



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO  
DELL'INTERNO



COMUNE  
DI PADOVA

**PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA**

**Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale**

**MISSIONE N°5 COMPONENTE N°2 INVESTIMENTO -SUBINVESTIMENTO N°2.1  
CUP: H97H21000800001**

**RIQUALIFICAZIONE ED AMPLIAMENTO PARCO IRIS:  
PRIMO STRALCIO**

**PROGETTO ESECUTIVO**

<b>CODICE OPERA</b>	<b>DATA</b>	
<b>LLPP VER 108/2021</b>	<b>GENNAIO 2023</b>	
<b>DESCRIZIONE ELABORATO</b>	<b>NUMERO</b>	
<b>RELAZIONE GENERALE</b>	<b>1.1</b>	
<b>PROGETTISTA</b>	<b>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO</b>	<b>CAPO SETTORE</b>
Ing. Olaru Crina Denisa, Arch.Filosa Valeria, Dott.ssa for. Alzetta Claudia, P.A. Pigozzo Sandro, Ing. Sarto Simone, P.E. Giraldin Davide	<b>Dott. Agr. Degl'Innocenti Ciro</b>	<b>Dott. Agr. Degl'Innocenti Ciro</b>

## Indice generale

Premessa.....	3
Obiettivi. Stralci funzionali.....	3
Descrizione dell'area. Potenzialità e criticità.....	4
Inquadramento e vincoli urbanistici e ambientali.....	5
Caratterizzazione geologica, geomorfologica e idrogeologica.....	12
Conformità Ambientale.....	20
Disponibilità delle aree.....	22
Fattibilità dell'intervento.....	22
Descrizione generale del progetto.....	23
Descrizione tecnica degli interventi principali.....	27
Opere preliminari.....	28
Viabilità.....	28
Opere a verde.....	29
Opere edilizie: il punto ristoro.....	35
Impianti.....	36
Attrezzature sportive e arredo urbano.....	40
Abbattimento barriere architettoniche.....	41
Indicazioni in materia di sicurezza. Gestione delle interferenze.....	42
Quadro di riferimento ambientale ed analisi dei prevedibili effetti della realizzazione dell'intervento.....	47
Finanziamento opera.....	55

## **PREMESSA**

Secondo la "Strategia nazionale del verde urbano" è di fondamentale importanza, ridurre le superfici asfaltate ed incrementare il patrimonio arboreo per far sì che le aree possano espandersi da metri quadri ad ettari. E' possibile perseguire tale obiettivo attraverso la realizzazione di infrastrutture verdi capaci di integrare la vegetazione presente a nuovi ed estesi spazi verdi presenti nelle aree periferiche.

Il Piano degli Interventi del Comune di Padova ha tra gli obiettivi principali l'incremento delle aree verdi attraverso lo strumento dei crediti "verdi", quale nuovo modello di sviluppo che riduca le emissioni inquinanti e la rigenerazione urbana.

Nella stessa ottica il Comune di Padova ha approvato il piano per la gestione delle alberature e, in collaborazione con le università di Padova e Venezia e LIPU, ha sviluppato e da poco approvato il Piano del Verde, che diventerà lo strumento principale di pianificazione e progettazione degli interventi inerenti il verde pubblico e privato.

## **OBIETTIVI. STRALCI FUNZIONALI**

Il progetto di ampliamento del Parco Iris si colloca all'interno di un nuovo modello di pianificazione e progettazione urbana che è più attenta alla mitigazione e all'adattamento al cambiamento climatico in corso. Gli obiettivi da prefiggere con l'ampliamento del parco sono così sintetizzabili:

- l'incremento delle connessioni ecologiche;
- il recupero naturalistico e forestale;
- la tutela e la riqualificazione paesaggistica;
- la funzione sportiva e ricreativa sostenibile.

