 Campolongo Maggiore (VE)
sede operativa: via Spagna 6 - 35010 Vigonza (PD)
Tel. 049.9703506 - info@ground-eng.com

Project: Realizzazione di un impianto per la produzione di biometano
Location: Barbarano Vicentino

CPT: DATI CPTU06

Total depth: 24.92 m, Date: 05/02/2020
Surface Elevation: 15.50 m
Coords: lat 45.376006° lon 11.571039°
Cone Type: Mk497
Cone Operator: Dott. Andrea Moretto

Summary table of mean values

From depth To depth (m)	Thickness (m)	Permeability (m/s)	SPT _{N60} (blows/30cm)	E _s (MPa)	D _r	Friction angle	Constrained modulus, M (MPa)	Shear modulus, G ₀ (MPa)	Undrained strength, S _u (kPa)	Undrained strength ratio	OCR	Unit weight (kN/m³)
12.53	3.60	4.79E-05	33.4	93.7	59.5	38.7	187.3	117.4	0.0	0.0	0.0	19.3
16.13		(±1.66E-05)	(±2.4)	(±5.5)	(±3.4)	(±0.6)	(±11.0)	(±6.9)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.1)
16.13	1.59	8.09E-05	43.5	116.6	66.2	39.9	233.2	146.2	0.0	0.0	0.0	19.8
17.72		(±3.31E-05)	(±5.8)	(±12.2)	(±5.6)	(±1.0)	(±24.3)	(±15.3)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.3)
17.72	0.81	4.80E-05	44.4	124.8	63.5	39.6	249.5	156.4	0.0	0.0	0.0	19.9
18.53		(±1.72E-05)	(±2.0)	(±8.3)	(±1.4)	(±0.3)	(±16.5)	(±10.4)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.2)
18.53	1.18	4.39E-05	41.2	117.7	59.2	38.8	235.3	147.5	0.0	0.0	0.0	19.7
19.71		(±2.45E-05)	(±4.7)	(±12.7)	(±4.9)	(±0.8)	(±25.3)	(±15.9)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.3)
19.71	0.61	1.38E-07	13.7	0.0	0.0	0.0	35.8	79.5	157.5	0.9	4.1	17.9
20.32		(±4.10E-07)	(±7.4)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±45.5)	(±33.3)	(±112.0)	(±0.7)	(±3.1)	(±1.0)
20.32	1.18	2.74E-06	26.6	95.6	37.9	35.5	146.1	119.9	0.0	0.0	0.0	19.1
21.50		(±2.44E-06)	(±2.7)	(±7.8)	(±3.6)	(±0.5)	(±43.1)	(±9.7)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.3)
21.50	1.13	1.22E-05	37.6	120.5	49.2	37.3	230.5	152.1	0.0	0.0	0.0	19.6
22.63		(±6.80E-06)	(±5.1)	(±22.7)	(±3.4)	(±0.9)	(±47.1)	(±29.2)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.5)
22.63	1.30	7.75E-08	14.6	0.0	0.0	0.0	27.7	95.2	147.1	0.7	3.2	18.5
23.93		(±2.14E-07)	(±4.2)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±26.3)	(±19.9)	(±80.4)	(±0.4)	(±1.8)	(±0.6)
23.93	0.55	3.16E-06	32.4	113.7	40.0	35.9	195.7	142.5	0.0	0.0	0.0	19.4
24.48		(±1.89E-06)	(±4.1)	(±10.6)	(±4.5)	(±0.7)	(±59.9)	(±13.3)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.3)
24.48	0.44	2.96E-05	45.3	140.6	52.9	38.0	281.2	176.2	0.0	0.0	0.0	20.0
24.92		(±5.93E-05)	(±3.6)	(±17.8)	(±2.3)	(±0.3)	(±35.6)	(±22.3)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.0)	(±0.5)

Depth values presented in this table are measured from free ground surface

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

TERRENI COESIVI

Coesione non drenata

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Cu (KPa)
Strato 1	1.50	0.9552	0.036393	14.0	14.0	Terzaghi	48.1
Strato 2	2.60	4.768092	0.133646	39.2	39.2	Terzaghi	238.3
Strato 3	3.80	1.063167	0.014917	61.4	61.4	Terzaghi	53.0
Strato 5	5.50	0.741769	0.010031	92.1	92.1	Terzaghi	37.3
Strato 7	20.30	2.0416	0.08064	430.0	430.0	Terzaghi	102.0
Strato 9	23.90	2.67675	0.102225	499.3	499.3	Terzaghi	133.4

Modulo Edometrico

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Eed (Mpa)
Strato 1	1.50	0.9552	0.036393	14.0	14.0	Metodo generale del modulo Edometrico	4.2
Strato 2	2.60	4.768092	0.133646	39.2	39.2	Metodo generale del modulo Edometrico	9.5
Strato 3	3.80	1.063167	0.014917	61.4	61.4	Metodo generale del modulo Edometrico	4.4
Strato 5	5.50	0.741769	0.010031	92.1	92.1	Metodo generale del modulo Edometrico	3.6
Strato 7	20.30	2.0416	0.08064	430.0	430.0	Metodo generale del modulo Edometrico	4.1
Strato 9	23.90	2.67675	0.102225	499.3	499.3	Metodo generale del modulo Edometrico	5.4

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 1	1.50	0.9552	0.036393	14.0	14.0	Meyerhof	18.1
Strato 2	2.60	4.768092	0.133646	39.2	39.2	Meyerhof	20.8
Strato 3	3.80	1.063167	0.014917	61.4	61.4	Meyerhof	18.2
Strato 5	5.50	0.741769	0.010031	92.1	92.1	Meyerhof	17.5
Strato 7	20.30	2.0416	0.08064	430.0	430.0	Meyerhof	19.0
Strato 9	23.90	2.67675	0.102225	499.3	499.3	Meyerhof	19.5

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 1	1.50	0.9552	0.036393	14.0	14.0	Meyerhof	18.9
Strato 2	2.60	4.768092	0.133646	39.2	39.2	Meyerhof	21.6
Strato 3	3.80	1.063167	0.014917	61.4	61.4	Meyerhof	19.0

Strato 5	5.50	0.741769	0.010031	92.1	92.1	Meyerhof	18.3
Strato 7	20.30	2.0416	0.08064	430.0	430.0	Meyerhof	19.8
Strato 9	23.90	2.67675	0.102225	499.3	499.3	Meyerhof	20.3

TERRENI INCOERENTI

Densità relativa

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato 4	4.20	5.558249	0.031025	76.5	76.5	Harman	58.5
Strato 6	19.80	14.97405	0.103099	264.3	264.3	Harman	62.7
Strato 8	22.70	11.13908	0.114888	461.2	461.2	Harman	39.2
Strato 10	25.00	14.05455	0.140491	523.5	523.5	Harman	44.1

Angolo di resistenza al taglio

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato 4	4.20	5.558249	0.031025	76.5	76.5	Schmertmann	35.9
Strato 6	19.80	14.97405	0.103099	264.3	264.3	Schmertmann	36.3
Strato 8	22.70	11.13908	0.114888	461.2	461.2	Schmertmann	32.7
Strato 10	25.00	14.05455	0.140491	523.5	523.5	Schmertmann	33.4

Modulo di Young

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Modulo di Young (Mpa)
Strato 4	4.20	5.558249	0.031025	76.5	76.5	Schmertmann	13.9
Strato 6	19.80	14.97405	0.103099	264.3	264.3	Schmertmann	37.4
Strato 8	22.70	11.13908	0.114888	461.2	461.2	Schmertmann	27.8
Strato 10	25.00	14.05455	0.140491	523.5	523.5	Schmertmann	35.1

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume (KN/m³)
Strato 4	4.20	5.558249	0.031025	76.5	76.5	Meyerhof	18.6
Strato 6	19.80	14.97405	0.103099	264.3	264.3	Meyerhof	18.6
Strato 8	22.70	11.13908	0.114888	461.2	461.2	Meyerhof	18.6
Strato 10	25.00	14.05455	0.140491	523.5	523.5	Meyerhof	18.6

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Mpa)	fs (Mpa)	Tensione litostatica totale (KPa)	Tensione litostatica efficace (KPa)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (KN/m³)
Strato 4	4.20	5.558249	0.031025	76.5	76.5	Meyerhof	21.6
Strato 6	19.80	14.97405	0.103099	264.3	264.3	Meyerhof	21.6
Strato 8	22.70	11.13908	0.114888	461.2	461.2	Meyerhof	21.6
Strato 10	25.00	14.05455	0.140491	523.5	523.5	Meyerhof	21.6

REGIONE DEL VENETO

COMUNE DI
BARBARANO MOSSANO

PROVINCIA DI **VICENZA**

TITOLO PROGETTO:

**PROCEDURA ABILITATIVA SEMPLIFICATA PER LA REALIZZAZIONE
DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI BIOMETANO AVANZATO
PER AUTOTRASPORTI DA 500 Smc/h ALIMENTATO DA
SOTTOPRODOTTI, CON IMMISSIONE NELLA RETE GAS DELLA SNAM.**

P.A.S.; Procedura Abilitativa Semplicata per impianto di biogas
ai sensi del D.Lgs. 3 marzo 2011 n. 28 – articolo 6 e 8 bis

RELAZIONE PAESAGGISTICA
(DPCM 12.12.2005, D.Lgs 42/2004 art. 146)

COMMITTENTE:

A.F. Bioenergie S.r.l.

IL RELATORE:

Firmato digitalmente da

Dott. Mario Menotti

Ordine dei dott. Agronomi e dei
dott. Forestali della Provincia di
Padova al n. 382

maggio 2019



Dott. Mario Menotti forestale
perito agrario

studio: Via Chiesa Fontanafredda, 12 - 35030 Cinto Euganeo (PD)
telefono: 0429 94810 - cell.: 335 6898227
e-mail: menottimario@gmail.com

La relazione paesaggistica rappresenta lo stato dei luoghi prima, durante e dopo l'esecuzione dell'intervento, le caratteristiche progettuali, la compatibilità e la congruità del medesimo intervento con i valori tutelati. Lo studio paesaggistico viene eseguito sulla base della situazione dello stato di fatto, delle informazioni ricevute dal progettista e della documentazione progettuale a cui si rimanda per approfondimenti.

CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO:

Il Biometano trasformato in Liquido per autotrazione pesante (TIR) è una realtà consolidata ed in rapida espansione con il sempre maggiore diffusione di distributori (attualmente 20 funzionanti in Italia ma ne è previsto il raddoppio entro la fine del 2019) e conseguente aumento di camion a propulsione a Biometano liquido (vedi immagini sottostanti). Ciò consentirà di abbattere oltre i gas serra anche le polveri sottili prodotte da propulsori Diesel che alimentano auto e mezzi di trasporto pesante.

Il biometano come risposta immediata al problema delle emissioni e delle sempre più stringenti limitazioni alla circolazione per i veicoli diesel. Lo scorso 19/04/2019 è stato siglato a Roma l'accordo tra CIB, Confagricoltura, Eni, FPT Industrial, IVECO, New Holland Agriculture e Snam per sostenere l'attuazione degli obiettivi del decreto sulla promozione dell'uso del biometano nel settore dei trasporti, considerato una grande opportunità di crescita per il Paese.

L'accordo si inserisce non solo nel raggiungimento del target sulle energie rinnovabili nei trasporti al 2020, ma è già parte del percorso di decarbonizzazione previsto dalla strategia Clima Energia, che prevede di raggiungere una quota rinnovabile del 21,6% al 2030, contribuendo contemporaneamente alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e al contrasto ai cambiamenti climatici.

In quest'ottica la Società A.F. Bioenergie S.r.l. intende proporre un nuovo impianto per la produzione di Biogas/Biometano per autotrazione.

Il nuovo impianto è previsto in zona D1/1 di espansione industriale del comune di Barbarano Mossano, nell'ambito d'intervento del PUA "Fornasette" 1° stralcio, su terreno di proprietà della Società Mariella srl con promessa di compravendita sotto forma di scrittura privata a favore della Società A.F. Bioenergie S.r.l.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto di biogas/biometano con produzione di 500 smc/h di biometano destinato all'autotrazione.

Al fine di utilizzare al meglio il lotto edificando è già stata inoltrata ad E-Distribuzione la richiesta di interramento di parte della linea aerea MT esistente in uscita dall'area industriale.

L'area del progetto risulta censita al NCT in Comune di Barbarano Vicentino al fg. 18 mappali n. 277 (parte), 149 (parte), 179, 221, 299 (parte), 297 (parte) e 209 (parte); l'accesso avverrà tramite la zona industriale, via del Lavoro.

L'impianto verrà alimentato con sottoprodotti agroindustriali (non rifiuti) Elencati dall'Allegato 3 Tabella A del DM 02/03/2018.

Nel caso di specie è previsto l'uso di sottoprodotti derivati dalla filiera casearia, costituiti, fondamentalmente, da siero, scotta, residui di latte e yogurt, oltre che glicerina grezza e sottoprodotti della filiera della produzione di olio di soia (paste saponose, sanse, ecc.). Il Progetto, pertanto, nasce dall'idea di rendere sinergici i problemi, le soluzioni e gli attori veneti, per tramutare le difficoltà in opportunità, trasformando un problema in ricchezza per tutta la collettività.

I materiali da utilizzare per alimentare l'impianto, saranno quindi esclusivamente sottoprodotti che verranno trasformati in biogas/biometano immesso in rete SNAM per poi essere prelevato in stazioni ubicate nel territorio nazionale per la vendita per autotrazione come biocarburante in forma gassosa o liquida e grazie alla produzione di un combustibile

proveniente da fonti rinnovabili, il biometano, darà un contributo sensibile al miglioramento ambientale.

Al fine di abbattere ulteriormente le emissioni in atmosfera di Anidride Carbonica, si evidenzia che il progetto prevede all'interno dell'impianto di Upgrading il recupero della CO₂ derivante dalla trasformazione del Biogas in Biometano, in quanto verrà trasformata in CO₂ liquida (prodotto commerciale).

Il processo biologico principale di funzionamento dell'impianto si basa su una tecnologia di digestione degli zuccheri disciolti in acqua, come è appunto il caso dei sottoprodotti caseari, della glicerina grezza e dei sottoprodotti derivanti dalla lavorazione dell'olio di soia; nell'impianto non vengono introdotti solidi e non vi è quindi la necessità di trincee di stoccaggio, di macchine operatrici e di accumuli del digestato solido, come è tipico negli impianti agricoli.

Si precisa infatti sin da subito che la gestione dei sottoprodotti per l'alimentazione dell'impianto di Biometano in progetto avverrà tra mezzi (camion cisterna) con scarico su vasche tutte chiuse ermeticamente con sistema di aspirazione degli eventuali gas/odori che potrebbero formarsi ed invio degli stessi ai fermentatori al fine di evitare qualsiasi emissione in aria.

Le materie prime arrivano tramite autotreni per trasporto di alimenti (camion cisterna), vengono pesate e verificate da parte del personale addetto al materiale in arrivo e controllo documenti trasporto, con eventuali prelievi del sottoprodotto per analisi a campione; a verifica e registrazione avvenuta esse vengono pompate tramite tubazioni dentro vasche chiuse ermeticamente (vasche di accumulo V0 e V1) ed convogliate ai digestori (V2 e V3) tramite apposite pompe e tubazioni; tutte le operazioni di caricamento si svolgono con circuiti chiusi, ovvero senza stoccaggi all'aperto dei sottoprodotti.

I prodotti della digestione anaerobica in questo caso sono sostanzialmente due:

- a) Biogas, che è una miscela di metano ed anidride carbonica, il quale viene accumulato entro gasometri ermetici, prima di essere purificato come vedremo in seguito;
- b) Digestato, che in questo caso è acqua contenente la materia nutriente residua insieme ai batteri anaerobici, lo stesso verrà stoccato nella vasca di accumulo V4 prima di essere avviato al processo di trattamento/chiarificazione.

Il biogas prodotto da questo impianto sarà composto per il 50% da metano (CH₄) per il 47% da anidride carbonica (CO₂) e conterrà solo lo 0,2% di anidride solforosa (H₂S) essendo i prodotti introdotti poveri di solfati, mentre il restante 2,8% sarà vapore acqueo (H₂O). Il biogas subirà in primis un trattamento di purificazione dalla H₂S tramite un processo fisico/biologico, che separa sotto forma di zolfo colloidale l'anidride solforosa contenuta nel biogas. Lo zolfo inviato alla sezione di impianto che purifica il digestato liquido viene a sua volta ossidato biologicamente. La miscela di metano e CO₂, dopo la rimozione del H₂S, sarà separata tramite un processo fisico nel quale la CO₂ viene assorbita in acqua pressurizzata per essere rilasciata entro serbatoi separati per decompressione.

Il metano biologico, ulteriormente purificato tramite un processo a membrane, viene essiccato e compresso per raggiungere gli standard richiesti da SNAM ed immesso nel metanodotto SNAM esistente e confinante con il lotto edificando. Il flusso di CO₂ (anidride carbonica recuperata dal processo) verrà successivamente ulteriormente purificato e liquefatto per raggiungere gli standard richiesti dal mercato alimentare.

Il digestato sarà sostanzialmente una sospensione acquosa nella quale il solido sarà rappresentato dai batteri anaerobici in ragione del 3-4%, mentre nell'acqua saranno disciolti il carbonio organico residuo per un COD di 500 mg/l, l'azoto organico, il fosforo, il magnesio ed i pochi sali tipici dei sottoprodotti introdotti.

Il solido sarà separato dal liquido tramite flottazione ad aria disciolta, ottenendo un concentrato di batteri al 8-9% che verrà introdotto in un digestore secondario con tempi di ritenzione di 5 mesi tali da ridurre ulteriormente il contenuto di materia secca del 60%. Il

solido completamente stabilizzato alla fine di questo processo rappresenta un ottimo ammendante agricolo.

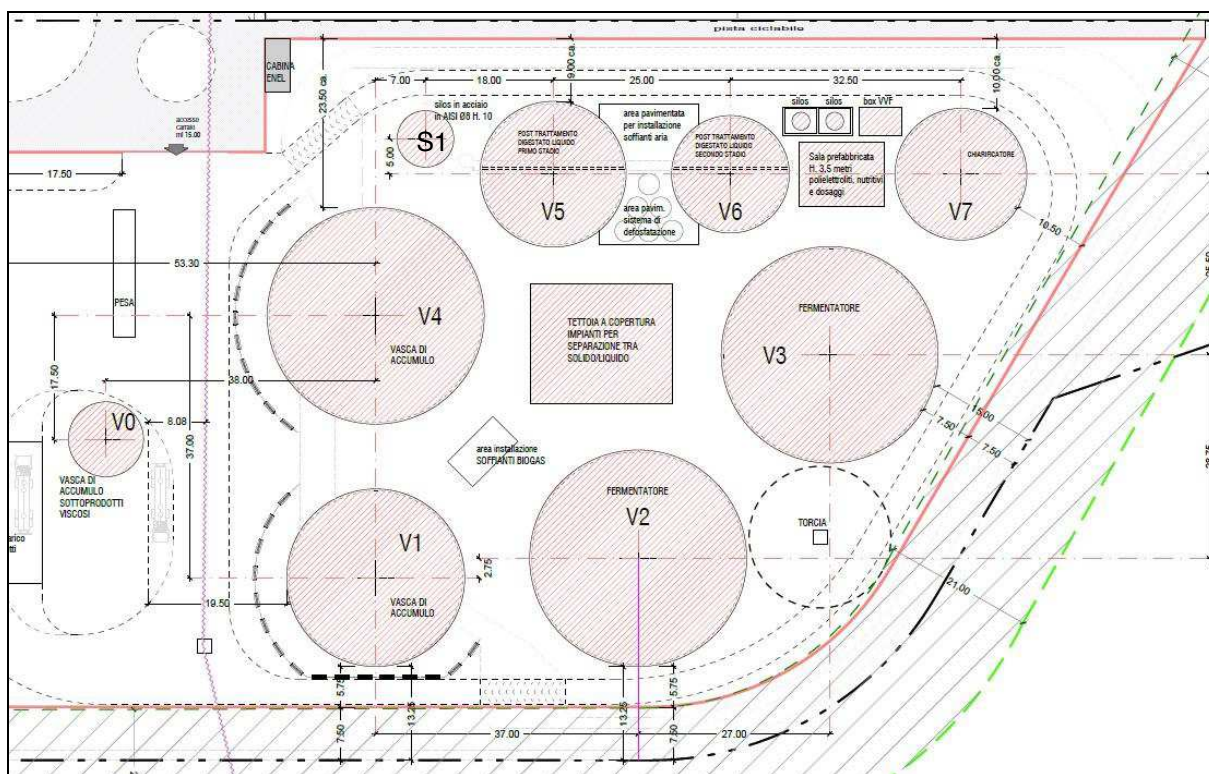
La frazione liquida estratta dai flottatori, sarà acqua limpida corrispondente a circa l'85% della materia introdotta nell'impianto ma come già visto contenente carbonio COD 500-1300 mg/l, azoto 1000-1200 mg/l, fosforo 300-500 mg/l, magnesio 700-800 mg/l e sali, soprattutto cloruro di sodio, 700-900 mg/l. Questa acqua verrà trattata raggiungendo le specifiche per lo scarico nei corpi idrici superficiali attraverso un processo di depurazione biologica aerobica a fanghi attivi; il limitato quantitativo di fango biologico prodotto dal sistema di depurazione sarà introdotto nei digestori anaerobici ed utilizzato quale materia nutriente.

L'energia elettrica necessaria al funzionamento degli impianti descritti sarà autoprodotta tramite un gruppo elettrogeno di cogenerazione di taglia 350 kW, il cogeneratore sarà alimentato a metano prelevato dalla rete gas; si potrà recuperare da detto impianto anche una parte dell'energia termica proveniente dal raffreddamento del motore.

L'energia termica che servirà per la termostatazione delle vasche di fermentazione verrà prodotta tramite una caldaia da 780 kw a gas metano prelevato dalla rete.

Descrizione delle opere in progetto

Per una migliore descrizione si riporta uno stralcio della tavola di progetto, raffigurante la parte orientale dell'impianto, in cui ogni struttura è idoneamente codificata, poi ripresa nella relativa descrizione.



V0 Vasca di accumulo: dopo essere state pesate (il camion cisterna arriva sulla pesa esterna per la pesatura e poi nell'area di scarico), le matrici casearie in ingresso vengono scaricate/pompeate nella vasca denominata V0. La stessa sarà a tenuta stagna, realizzata in cemento armato vibrato la platea e le pareti verranno isolate con pannelli in polistirene espanso estruso e coperta da una soletta in c.a.; esternamente verrà rivestita con lamiera grecata preverniciata colore verde. La vasca è prevista interrata

parzialmente a ml. 3,80 sotto la quota 0,00 relativa alla strada esistente, ed avrà un diametro interno di ml. 10,00 ed una altezza di ml. 5,00.

V1 Vasca di accumulo coperta: la vasca sarà a tenuta stagna, realizzata in cemento armato vibrato e coperta da una cupola in telo adatto al contenimento del gas; esternamente verrà rivestita con lamiera grecata preverniciata colore verde.

La vasca è prevista interrata a ml. 1,20 sotto la quota 0,00 (quota della strada esistente) ed avrà le seguenti dimensioni: diametro interno ml. 24,50, altezza ml. 7,00, altezza di riempimento ml. 6,70 e volume di fermentazione mc. 3.150,00.

V2 - V3 Fermentatori: anche questi elementi saranno a tenuta stagna e provvisti di impianto di riscaldamento; le vasche saranno realizzate in cemento armato vibrato e dotata di copertura gasometrica con doppia membrana, all'interno delle quali ha luogo la fase del processo di digestione anaerobica con conseguente formazione del biogas; la platea e le pareti verranno isolate con pannelli in polistirene espanso estruso, esternamente verrà rivestita con lamiera grecata preverniciata colore verde.