Per raggiungere detti obiettivi il progetto propone la realizzazione di un parco estensivo. Il completamento dell'intero progetto è previsto in due stralci funzionali, come segue:

- il primo stralcio, oggetto del presente progetto, prevede la realizzazione del parco estensivo nell'area tra l'attuale parco e via Gerardo, compresa la predisposizione degli impianti e la realizzazione di un punto di ristoro, con accesso da via Canestrini. Lo studio di fattibilità è stato approvato con deliberazione della Giunta Comunale n. 2021/0171 del 20/04/2021, per un importo di € 2.000.000,00;

- il secondo stralcio con oggetto l'ulteriore ampliamento del parco nell'area NE che costeggia via Gerardo, è stato approvato con deliberazione della Giunta Comunale n. 2021/0626 del 16/11/2021, per un importo di € 2.500.000,00 e prevede la realizzazione di un boschetto e di un edificio nel quale si insedierà un'attività commerciale da definire, nonché la realizzazione di un punto ristoro nell'attuale parco Iris, in corrispondenza del punto servizi;

L'importo complessivo dell'intervento è stato stimato quindi in € 4.500.000,00.

Il parco verde estensivo rappresenta un componente dell'ecosistema urbano che segue i cicli naturali e necessita di minori apporti di energia e materiali rispetto ad un parco intensivo.

La complessità nella progettazione di un parco estensivo consiste nell'approccio interdisciplinare e nella visione di lungo periodo, nell'ottica di uno sviluppo ecologico dell'area, considerato che l'effetto paesaggistico e la fruibilità sono spesso differite nel tempo.

La cittadinanza va indirizzata e guidata nella fruizione di un parco estensivo, da una adeguata e chiara informazione sulle regole d'uso e sugli eventuali pericoli in caso di mancato rispetto delle stesse, attraverso idonea cartellonistica.

Caratteristiche dei parchi estensivi sono le sistemazioni idrogeologiche realizzate con tecniche forestali, aree di rinaturalizzazione, aree di rifugio e avvistamento della fauna, boschi naturalistici, sistemi verdi lineari o puntiformi: siepi e filari, fasce tampone per la riduzione dell'inquinamento delle matrici ambientali, ecc.

L'obiettivo principale del progetto sarà quello di creare un collegamento della città con l'ecosistema fluviale e il sistema dei percorsi che si sviluppano sulle sommità arginali della città e che fanno parte di un itinerario ciclabile di livello

sovra provinciale, che connette Vicenza a Venezia. In questa ottica il progetto prevede il collegamento del percorso ciclo pedonale del parco con quello già esistente sull'argine del Canale San Gregorio, attraverso la pista ciclabile di via Canestrini.

In questo modo l'intervento contribuirà all'incremento della qualità del tessuto urbano, potenziando nel contempo l'attrattività turistica, nel rispetto dei più avanzati requisiti in tema di sostenibilità ed accessibilità.

Lo sfruttamento delle risorse già presenti nel sito è apparsa come un'ulteriore strategia da perseguire. In questa logica è prevista la possibilità di utilizzo del materiale ligneo ricavato dagli alberi che hanno concluso il ciclo di vita, per realizzare parte dell'arredo del parco.

In particolare, per dare continuazione all'iniziativa dell'Amministrazione Comunale che, in collaborazione con UrbArt, ha realizzato tra il 2018 e il 2020 una quindicina di sculture lignee nelle periferie padovane, coinvolgendo artisti di fama nazionale ed internazionale, il progetto prevede il posizionamento di sculture lignee, su tronchi tagliati, provenienti da abbattimenti eseguiti nella stessa area d'intervento, come da allegato alla Relazione.

I tronchi verranno scolpiti nel parco, trasformandolo in uno studio d'artista a cielo aperto e offrendo un'occasione di conoscere gli artisti coinvolti e di vedere la metamorfosi in corso. Le opere verranno collocate lungo il percorso principale e nei luoghi chiave del nuovo parco.

## DESCRIZIONE DELL'AREA. POTENZIALITÀ E CRITICITÀ

L'area del primo stralcio di di 97.179 mq è situata in una posizione strategica del centro abitato, nella zona sud-est della città, confinante con il parco Iris, che attualmente si estende su un'area di 6,8 ettari.



Figura 1: Ortofoto

Ricompresa tra l'attuale parco Iris ed il Canale S. Gregorio, l'area è **connessa all'intero territorio**, in quanto accessibile con i **mezzi pubblici esistenti**, all'ecosistema fluviale e al sistema dei percorsi che si sviluppano sulle sommità arginali della città. L'area sarà inoltre facilmente raggiungibile in futuro anche con la costruendo linea del tram.

La sua collocazione la rende essenziale per il potenziamento della funzionalità ambientale del “cuneo” verde che dal sistema fluviale e dalle aree agricole periurbane si addentra verso il centro della città .

Si tratta di un'area pianeggiante non urbanizzata, caratterizzata da vegetazione spontanea e suolo incolto, delimitata ad Ovest dal parco Iris e ad Est dal canale S. Gregorio. Lungo il lato Sud dell'area si sviluppa via Canestrini mentre sul lato Nord un fossato la separa dalla zona urbanizzata prospiciente via Forcellini. Sul lato Ovest via Gerardo la separa dall'area dal bacino di laminazione e dal canale S. Gregorio.

La vegetazione arborea è costituita da filari semplici, filari doppi e da siepi più dense, che dividevano nel passato gli appezzamenti coltivati. La specie arborea più frequente è il pioppo (*Populus x canescens* e *Populus alba*) e sporadicamente il salice bianco (*Salix alba*).

Partendo da Ovest, il confine con il Parco Iris è costituito da una siepe fitta di pioppo di altezza 14,00-15,00. Procedendo verso Est, si sviluppano altri due filari di *Populus x canescens* separati da aree prative o incolte.

Qualche esemplare di *Salix alba* e di *Acer campestre* formano il successivo filare, di forma irregolare, che affianca un sentiero che collega via Canestrini alla parte Nord dell'area.

L'ultimo filare si presenta doppio, anch'esso irregolare, con un fosso centrale; si nota la predominanza di *Populus x canescens* sporadicamente accompagnato da *Acer campestre*.

In tutti i filari le piante necessitano di una attenta verifica delle piante propedeutica ad interventi di messa in sicurezza.

La zona più caratterizzante e pregiata, visti gli obiettivi del progetto, la rappresenta la zona boscata lungo il fossato lato Nord Est. che sarà ampliata e trasformata in una zona depressa naturalizzata. E' formata da esemplari di *Populus x canescens* di grandi dimensioni e altezza dominante di oltre 20,00 m e da qualche olmo campestre (*Ulmus minor*); presenta numerose piante schiantate a terra e altre appoggiate a quelle vicine; nel piano inferiore si sviluppano rovi e altre sarmentose che, assieme ai tronchi caduti, impediscono la percorrenza e il rilievo puntuale dell'area. Gli esemplari arborei e arbustivi presenti saranno mantenuti, previa un'accurata valutazione della stabilità degli stessi prima di consentirne l'accesso ai visitatori/fruitori.