La vasca è prevista interrata a ml. 1,20 sotto la quota 0,00 relativa alla strada esistente, ed avranno le seguenti dimensioni: diametro interno ml. 30,00, altezza ml. 7,00, altezza di riempimento ml. 6,70 e volume di fermentazione mc. 4.600,00.

V4 Vasca di accumulo/stoccaggio coperta: la vasca sarà a tenuta stagna riscaldata, realizzata in cemento armato vibrato dotata di copertura gasometrica con membrana, (per recuperare l'eventuale gas residuo di fermentazione). La platea e le pareti verranno isolate con pannelli in polistirene espanso estruso, esternamente verranno rivestite con lamiera grecata preverniciata colore verde.

La vasca è prevista interrata a ml. 1,20 sotto la quota 0,00 relativa alla strada esistente, ed avrà le seguenti dimensioni: diametro interno ml. 30,00, altezza ml. 7,00, altezza di riempimento ml. 6,50 e volume di fermentazione mc. 4.600,00.

S1 Serbatoio di accumulo: atto a contenere le matrici non casearie in acciaio AISI 304 completo di tetto e con una capacità di 80 mc, con un diametro di 8 ml ed una altezza di 10 ml.

V5 Vasca trattamento digestato liquido primo stadio: a tenuta stagna, realizzata in cemento armato vibrato. Qui si verifica il primo stadio del trattamento del digestato liquido, la vasca circolare aperta verrà rivestita con lamiera grecata preverniciata colore verde.

La vasca è prevista interrata a ml. 1,20 sotto la quota 0,00 relativa alla strada esistente, ed avrà le seguenti dimensioni: diametro interno ml. 22,00, altezza ml. 7,00, altezza di riempimento ml. 6,85, volume denitro 1 mc. 1350,00 e volume nitro 1 mc. 1150,00.

V6 Vasca trattamento digestato liquido secondo stadio: sempre a tenuta stagna, realizzata in cemento armato vibrato, dove si verifica il secondo stadio del trattamento del digestato liquido, la vasca circolare aperta verrà rivestita con lamiera grecata preverniciata colore verde.

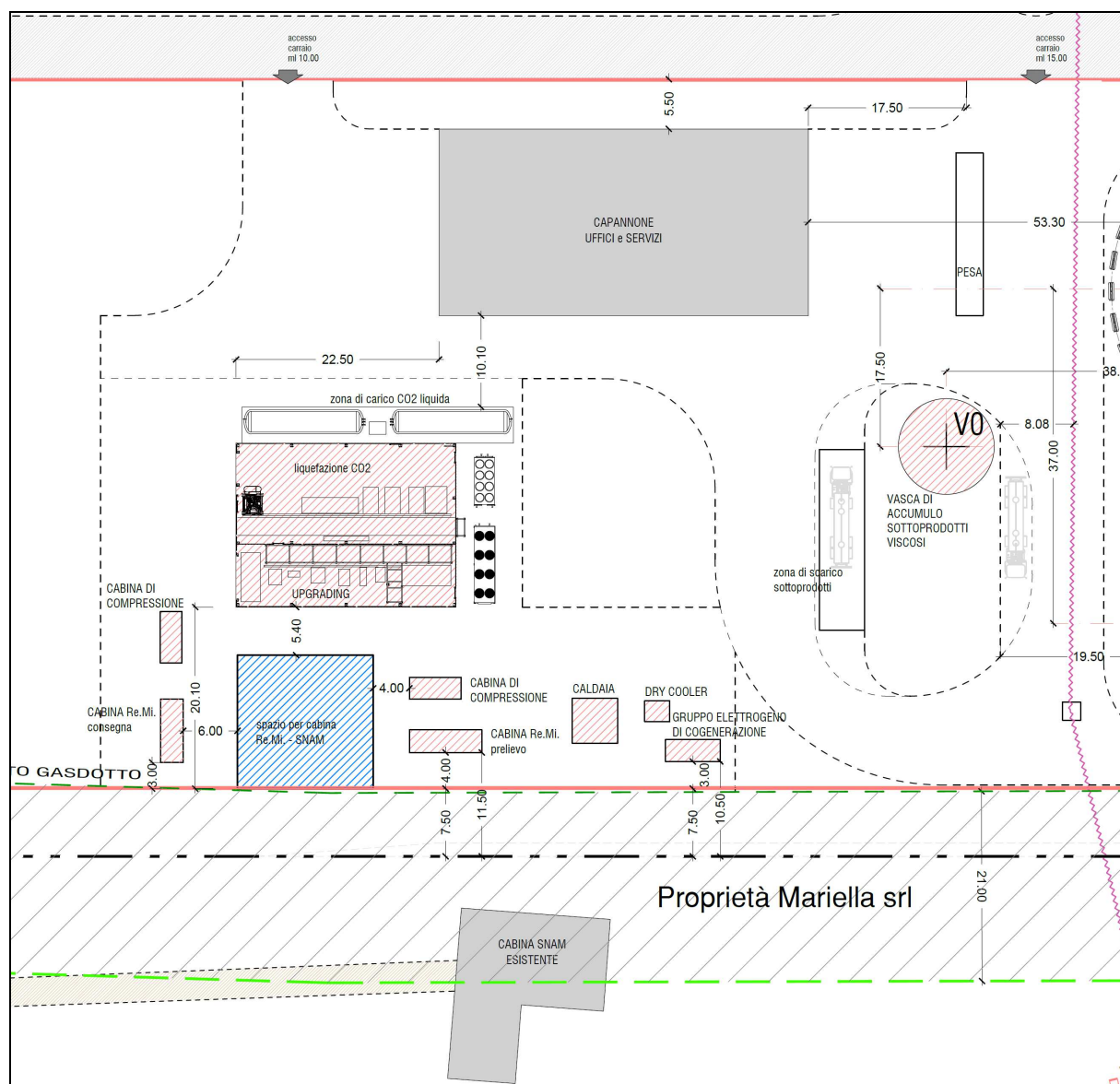
La vasca è prevista interrata a ml. 1,20 sotto la quota 0,00 relativa alla strada esistente, ed avrà le seguenti dimensioni: diametro interno ml. 18,00, altezza ml. 7,00, altezza di riempimento ml. 6,85, volume denitro 2 mc. 1000,00, volume nitro 2 mc. 650,00.

V7 Chiarificatore: la vasca circolare, sempre a tenuta stagna, sarà realizzata in cemento armato vibrato, aperta, e verrà rivestita con lamiera grecata preverniciata colore verde. La vasca è prevista interrata a ml. 1,20 sotto la quota 0,00 relativa alla strada esistente,

ed avrà le seguenti dimensioni: diametro interno ml. 18,00, altezza ml. 4,00, altezza di riempimento ml. 3,90 e volume utile mc. 1000,00,

Nell'ambito tra le vasche summenzionate sono previste opere minori necessarie alla corretta gestione dell'impianto.

Parte occidentale dell'impianto – logistica e rffinazione



Capannone servivi e magazzino: si tratta di un edificio a pianta regolare di ml 40,80 x 20,90, h ml 7,00 per un volume complessivo pari a 5.970 m² da adibire ad uffici servizi e magazzino. Il fabbricato sarà realizzato con una struttura di travi e pilastri in c.a, muri perimetrali in pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a. e tetto piano con installato impianto fotovoltaico della potenzialità di circa 18 kw in ottemperanza al D.lgs. 28/2011. Più precisamente verrà utilizzato come magazzino per la gestione delle attrezzature a servizio dell'impianto (ricambi etc.) ed all'interno verranno ricavati n.3 uffici, uno spogliatoio per n. 3 operai ed i relativi servizi.

Sistema biologico di purificazione biogas dal H₂S composto di varie colonne in polipropilene e vetroresina, con un ingombro indicativo di 13 m x 5 m altezza massima mt 10.

cabina di consegna e compressione del biometano di dimensioni 12 m x 10 m, altezza 4 m.

corpo vasche in c.a. costituenti l'impianto di chiarificazione/depurazione del digestato liquido, compartimentato internamente per costituire tutte le vasche necessarie, con un ingombro complessivo di 35 m x 13 m, altezza 6 m.

2 tettoie per l'istallazione all'aperto di macchinari/impianti che è necessario proteggere dalla intemperie.

Torcia per la combustione di biogas necessaria come misura di sicurezza e di tutela ambientale, dimensionata sulla base della normativa UNI 10458 relativa agli impianti di Biogas; la torcia verrà installata sopra all'impianto di cogenerazione, come già risulta installata quella dell'impianto di biogas esistente.

Gruppo elettrogeno di cogenerazione della potenzialità di 350 Kwh. Il cogeneratore sarà completo di sistema di recupero calore che verrà inviato, tramite teleriscaldamento, all'impianto Biogas/Biometano.

Cabina ReMi di consegna e compressione

Impianto di Upgrading Il sistema di trattamento è costituito da un Impianto modulare comprendente:

- un container prefabbricato che ospiterà il gruppo di produzione del freddo;
- due serbatoi: uno per il biometano liquido ed uno per la CO₂ liquida;
- una unità di aerazione;
- un gruppo di liquefazione biometano, un sistema di desolforazione e deumidificazione biogas, un compressore biogas e torcia fredda.

Gli impianti di trattamento Biogas (Upgrading), di stoccaggio e Bio - CO₂ liquida, e recupero CO₂ saranno installati su una platea dedicata in cemento armato con tettoia sovrastante.

L'intervento prevede inoltre le seguenti opere di completamento:

Realizzazione della rete di fognatura per la raccolta dell'acqua piovana tubazioni in pvc, canalette e pozzetti in c.a. con caditoie in ghisa.

Piazzalatura zone di movimentazione mezzi e viabilità.

Piantumazione del verde che avrà un ruolo di mitigazione ambientale in ottemperanza anche del rispetto della normativa del Verde Primario previsto dalle norme comunali.

Per maggiori chiarimenti ed approfondimenti si rimanda alla documentazione progettuale a cui la presente è allegata.

A. ANALISI DELLO STATO ATTUALE E/O ORIGINARIO

1) DESCRIZIONE DEI CARATTERI GEOMORFOLOGICI E PAESAGGISTICI ESPRESSI DALL'AREA DI INTERVENTO E DAL PIU' AMPIO CONTESTO DI ZONA

L'area di intervento si colloca sulla pianura alluvionale esistente tra i rilievi Euganei e Berici. Tali materassi alluvionali, derivanti da deposizioni quaternarie (alluvioni del Brenta e del Bacchiglione), caratterizzano la parte pianeggiante del territorio ospite l'intervento. Verso i rilievi collinari, ovvero i colli Berici ad Ovest ed il Monte del Cogolo subito ad Est, tali sedimenti si interdigitano con le coltri colluviali e detritiche alimentate dalla disaggregazione dei rilievi stessi. La genesi alluvionale è comprovata dal fatto che i versanti collinari si immergono direttamente nella pianura, senza presentare le tipiche morfologie secondarie, create dalla disaggregazione e erosione della parte sommitale del colle stesso, generalmente individuati come "conoidi di deiezione". La pianura è qui solcata dall'alveo del canale Bisatto, che scorre poco più a Ovest della zona di intervento ed è anche l'oggetto di tutela che crea il vincolo paesaggistico a cui è assoggettata anche l'area di intervento, in conseguenza della lettera c) del comma 1 dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 "*c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*".

L'intervento si inserisce nella parte meridionale del territorio di Barbarano Vicentino, a Sud della zona produttiva comunale, la quale comprende anche il lotto interessato dall'intervento.

Sotto l'aspetto paesaggistico, quindi, l'area di interesse si inserisce al limite di un ambito periurbano e questo, a sua volta, inserito in una vasta area agricola pianeggiante, confinata da rilievi collinari, e caratterizzata maggiormente dalla successione vegetativa delle coltivazioni in atto, inframmezzata da corti rurali, strade e canalizzazioni indispensabili per il mantenimento della sicurezza idraulica del territorio stesso. Ad Est vi è la presenza di un piccolo colle, denominato Monte del Cogolo, sede di una importante e storica pista di motocross.

Più sotto si riporta una foto satellitare (tratta da Google Earth) a rappresentare l'ambiente ospite dell'intervento la cui area di interesse è definita con poligono rosso nella foto.



Tipo di Contesto dove ricade l'intervento	
naturale	
agricolo tradizionale	
agricolo industrializzato	X
insediamento diffuso o sparso	
periurbano	X

Tipologia morfologica dove ricade l'intervento		
Costiero		
Bassa Pianura		X
Media Pianura		
Alta Pianura		
Montano	Bassa montagna / collinare	
	Media montagna	
	Alta montagna	

Parametri di lettura di qualità e criticità paesaggistica del Contesto

Diversità (*riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali, simbolici ecc.*)

Non si riconoscono nella zona di inserimento dell'opera caratteri e/o elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici, storici, culturali e simbolici, degni di un particolare rispetto e tutela paesaggistica. Nell'immediato intorno insiste ad Nord la zona industriale comunale, di cui il lotto interessato dall'impianto in progetto è parte integrante; a Ovest vi è il canale Bisatto ai cui lati scorrono anche la viabilità Comunale (Via Fornasetta) e la SP 247 Riviera Berica; a Sud e ad Est vi sono esclusivamente campi coltivati a seminativi in rotazione.

Ancora più a Est ed esternamente rispetto all'area di intervento, insiste un piccolo colle, denominato Monte del Cogolo, sede di una importante e storica pista di motocross.

Come suddetto, l'area di intervento è assoggettata al vincolo paesaggistico ex art. 142 D.Lgs. 42/2004, comma 1, lettera c) *“i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;”* generato dalla presenza del canale Bisatto.

Si osserva che l'intervento di cui trattasi non interferisce direttamente con l'elemento generatore del vincolo (alveo ed arginature) ma va ad interessare la relativa fascia di rispetto del lato orientale.

Sull'area di intervento non sono presenti elementi di interesse culturale.

Si segnala a Nord-Est della zona industriale la presenza della Villa Testa Sinigaglia e Oratorio dei Santi Cristoforo e Antonio da Padova.

La posizione della villa è segnalata con punto giallo nella foto satellitare della pagina precedente su cui si indica anche il cono della foto n. 1 riportata qui a lato; tra la villa e l'ambito di intervento, distanti circa 840 m, insiste l'attuale zona industriale: la foto a lato mette in evidenza che tra l'ambito di intervento e la Villa vi è una netta soluzione di continuità visiva,



costituita dalla zona industriale esistente, ben visibile sullo sfondo della foto, al di là del muro di cinta del complesso culturale.

La Villa ha origine verso la metà del XVII secolo da Giovanni Maria Marchesini, che aveva acquistato da diversi proprietari alcune possessioni chiamate “Le Feriane”, “Trenta Monache”, “Il Brollo Avanti Casa” e “Le Vesine”, che comprendevano sia campi sia appezzamenti di terreno coltivati a vigneti e alberi da frutto.

L'edificio presenta la sua ricchezza nella facciata a mezzogiorno, offrendo una scenografia barocca. Nel timpano una meridiana e, a conclusione del fastigio triangolare, tre figure femminili: quella al vertice stringe al seno un bambino, e simboleggia la Carità; quella a destra si posa su quanto rimane di un'ancora, ed è allegoria della Speranza; quella di sinistra aggrappata alla parte bassa dell'asta di una croce ora perduta, è allegoria della Fede. Davanti alla villa si trova l'ampia pavimentazione a quadrati di cotto: una delle poche della zona sopravvissute in relativa integrità. Ai lati, le barchesse con la loro funzione di deposito per attrezzi agricoli, stalla, scuderia, terminano con le “colombare”.

Annesso alla villa vi è l'oratorio dei santi Cristoforo e Antonio da Padova, ultimato nel 1661. Sulla sommità della facciata tre statue: al centro il Redentore, a destra Sant'Antonio e a sinistra San Cristoforo. Al centro dell'altare monumentale una grande tela dell'epoca rappresenta la Vergine con il Bambino che guarda benevolmente verso un enorme San Cristoforo, accanto al quale sta Sant'Antonio. Nell'arca di marmo posta sopra la mensa dell'altare giacciono, all'interno di un'urna sigillata, alcune reliquie di San Cesario, arcivescovo di Arles che morì nel 542 d.C. (tratta da Wikipedia).

Integrità degli elementi di valore paesaggistico espressi dal sito, permanenza di caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (*relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche, ecc. tra gli elementi costitutivi*)

Come suddetto e come evidenziato dalla foto satellitare di pagina 7, l'ambito di intervento confina con la zona industriale esistente, ovvero un ambito territoriale completamente trasformato ed urbanizzato. L'individuazione di tale ambito al fine della proposta progettuale nasce dall'interazione tra le previsioni di sviluppo decretate dallo strumento urbanistico comunale, che qui prevede il completamento dell'area produttiva, e da fatto che presso l'ambito insiste la rete SNAM su cui verrà confluito il biometano.

L'installazione del nuovo impianto, pertanto, affiancandosi all'esistente industrializzazione, non comporterà significative variazioni sulla visuale oggi percepibile, mentre con l'attuazione delle opere di sistemazione esterna, con particolare riferimento alla quinta arborea prevista sui lati Ovest, Sud ed Est, si andrà a “mitigare” non solo la vista dell'impianto proposto ma anche i capannoni della zona produttiva, con particolare riferimento alla fascia Sud-orientale.

Qualità visiva (*presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche, cromatiche, ecc*)

Non si ravvisa la presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche, cromatiche. L'area di intervento si inserisce in ambito agricolo di pianura dove la qualità visiva è legata alla stagionalità delle coltivazioni, passando da campi arati simil-desertici a muri verdi impenetrabili (mais maturo). La zona, poi, non riveste particolare importanza fruitiva che, di norma, preferisce i rilievi berico-euganei più strutturati all'accoglienza. Relativa è anche la visuale percepibile dal colle di Sud-Est, in quanto la sommità è preclusa dalla presenza dell'area sportiva di motocross (privata e recintata), parimenti lungo il versante la presenza del bosco.

Più sotto si riporta un ampio reportage fotografico dai coni visuali di maggior percezione.

Rarità (*presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari*)

Non si è in presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari.

Degrado (*perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici, testimoniali*)

La foto satellitare sopra riportata evidenzia come l'ambito abbia subito una radicale trasformazione con l'espansione del polo produttivo.

Si riporta una foto del 1981 (Volo ReVen) a confronto della situazione oggi esistente: con segno rosso si indica l'ambito di intervento.



Dal confronto tra le due immagini è evidente la significativa trasformazione del territorio avvenuta negli anni trascorsi, sebbene fin da prima del 1981, questa zona fosse stata già dedicata alla funzione produttiva comunale. Si noti come anche la presenza della pista motociclistica fosse già attiva all'epoca.

Parametri di lettura del rischio paesaggistico antropico e ambientale

Sensibilità e capacità di assorbimento visuale (*attitudine ad assorbire visivamente le modificazioni, senza diminuzione sostanziale della qualità o diminuzione dei caratteri connotativi o degrado della qualità complessiva*)

In seguito si riportano alcune immagini a rappresentazione dell'intervisibilità dell'impianto percepibile dalla viabilità di comune fruizione, precedute da una foto planimetrica su cui sono individuati i coni visuali.

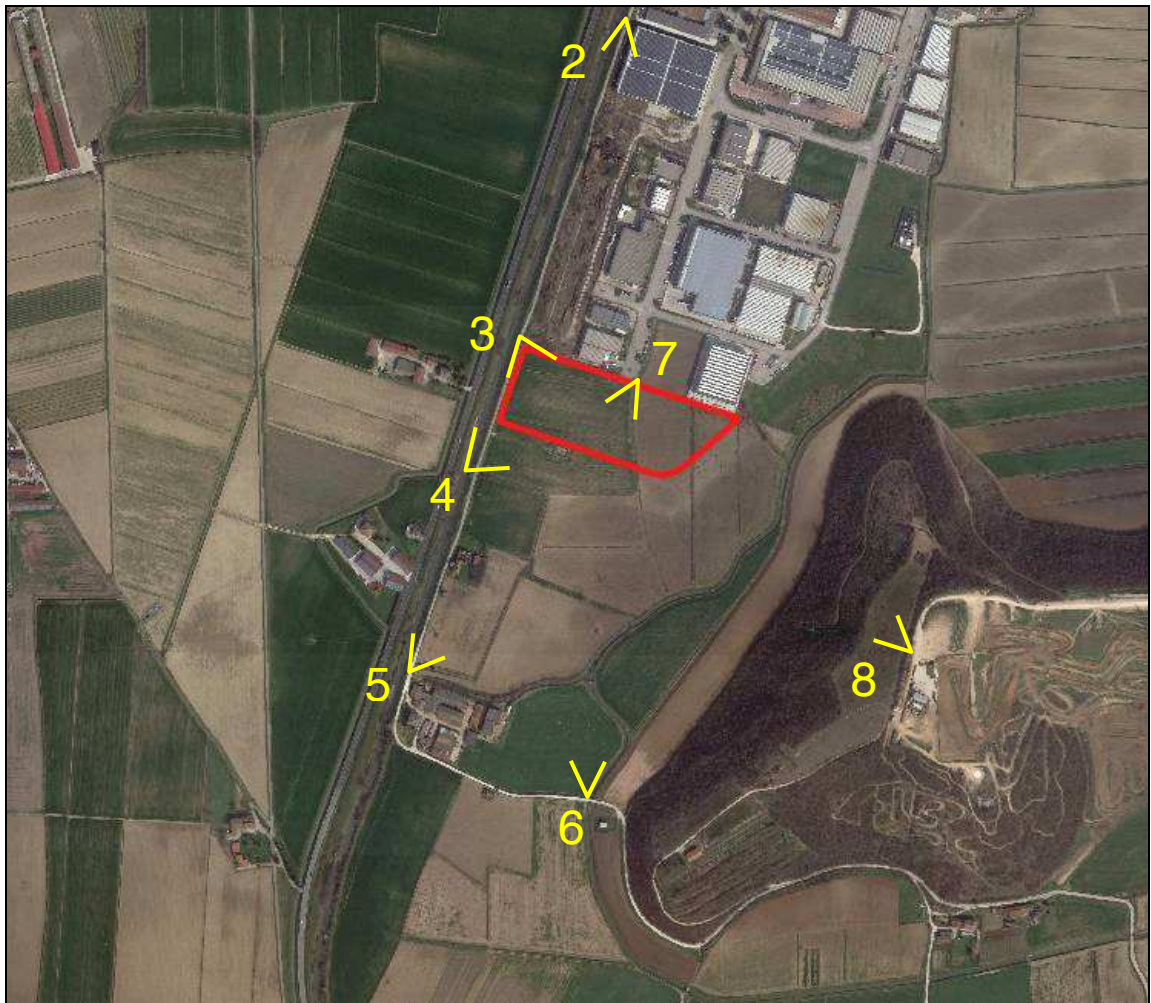


Foto n. 2: l'immagine rappresenta la vista percepibile lungo via Fornasette in direzione Sud (verso l'area di intervento), la strada scorre sulla sommità arginale del canale Bisatto sulla destra nella foto.



Foto n. 3a: il lato settentrionale del lotto interessato dall'intervento.



Foto n. 3b: l'ambito centro-meridionale del lotto interessato dall'intervento, il cui limite è a ridosso della centralina SNAM visibile in foto.



Foto n. 4a: l'immagine rappresenta la vista percepibile dall'argine del canale Bisatto (sulla sinistra nella foto) e sulla destra, dopo il palo ENEL, vi è l'area di intervento.