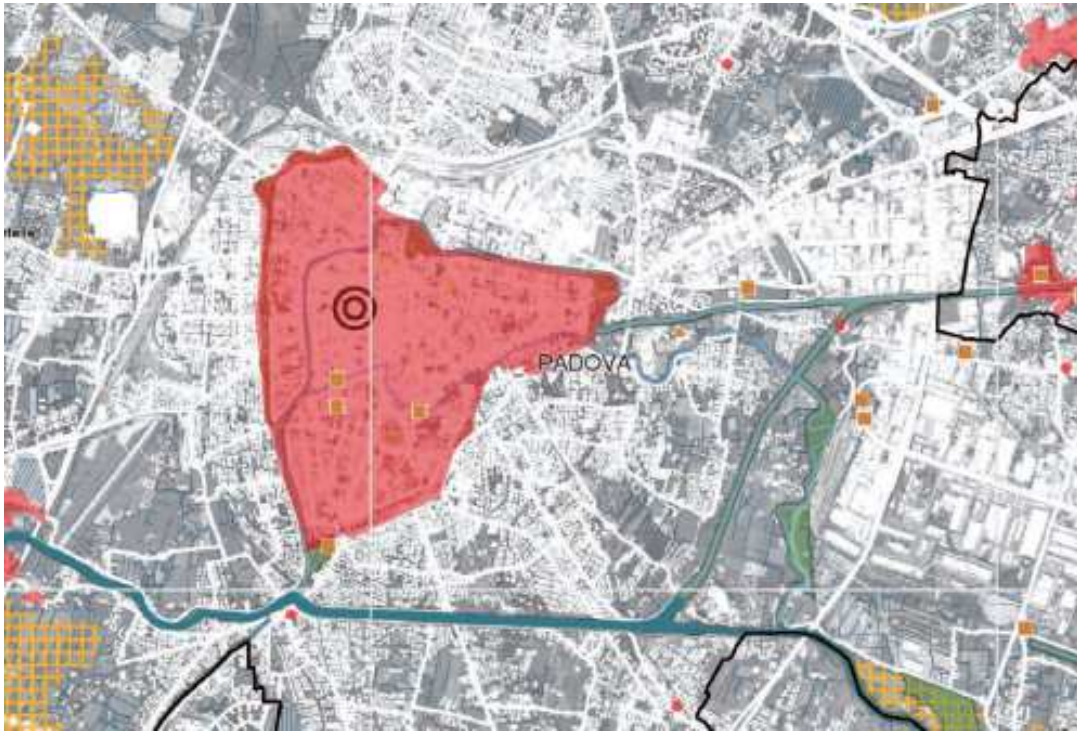
Infine, lungo via Canestrini, a Sud, nei pressi del cancello di ingresso, si trova una siepe densa fino a circa 3,50 m da terra dietro la quale si sviluppa un filare irregolare di olmo campestre (*Ulmus minor*), posto a cavallo della rete di recinzione.

## **INQUADRAMENTO E VINCOLI URBANISTICI E AMBIENTALI.**

Gli obiettivi della pianificazione regionale, per quel che riguarda il sistema ambientale, vengono indicati nel **P.T.R.C.** approvato con deliberazione di Consiglio Regionale n.62 del 30 giugno 2020 che persegue la prevenzione dei dissesti idrogeologici per la sicurezza insediativa, il controllo dell'inquinamento di acqua, aria e suolo, la tutela delle aree di pregio ambientale, la tutela e valorizzazione dei beni storico-culturali e la valorizzazione delle aree agricole.

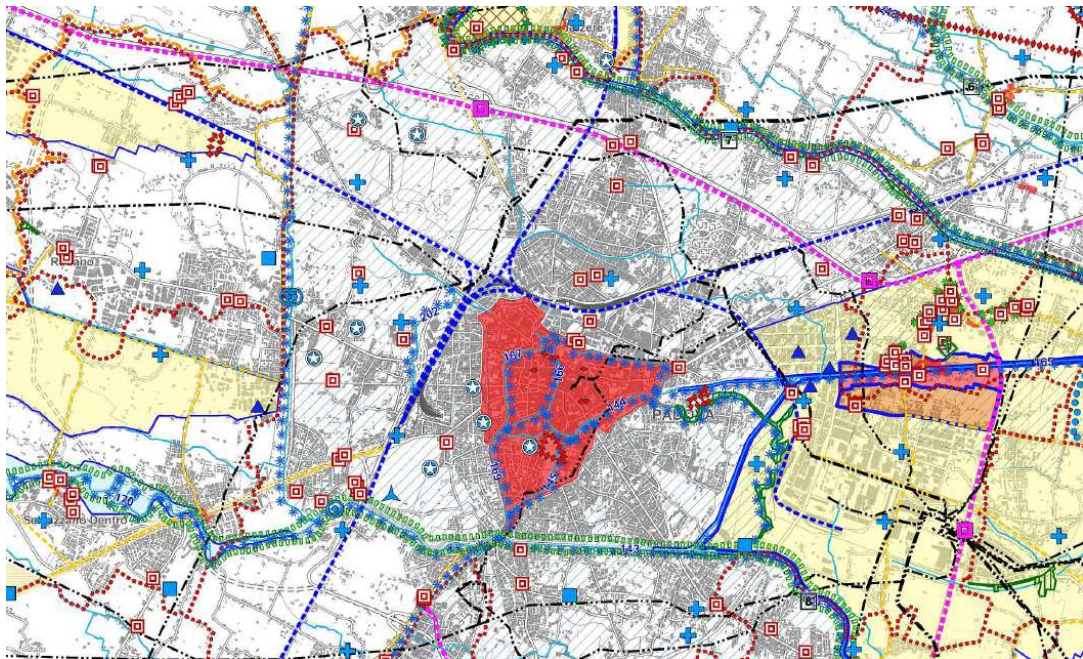
L'ambito di intervento è identificato come "area agropolitana in pianura" dal P.T.R.C. approvato con deliberazione di Consiglio Regionale n.62 del 30 giugno 2020, in quanto il territorio di Padova risulta appartenere interamente all'ambito 27 "Pianura Agropolitana Centrale".

Il sistema insediativo e infrastrutturale non denota particolari elementi di rilievo: il polo produttivo di Padova, pur di interesse provinciale, risulta da confermare; vie un itinerario ciclabile di livello sovra provinciale, che collega Vicenza a Venezia seguendo i principali corsi d'acqua; altri elementi nel quadro complessivo testimoniano dell'esistenza di poli universitari e ospedalieri di livello regionale, poli museali, archeologia industriale, poli spirituali, manufatti difensivi, nessuno dei quali è interessato neppure marginalmente dall'influenza dell'intervento in esame, che risulta coerente con le indicazioni di pianificazione sovraordinata del PTRC.



*Figura 2: PTRC-Sistema del territorio rurale e della rete ecologica - Pianura Agropolitana Centrale*

A livello provinciale dal **P.T.C.P.** approvato con Deliberazione di Giunta n. 4234 del 29/12/2009 non emergono criticità o fragilità tali da impedire la realizzazione dell'intervento in oggetto, ad eccezione di una criticità idrogeologica che verrà trattata al successivo paragrafo.



*Figura 3: PTCP-Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale*

Nella Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale l'ambito viene individuato come "area a scolo meccanico" e come area esondabile o a periodico ristagno idrico. Il Sistema Ambientale del PTCP di Padova individua i canali Scaricatore e San Gregorio classificandoli come navigabili. L'area sul lato opposto del Canale San Gregorio viene

classificato come un'area di ammortizzazione e transizione. Il Canale Scaricatore viene individuato come corridoio ecologico principale.