Foto n. 4b: l'immagine, ripresa sempre dall'argine del canale Bisatto, ovvero da via Fornasette, rappresenta la vista percepibile in direzione Nord-Est verso la zona industriale il cui lato più occidentale è mitigato da quinta arborea.



Foto n. 5: l'immagine, ripresa sempre dall'argine del canale Bisatto, ovvero da via Fornasette, rappresenta la vista percepibile in direzione Nord. L'immagine verrà più sotto ripresa per o studio foto realistico a stima delle perturbazioni visive indotte dalla realizzazione dell'opera in progetto.



Foto n. 6: l'immagine, ripresa da via Ca' Bregana, rappresenta la vista percepibile da Sud-Est in direzione Nord.



Foto n. 7: l'immagine, ripresa da via Del Lavoro, rappresenta la vista percepibile dal punto di accesso al lotto di intervento.

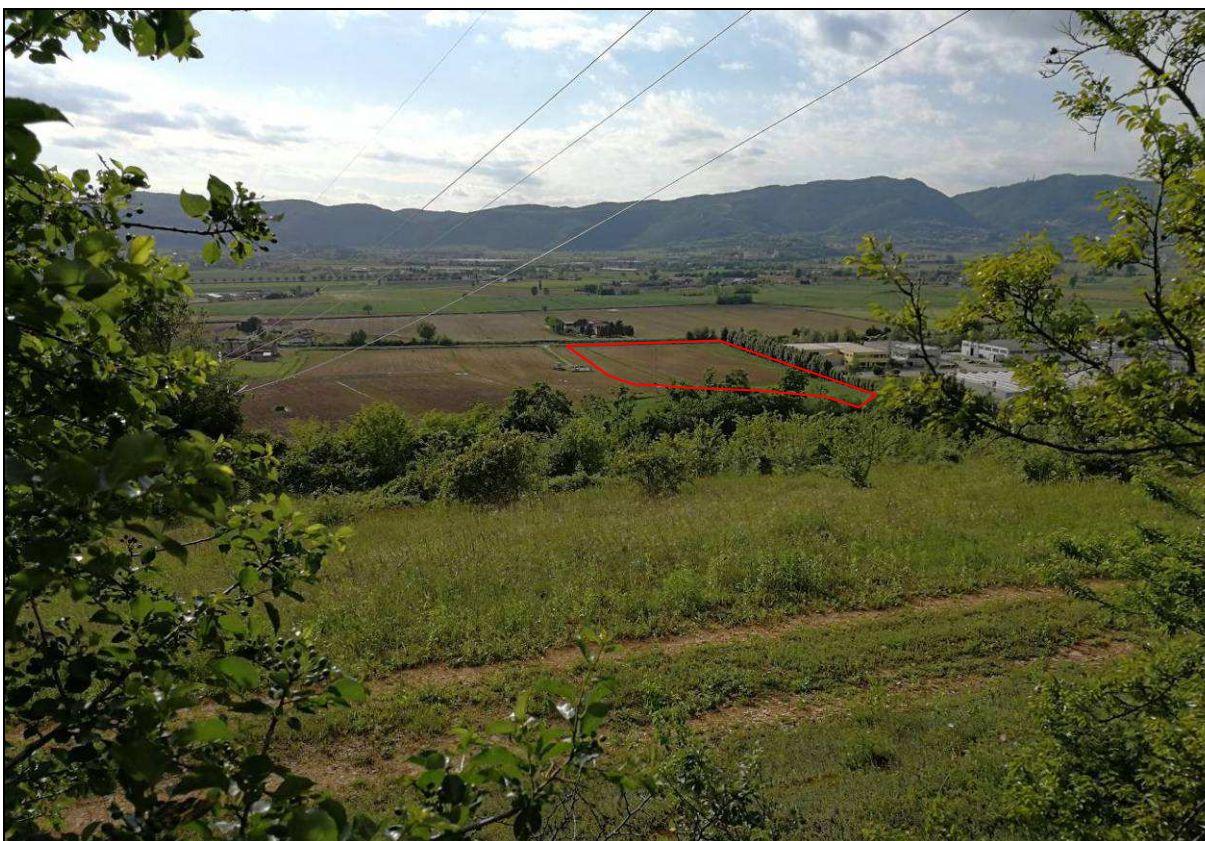


Foto n. 8: l'immagine, ripresa da un buco tra la siepe di confine della pista di motocross, ovvero dalla sommità del colle del Cogolo; l'area di intervento viene indicata con linea rossa.

Vulnerabilità/fragilità (*condizione di facile alterazione e distruzione dei caratteri connotativi*)

Come visto il territorio ospite è stato oggetto di continui interventi per cui la pressione antropica è stata qui significativa; di contro il territorio interessato non è sede di particolare e tipica caratterizzazione paesaggistica; la trasformazione indotta dal progetto, quindi, non può alterare caratteri connotativi paesaggistici perché questi non sono presenti nell'area di intervento.

Non si ravvisano, invece, condizioni di facile alterazione e potenziale distruzione dei caratteri connotativi del paesaggio esterno, limitando l'area di incidenza alla superficie attigua all'attuale struttura produttiva. Si osserva, invece, come l'intervento è teso a realizzare impianti diretti al riutilizzo di materie (sottoprodotti) un tempo identificate come un problema da smaltire e che oggi possono produrre una nuova ricchezza sia in termini diretti (si tratta sempre di attività industriale) che indiretti a favore della collettività: utilizzare biogas per autotrazione significa limitare l'uso di carburanti fossili e, quindi, la diffusione di gas serra.

Stabilità (*capacità di mantenimento dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici o situazioni di assetti antropici consolidate*) o **Instabilità** (*situazioni di instabilità delle componenti fisiche e biologiche o degli assetti antropici*).

L'intervento in progetto prevede l'impiego di una tecnologia innovativa già utilizzata in ambito agricolo, da diversi anni, che per le sue prerogative consente di ottimizzare il recupero di materia e di energia dalle biomasse della produzione agro-industriale.

Detto processo consente, tramite la digestione anaerobica effettuata da una speciale flora microbica, di trasformare la sostanza organica in BIOGAS, costituito principalmente da metano e anidride carbonica. Dal biogas, poi, si produrrà Biometano liquido per autotrazione con il recupero della CO₂ derivante dalla trasformazione del Biogas in Biometano, in quanto verrà trasformata in CO₂ liquida.

Si tratta di processi integrati che presentano una serie di vantaggi di tipo energetico, ambientale ed agricolo a favore sia dell'impresa proponente che del territorio ospite, tra cui si possono sintetizzare i seguenti:

- a) la possibilità del riutilizzo di sottoprodotti, distogliendoli dalle precedenti filiere dello smaltimento, indirizzando tali materia all'impianto di produzione di energia da fonti rinnovabili (biogas), con conseguente riduzione delle emissioni di CO₂;
- b) riduzione delle emissioni di gas-serra: il biometano ottenuto dal biogas, ha un bilancio nullo in termini di CO₂ in quanto l'anidride carbonica emessa con i gas di scarico (degli utilizzatori finali del biocarburante) è pari a quella assorbita dai sottoprodotti derivanti dalle coltivazioni/allevamenti, durante il loro accrescimento; La realizzazione di tali impianti è, pertanto, una delle possibili risposte all'immediata necessità di ridurre le emissioni di gas serra, così come stabilito dal Protocollo di Kyoto e dalle normative vigenti;
- c) L'installazione del cogeneratore e trasformatore consentirà di rendere autonomo l'intero complesso senza incidere sull'attuale rete elettrica oltre ad utilizzare l'energia termica per la termostatazione dei digestori.

Per tali motivi si può affermare che la trasformazione proposta, pur comportando una iniziale intrusione visiva, comunque limitata all'intorno dell'ambito di intervento o poco più, anche a seguito del consolidamento delle opere di sistemazione esterna (quinta vegetativa) produca effetti positivi nel lungo periodo ed il mantenimento dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici o situazioni di assetti antropici consolidati.

Appartenenza del <u>contesto paesaggistico</u> a:		
– sistemi naturalistici • Biotopi • Riserve • Parchi naturali • Boschi	SI NO ☐ X	SISTEMA
– sistemi insediativi storici • centri storici • edifici storici diffusi	SI NO ☐ X	SISTEMA
– paesaggi agrari • assetti culturali tipici • sistemi tipologici rurali	SI NO ☐ X	SISTEMA
– tessiture territoriali storiche (<i>centuriazione, viabilità storica, ecc</i>)	SI NO ☐ X	SISTEMA
– sistemi tipologici a forte caratterizzazione	SI NO ☐ X	SISTEMA
– percorsi panoramici o abiti di percezione da percorsi o punti panoramici;	SI NO ☐ X	SISTEMA
– ambiti a forte valenza simbolica (<i>luoghi celebrativi, rappresentazioni pittoriche, attrattive turistiche</i>)	SI NO ☐ X	SISTEMA

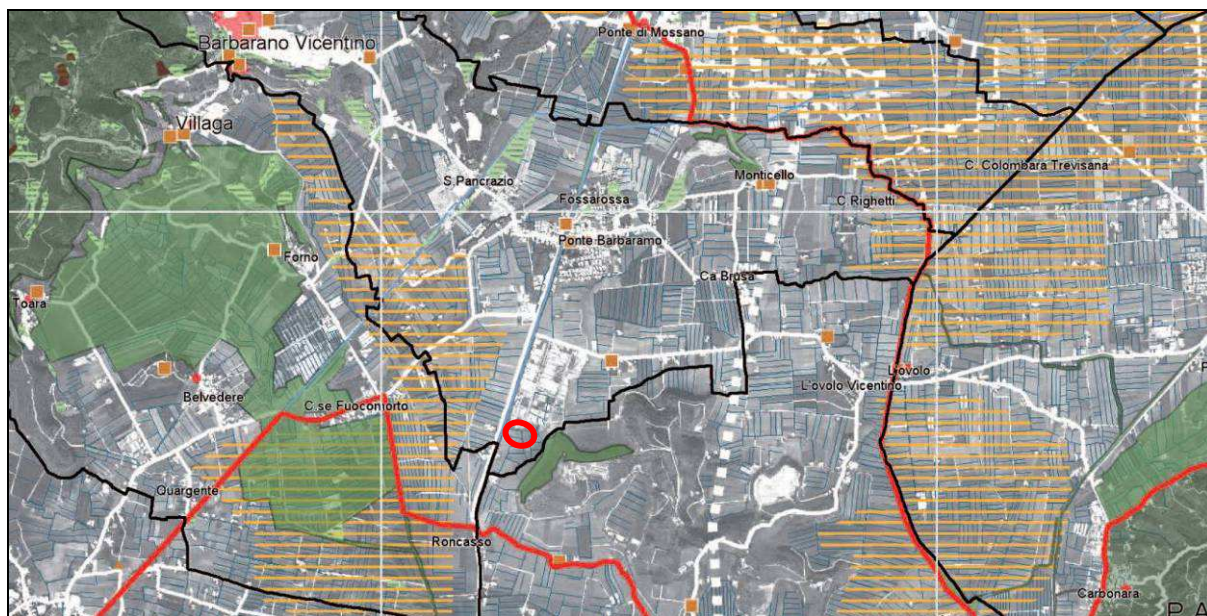
2) INDICAZIONE E ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA OPERANTI NEL CONTESTO PAESAGGISTICO E NELL'AREA DI INTERVENTO CONSIDERATA

- *Da strumenti di pianificazione paesaggistica, urbanistica, territoriale ovvero da fonte normativa, regolamentare e provvedimentale (es. P.T.R.C., P.R.G., Piani d'Area, Altri piani, Parchi normativamente istituiti, D.Lgs. 42/2004, R.D. 3267/1923, ecc.)*
- *Indicazione presenza di beni culturali tutelati (parte II D.Lgs. 42/2004)*

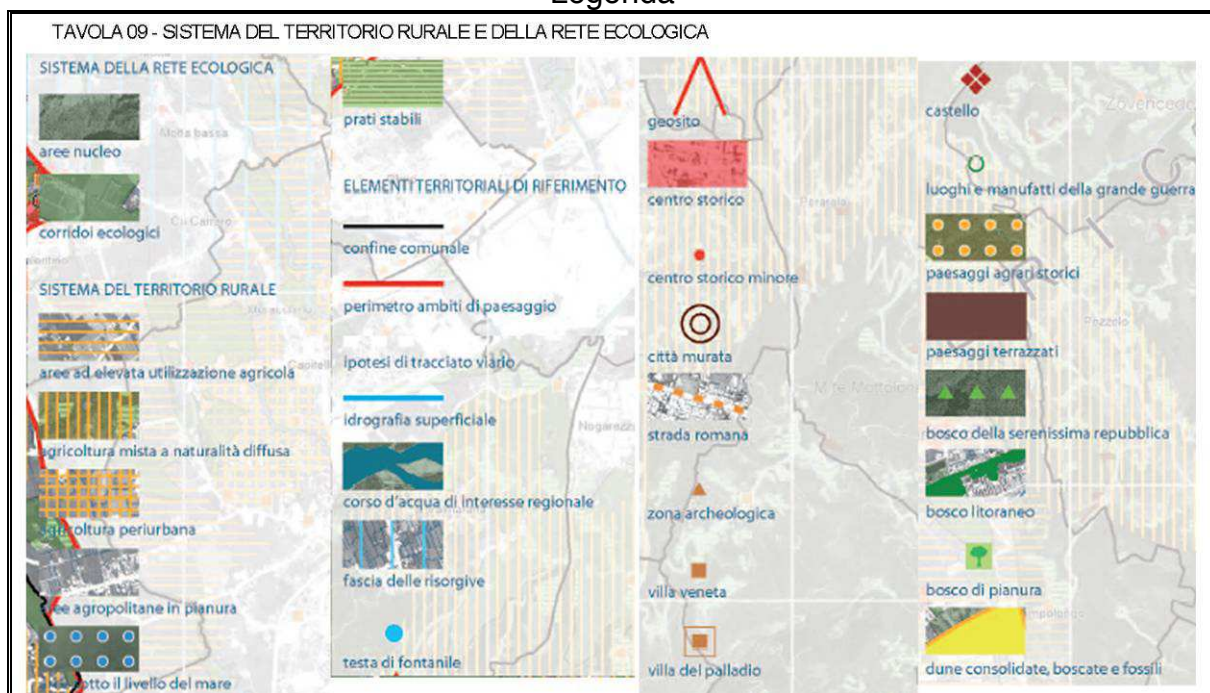
È stato esaminato il nuovo PTRC, sebbene ancora solamente adottato; di seguito si riportano le informazioni dedotte dalle tavole di maggiore interesse paesaggistico ed ambientale.

- Tavola 01a “Uso del suolo - terra” l’area è compresa tra le aree “di agricoltura mista a naturalità diffusa” in quanto limitrofa a rilievi collinari.
- Tavola 01b “Uso del suolo – acqua” l’area non è ricompresa in particolari azioni di tutela;
- Tavola 02 “Biodiversità”: l’area è descritta come un area a medio-alta diversità dello spazio agrario, mentre evidenzia che le aree nucleo (SIC/ZPS IT3260017 Colli Euganei; SIC IT3220037 Colli Berici, ecc.) sono ben distanti dall’area di intervento e non connessi alla struttura di progetto;
- Tavola 03 “Energia ed ambiente”: evidenzia che sull’area non vi è alcuna emergenza mentre evidenzia il passaggio di gasdotti;
- Tavola 05 “Sviluppo economico ricettivo turistico e rurale” evidenzia che l’area vasta non è oggetto di particolare fruizione turistica e che l’economia rurale è basata su coltivazioni comuni e non particolarmente pregiate o specializzate (DOC, DOCG, IGP, ecc.);

In seguito si riporta lo stralcio di interesse della Tavola 09 “Sistema del territorio rurale e della rete ecologica”, in cui si è indicata la presenza dell’area in esame con cerchio rosso: la carta indica la zona come “*aree agropolitane in pianura*”. La Carta, pi, evidenzia che nei pressi dell’ambito di intervento non vi sono elementi di tutela culturale.



Legenda



Le norme tecniche del PTRC, all’articolo 29 “Sviluppo delle fonti rinnovabili” indicano:

1. La Regione del Veneto promuove lo sviluppo delle fonti rinnovabili (idroelettrico, fotovoltaico, solare - termico, biomasse legnose, eolico e geotermico) nonché delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio degli impianti stessi che ai sensi dell’articolo 12, del D.Lgs. n. 387/2003 sono definiti di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti.
2. Gli impianti di produzione di energia elettrica possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici senza la necessità di effettuare la variazione di destinazione d’uso dei siti di ubicazione dei medesimi impianti. Nelle zone

In sintesi visto che l'intervento:

- P.T.C.P. Provincia di Vicenza**

L'analisi del piano è stata fatta sulla base delle tavole disponibili sul sito ufficiale della Provincia.

a) La Carta dei Vincoli e della Pianificazione rileva come l'area di intervento sia esterna ad ambiti di interesse di tutela, mentre evidenzia che il canale Bisatto, che scorre subito ad Ovest l'area di intervento, è assoggettato al vincolo corsi d'acqua.



- Pag. 19 di 28

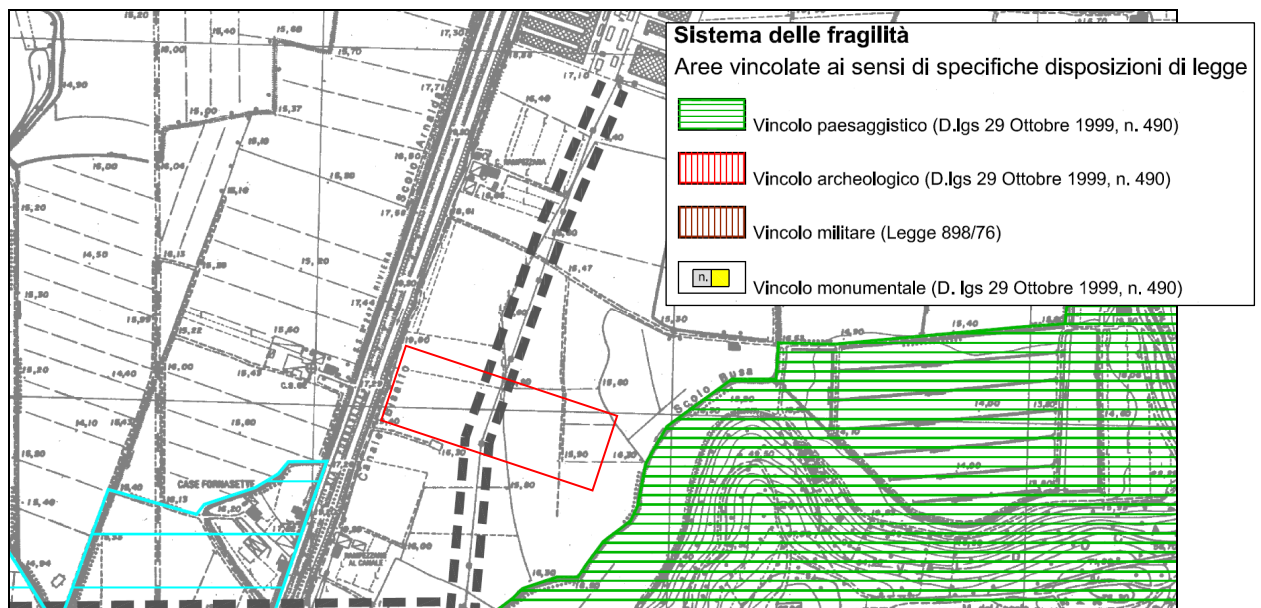
e) La Carta del Sistema Paesaggio, evidenziando che l'area di intervento è inserita in "Aree di agricoltura mista a naturalità diffusa" derivante dal PTRC, non riporta altre emergenze, a parte la presenza del canale Bisatto. Più sotto si riporta lo stralcio di interesse su cui si è individuata l'area di progetto con ellisse rossa.



L'area dei Colli Berici è interessata dalla presenza del Piano D'area Monti Berici approvato dal Consiglio Regionale con delibera n. 31 del 9 luglio 2008: si tratta di un "piano direttorio" di medio e lungo periodo, a specificazione del PTRC, con funzioni di organizzazione e intervento, definendo, in una logica di sviluppo sostenibile, le zone da sottoporre a particolare disciplina per l'appropriato utilizzo delle risorse ambientali, per la tutela e valorizzazione delle risorse paesaggistiche, per la promozione delle attività di ricerca scientifica e per l'organizzazione delle attività antropiche.

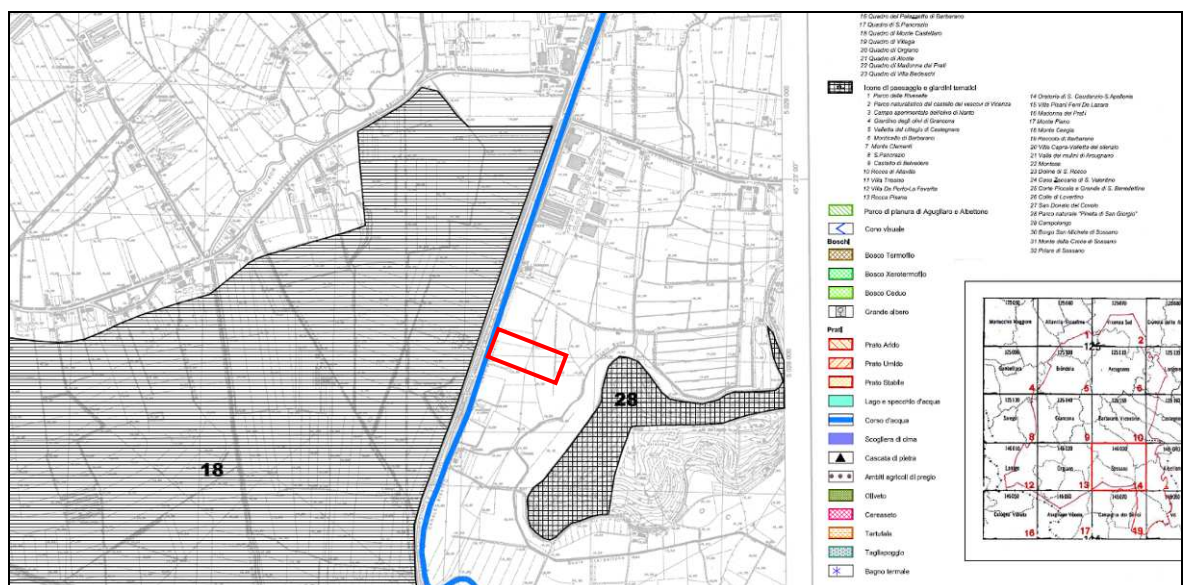
L'analisi, quindi, ha preso in esame le tavole del Piano d'Area, relazionando le potenziali interferenze dovute all'intervento analizzato con le relative norme di attuazione, ottenendo le seguenti conclusioni.

- Pag. 20 di 28



Stralcio della Tavola 2.14 "Sistema delle fragilità"; con poligono rosso il sito di intervento.

- 3) La Tavola 3.14 "Sistema delle valenze storico-ambientali", di cui più sotto si riporta lo stralcio di interesse con indicata l'area di intervento con poligono rosso, evidenzia che l'area di intervento non rientra sia in "Area di rilevante interesse paesistico-ambientale" n. 18 denominata "Quadro di Monte Castellarò", posto in destra idrografica del canale Bisatto, come in area di "Icane del paesaggio e giardini tematici" n. 28 denominata Parco naturale "pineta di San Giorgio".



Stralcio della Tavola 3.14 "Sistema delle valenze storico-ambientali"; con poligono rosso il sito di intervento.

L'esame delle norme tecniche non appare evidenziare motivi ostativi al progetto.

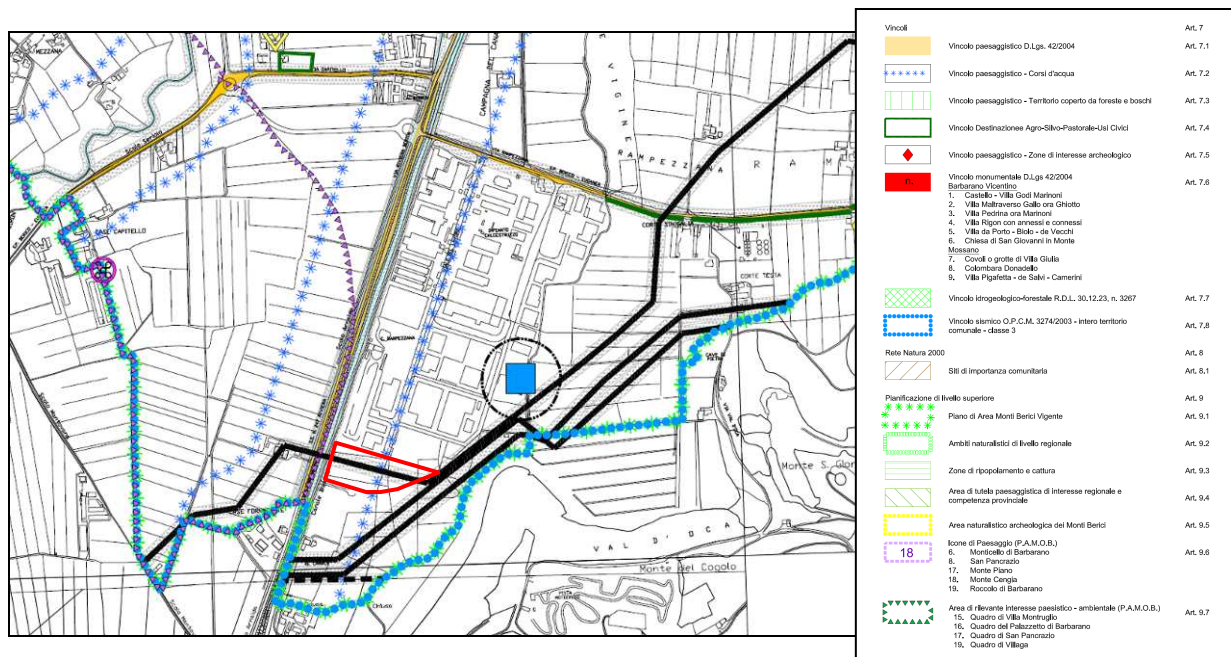
La Pianificazione comunale

Il 17 febbraio 2018 è stato istituito il comune di Barbarano Mossano, in provincia di Vicenza, mediante la fusione dei comuni contigui di Barbarano Vicentino e di Mossano.

I due comuni originari avevano già iniziato una sorta di unione con la redazione del PATI avvenuta nel 2013 e che a tutt'oggi regola le tematiche ambientali.

L'analisi di tale piano viene eseguita sulla base della documentazione di Piano approvata e pubblicata sul sito del Comune alla data della redazione della presente relazione.

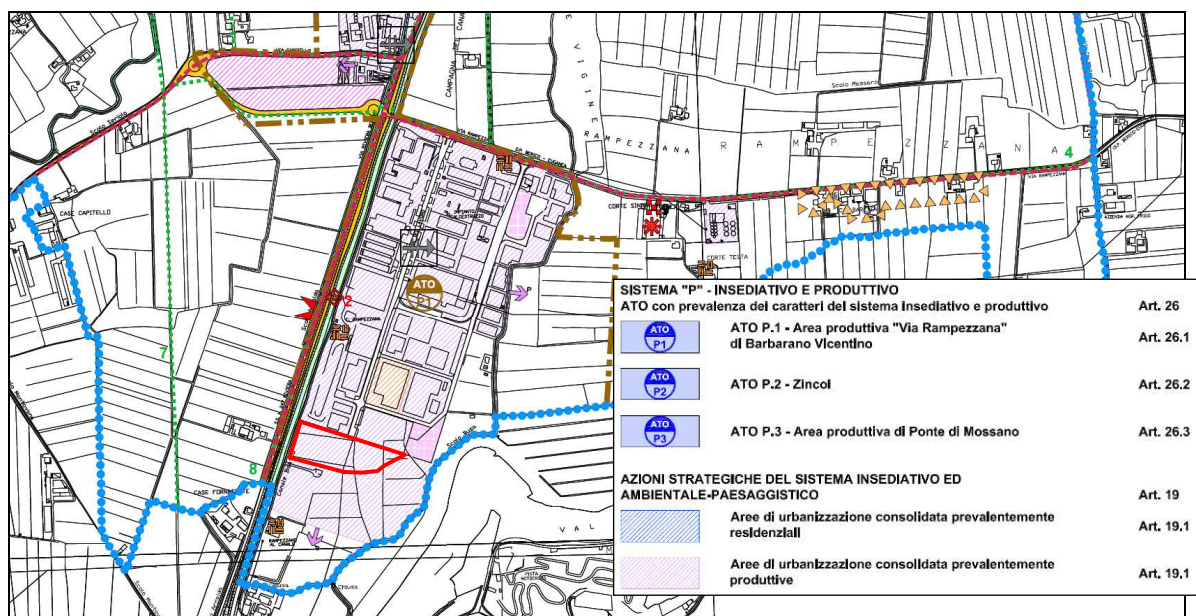
PATI Elaborato n. 1 “Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale”. La Carta evidenzia che l'ambito di intervento è interessato dal vincolo paesaggistico ex art. 142 D.Lgs. 42/2004, comma 1, lettera c) *“i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;”* generato dalla presenza del canale Bisatto. Si riporta lo stralcio di interesse su cui si è individuata l'area di progetto con poligono rosso.



PATI Elaborato n. 2 “Carta delle Invarianti”. La Carta non evidenzia nell'area dell'intervento alcuna invariante. A Nord ed a Sud sono individuate due corti rurali identificate come “Altri edifici con valore storico-testimoniale”.

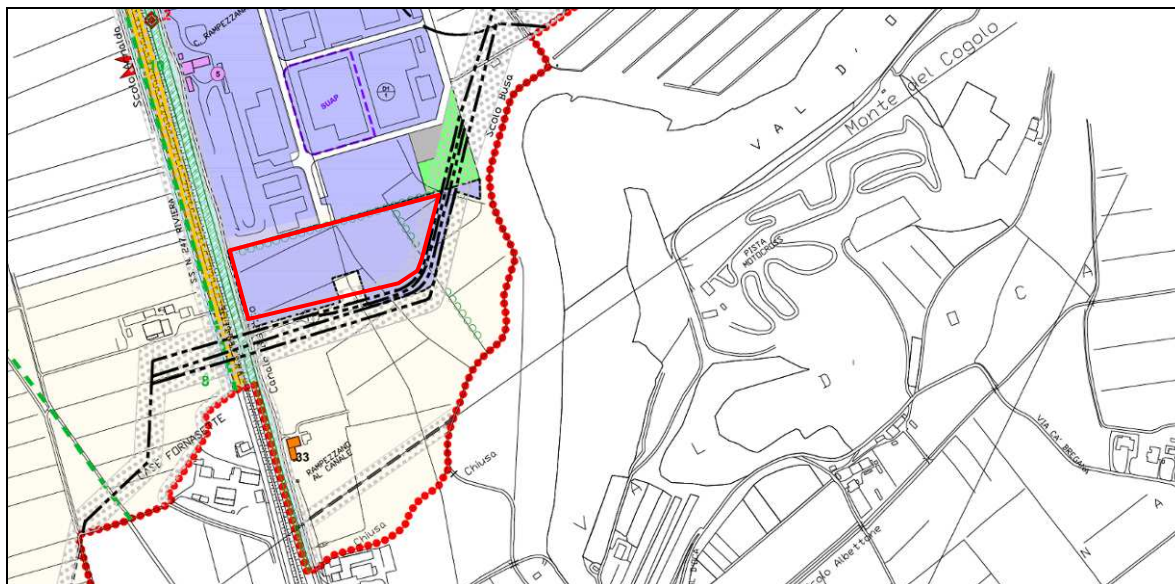
PATI Elaborato n. 3 “Carta delle Fragilità”. esprime informazioni sulla compatibilità geologica degli interventi edilizi, evidenziando che l'ambito di intervento è inserito in “Terreni idonei a condizione”. La carta non evidenzia la presenza di dissesti idrogeologici, ristagno idrico o altro che possa interagire negativamente con il progetto.

PATI Elaborato n. 4 “Carta della Trasformabilità”. La Carta indica che siamo nell'ATO P1 “Area produttiva “Via Rampazza” di Barbarano Vicentino, in “Area di urbanizzazione consolidata prevalentemente produttiva” regolamentata dall'art. 19.2 delle NTA. Da informazioni ricevute dal progettista l'opera proposta è già stata oggetto di concertazione con gli Uffici comunali, trovando una sostanziale conferma della sua fattibilità. Si riporta lo stralcio di interesse su cui si è individuata l'area di progetto con poligono rosso.



Per quanto riguarda i beni culturali tutelati ex *parte II D.Lgs. 42/2004* **non** si rilevano significative emergenze nell'ambito di interesse e nelle aree limitrofe che potrebbero essere influenzate dall'intervento (alterazione sulla visuale).

PI Elaborato n. 2.1A "Intero territorio comunale – Zonizzazione". L'Elaborato conferma che l'area di intervento insiste nel Sistema Insediativo Produttivo, ed in particolare nella ZTO D1. Si riporta lo stralcio di interesse su cui si è individuata l'area di progetto con poligono rosso.



Stralcio della Tavola 2.1A "Intero territorio comunale – Zonizzazione" del PI vigente di Barbarano Vic.

3) RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLO STATO ATTUALE E DEL CONTESTO PAESAGGISTICO DA PUNTI DI NORMALE ACCESSIBILITÀ E DA PUNTI E PERCORSI PANORAMICI

Le foto allegate alla pratica ben dimostrano lo stato attuale dell'area di intervento ed il contesto paesaggistico. Le foto prospettiche riportate alle pagine precedenti, descrivono adeguatamente l'area di intervento dai maggiori punti di vista percepibili in zona.

B. ELABORATI DI PROGETTO (relativi al contesto paesaggistico e all'area di intervento)

Si ritiene che la documentazione progettuale a cui la presente è allegata e a cui si rimanda, sia sufficiente a rappresentare l'intervento nel contesto paesaggistico.

C. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA'

1. Previsione degli effetti

L'impianto in progetto persegue i medesimi obiettivi della politica energetica nazionale e delle norme regionali, come evidenziati anche nei piani territoriali analizzati, tesi ad imprimere un sensibile sviluppo della produzione di energia/carburanti da fonti rinnovabili, limitando l'uso di combustibili fossili e le conseguenti quantità di CO₂ immesse in atmosfera, perseguendo gli obiettivi del protocollo di Kyoto.

Parimenti si sottolinea la necessità di favorire economie circolari, al fine di creare filiere di riutilizzo dei sottoprodotti disponibili nel mercato per la produzione di prodotti ecocompatibili, limitando significativamente lo smaltimento verso discariche.

L'impianto proposto, venendo alimentato esclusivamente con sottoprodotti organici, generando, mediante digestione biologica, biogas/biometano per autotrazione, risponde alle direttive suddette.

L'individuazione del sito di intervento risponde ad esigenze logistiche, con particolare riferimento alla vicinanza ai siti di produzione dei sottoprodotti alimentanti l'impianto e alle condutture della rete SNAM, a cui è diretto il biometano prodotto, unitamente alla contestuale presenza di un lotto industriale disponibile; per tali ragioni si può ritenere che la posizione proposta per l'impianto sia quella di naturale elezione.

Il layout dell'impianto proposto è vincolato dalla configurazione strutturale necessaria all'ottimizzazione della produzione di combustibile (biogas e biometano) derivante dalla digestione anaerobica di biomasse (sottoprodotti): la digestione anaerobica, in particolare, necessita di particolari strutture che permettano una ottimale "fermentazione" della biomassa e la conseguente separazione dei gas da questa prodotti, ovvero di una campana sommitale in cui il gas si concentra per poi essere prelevato. I fermentatori in commercio, quindi, hanno dimensioni ormai collaudate ed ottimizzate, difficilmente sostituibili con altre tipologie, mantenendo l'efficienza produttiva.

Sotto l'aspetto paesaggistico, l'intervento procurerà un sicuro impatto iniziale proprio per il mutamento della visuale imposta dalla costruzione stessa, ma anche per il fatto che la quinta vegetativa di mitigazione e mascheramento necessiterà di alcuni anni per ottenere l'effetto ricercato. Si osserva, comunque, che l'area è già stata dedicata all'espansione della zona produttiva e, quindi, ritenuta coerente con la realizzazione anche di tali impianti. Si ricorda che tutto il processo produttivo avverrà in idonee strutture, cosicché non vi possano essere dispersione nell'ambiente di reflui o emissioni gassose dannose per l'ambiente.

È vero anche, che con l'affermazione delle quinte vegetative proposte dal progetto si andrà a mitigare anche le attuali strutture produttive, almeno dal lato rivolto verso Sud-Est.

Più sotto si riportano due simulazioni fotografiche dell'effetto della costruzione dell'opera proposta, sulla base della foto n. 5 più sopra riportata, per ottenere la massima comprensione degli effetti indotti: la prima, Rendering n. 1, evidenzia l'effetto a costruzione avvenuta, mentre la seconda, Rendering n. 2, stima l'effetto mitigante della sistemazione a verde progettata.



Rendering 1: l'immagine riporta la simulazione foto realistica di stima dell'effetto paesaggistico dovuto alla costruzione dell'impianto di cui trattasi.



Rendering 2: simulazione fotografica dell'effetto scenico a completamento delle opere a verde ed all'affermazione della vegetazione inserita.

2. Opere di mitigazione sia visive che ambientali previste

Il progetto prevede la messa a dimora di una quinta vegetativa lungo i lati Sud ed Est dell'area dell'impianto, ovvero quelli prospicienti alla campagna aperta. Il lato Ovest, verso il canale Bisatto, sarà protetto da una doppia quinta vegetativa. Tale quinta sarà composta da specie autoctone. La realizzazione e l'affermazione della quinta vegetativa di cui trattasi permetterà una buona mascheratura dell'area di impianto e, di conseguenza, anche dell'attuale

edificato, dalla vista proveniente da Sud che, come suddetto, è quella da cui maggiore è la percepibilità dell'area.

3. Effetti negativi che non possono essere evitati o mitigati

Tipi di modificazioni		DURANTE I LAVORI	A FINE LAVORI
• <u>Morfologica</u>	(sbancamenti, movimenti terra significativi,)	Si	-
	(eliminazione tracciati caratterizzanti, ecc)	-	-
• <u>Compagine vegetale</u> (abbattimento di alberi, eliminazione di formazioni riparali, ecc.)		-	-
• <u>Skyline</u> naturale o antropico		-	-
• <u>Funzionalità ecologica</u> , idraulica e dell'equilibrio idrogeologico (incidenza sull'assetto paesaggistico)		-	-
• <u>Assetto percettivo</u> , scenico o panoramico		Si	Si
• <u>Assetto insediativo</u> -storico		-	-
• Caratteri tipologici, cromatici		-	-
• Assetto fondiario, agricolo e colturale		Si	Si
• Caratteri strutturanti il territorio agricolo		-	-

Tipi di alterazione dei sistemi paesaggistici (in cui sia riconoscibile integrità e coerenza di relazioni funzionali, storiche, visive, culturali, simboliche, ecologiche ecc.) che possono avere effetti totalmente o parzialmente distruttivi, reversibili o non reversibili.		
• Intrusione:	SI NO ☐ X	NOTE. L'INSERIMENTO DELL'IMPIANTO NON VA AD INCIDERE SU LUOGHI CARATTERIZZATI DA INTEGRITÀ E COERENZA DI RELAZIONI FUNZIONALI, STORICHE, VISIVE, CULTURALI, SIMBOLICHE, ECOLOGICHE.
• Suddivisione, frammentazione, riduzione e destrutturazione	SI NO ☐ X	NOTE. L'IMPIANTO È POSTO IN ADERENZA ALL'ATTUALE ZONA INDUSTRIALE, OVVERO AD UNA SITUAZIONE ALTAMENTE ANTROPIZZATA E DIVERSA DA TIPOLOGIE ARCHITETTONICHE MERITEVOLI DI TUTELA
• Eliminazione	SI NO ☐ X	NOTE. NON SI È IN PRESENZA DI AMBITI CARATTERIZZATI DA INTEGRITÀ E COERENZA DI RELAZIONI FUNZIONALI, STORICHE, VISIVE, CULTURALI, SIMBOLICHE, ECOLOGICHE
• Concentrazione	SI NO ☐ X	NOTE. NELLE VICINANZE NON VI SONO IMPIANTOI SIMILI
• Interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale	SI NO ☐ X	NOTE. NON SONO PREVISTI SENSIBILI MUTAMENTI DELL'ATTUALE ASSETTO NATURALISTICO DELLA ZONA
• Deconnotazione	SI NO ☐ X	NOTE. NON SONO PREVISTI SENSIBILI MUTAMENTI DELL'ATTUALE ASSETTO CONNOTATIVO GENERALE DELLA ZONA, GIÀ INTERESSATA DA UN CONSISTENTE COMPARTO PRODUTTIVO

D. CONSIDERAZIONI IN MERITO ALLE EVENTUALI SOLUZIONI ALTERNATIVE (localizzative, dimensionali, metodologiche - alternative praticabili ecc.)

Come suddetto, l'individuazione del sito di intervento risponde ad esigenze logistiche, con particolare riferimento alla vicinanza ai siti di produzione dei sottoprodotti alimentanti l'impianto e alle condutture della rete SNAM, a cui è diretto il biometano prodotto, unitamente alla contestuale presenza di un lotto industriale disponibile; per tali ragioni si può ritenere che la posizione proposta per l'impianto sia quella di naturale elezione.

La tipologia produttiva, inoltre, trova difficile collocazione in ambiti diversi da quello produttivo non essendo collegata direttamente alla filiera agricola: più spesso, infatti, tali impianti sono posizionati in ambito agricolo essendo connessi alla filiera zootecnica.

Nel caso di specie si andranno ad utilizzare sottoprodotti derivanti da filiere industriali o al massimo agro-industriali (caseifici, ecc.).

Il dimensionamento dell'impianto è stato studiato in funzione della disponibilità del sottoprodotto e dall'area disponibile industriale. La struttura edilizia progettata, inoltre, è determinata dalle intrinseche esigenze tecniche del processo produttivo, ovvero lo stoccaggio delle biomasse, la digestione anaerobica per la produzione di biogas, usato poi come combustibile per il funzionamento di motori endotermici.

Il metodo produttivo adottato è ampiamente collaudato e permette una soddisfacente efficienza produttiva con il miglior compromesso ambientale e paesaggistico.

Se si parte dal presupposto che è necessario incentivare la produzione di energia derivata da fonti alternative all'uso di combustibili fossili, al fine di ridurre sensibilmente il rilascio di gas serra (tra cui CO₂) constatando che l'idroelettrico è già stato ampiamente sviluppato e che nuovi impianti sono di difficile attuazione, senza procurare notevoli impatti (bacini di accumulo, riduzione della portata vitale dei corsi d'acqua, ecc.), le alternative potenziali sono il fotovoltaico, il solare - termico, l'eolico ed il termoelettrico a fonte rinnovabile.

La tipologia progettuale, il suo dimensionamento e la sua dislocazione, quindi, è frutto di attente analisi, anche paesaggistiche, che hanno portato alla sua formulazione nel più ampio rispetto delle esigenze di tutela territoriale.

E. COMPATIBILITA' RISPETTO AI VALORI PAESAGGISTICI RICONOSCIUTI DAL VINCOLO

Il vincolo paesaggistico presente sull'area deriva dall'applicazione dell'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 alla lettera c) *“i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;”*; tale vincolo è quindi frutto di una norma generica che assoggetta tutte le acque pubbliche che abbiano o meno interesse paesaggistico e tale vincolo rimane fino all'approvazione del piano paesaggistico ai sensi dell'articolo 156 del medesimo decreto legislativo.

L'opera, comunque, non va ad incidere direttamente sul bene tutelato ma solo sulla relativa fascia di 150 m e, quindi in modo indiretto.

Si rammenta, inoltre, che l'area è già stata dedicata all'attività produttiva e, pertanto, l'opera diviene coerente con la programmazione urbanistica che ha già valutato gli aspetti paesaggistici e di tutela territoriale.

Per tali motivi le opere proposte si ritengono compatibili con lo stato dei luoghi ed in particolare nei rispetti dei valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo.

DICHIARAZIONE DI COMPATIBILITA'

Si dichiara che l'intervento proposto, pur nelle trasformazioni è adatto ai caratteri dei luoghi, non produce danni al funzionamento territoriale, non abbassa la qualità paesaggistica.

Si ritiene l'intervento compatibile con i valori paesaggistici espressi dal sito e dal più ampio contesto di zona.

Cinto Euganeo, 29 maggio 2019

Elaborati di riferimento

- 1) Documentazione progettuale



Dott.
MARIO
MENOTTI
Iscri. n. 382

Mario Menotti

**Computo Metrico Estimativo
delle specie arboree relative alla mitigazione
DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI BIOMETANO AVANZATO PER
AUTOTRASPORTI DELLA POTENZIALITA' DI 1200 Smc/h**

REGIONE VENETO

COMUNE DI BARBARANO MOSSANO (VI)

**D. Lgs n. 387/2003 - D. Lgs n. 28/2011 - D. Lgs n. 152/2006
D.M. 02-03-2018**

A.F. BIOENERGIE SRL

Via Giacinto Andrea Longhin n. 121 – PADOVA (PD)

C.F. - P. IVA 05157610287

Padova, 09 Febbraio 2021

Il computo metrico estimativo relativo alla mitigazione dell'impianto di produzione di Biometano della ditta AF Bioenergie a Barbarano-Mossano (VI) viene di seguito eseguito in modo analitico adottando i costi unitari desunti da preventivi di ditte specializzate (vivaisti)

Calcolo del costo complessivo delle opere di sistemazione come da tavola di mitigazione forestale allegata:

DESCRIZIONE OPERA	MISURA	COSTO UNITARIO	TOTALI
Semina cotica erbosa su tutte le superfici a verde	8.400 mq	0,50 €/mq	4.200,00 €
Piantumazione di specie arbustive autoctone – SALIX PURPUREA NANA, PRUNUS SPINOSA – CORNUS MAS	16 piante	5,00 €/pianta	80,00 €
Piantumazione di alberi POPULUS NIGRA/PIOPO CIPRESSINO NERO – diam. 12/14 h.media cm. 350	14 piante	10,00 €/pianta	140,00 €
Piantumazione di alberi ACER CAMPESTRE/ ACERO CAMPESTRE e ULMUS MINOR/OLMO CAMPESTRE – diam. 12/14 h.media cm. 250	21 piante	45,00 €/pianta	945,00 €
Piantumazione di alberi CARPINUS BETULUS PYRAMIDALIS/CARPINO BINCO PIRAMIDALE– diam. 12/14 h.media cm. 250	22 piante	30,00 €/pianta	660,00 €
Realizzazione impianto irrigazione su piantumazioni a pronto effetto	linee	1	7.500,00 €
TOTALE SPESA DI SISTEMAZIONE			13.525,00€

Documento firmato digitalmente

Il Tecnico
Schiavon P.A. Bruno