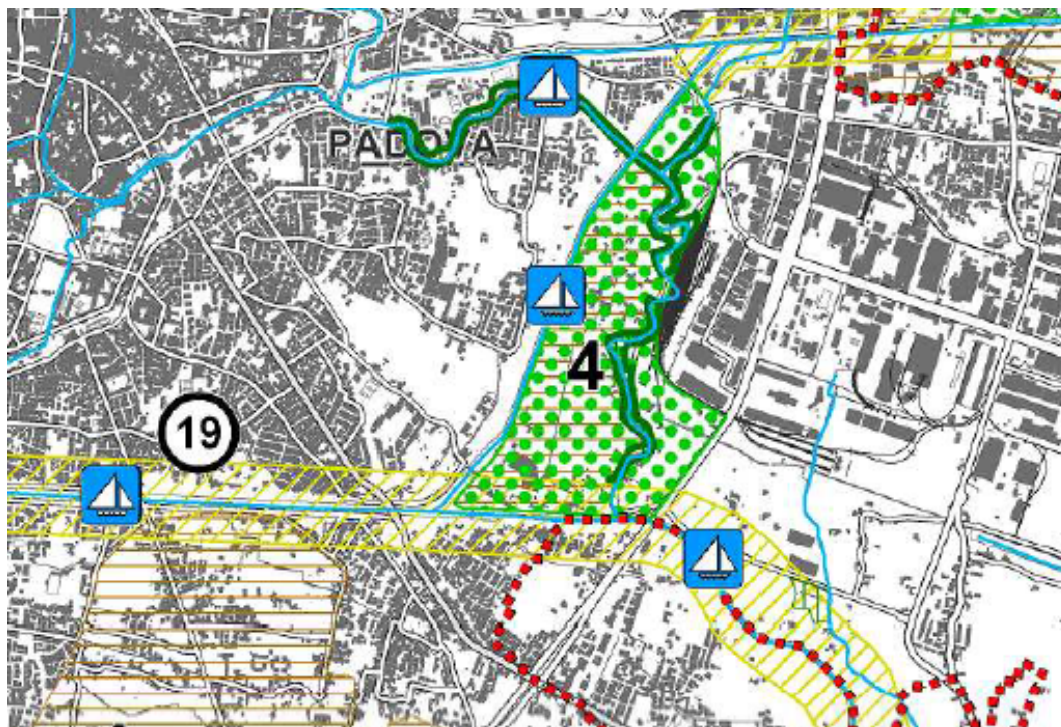


Figura 4: PTCP-Sistema Ambientale

Nella Tavola 5 - Sistema del Paesaggio del PTCP, questo tratto di fiume è considerato un "ambito di pregio paesaggistico da tutelare" (n. codice 16).

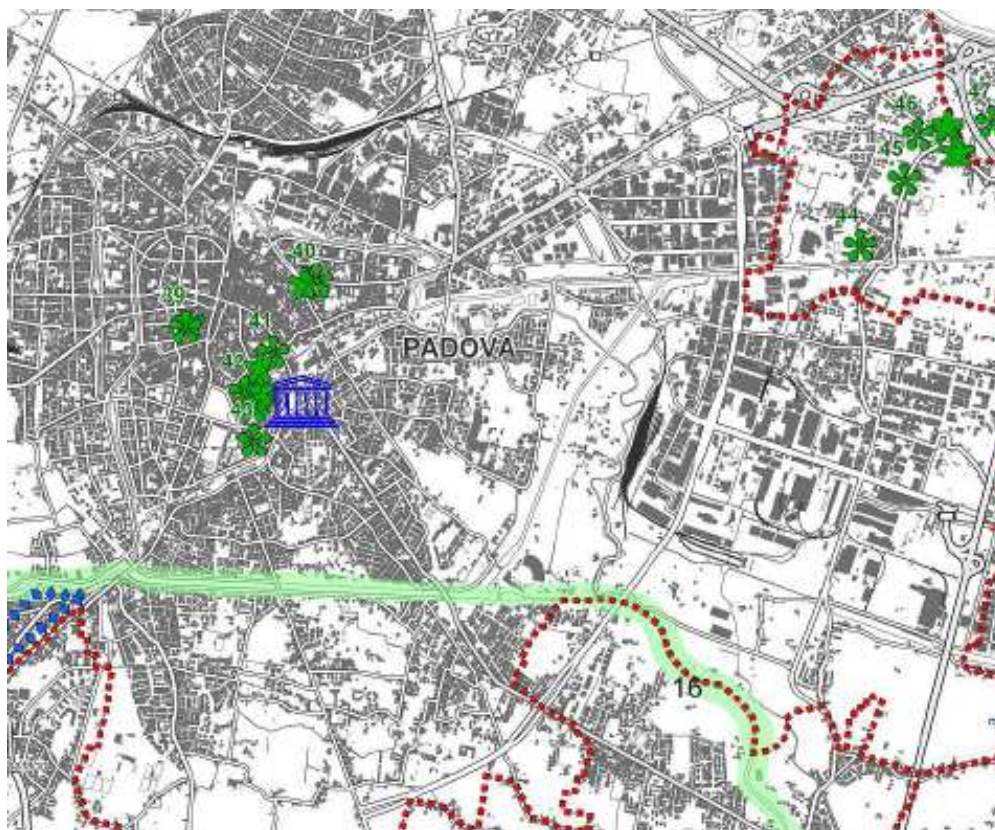


Figura 5: PTCP-Sistema del Paesaggio



Figura 6: PAT Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale

Nella Cartografia dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale del PAT/PATI, non sono riportati elementi significativi per quanto riguarda l'area d'intervento.

La Cartografia della Trasformabilità del **PATI/PAT** classifica l'area quale Ambito di Piano Attuativo confermato dal PAT. Città Programmata (Artt. 11.2.2 e 12.1) e costituisce uno dei "ambiti dei parchi e/o per l'istituzione di parchi e riserve naturali d'interesse comunale" (Art.11.2.2 ) previsti dal PAT. L'area è interessata altresì della previsione di corridoio ecologico secondario (greenways) che la attraversa da Ovest a Est..

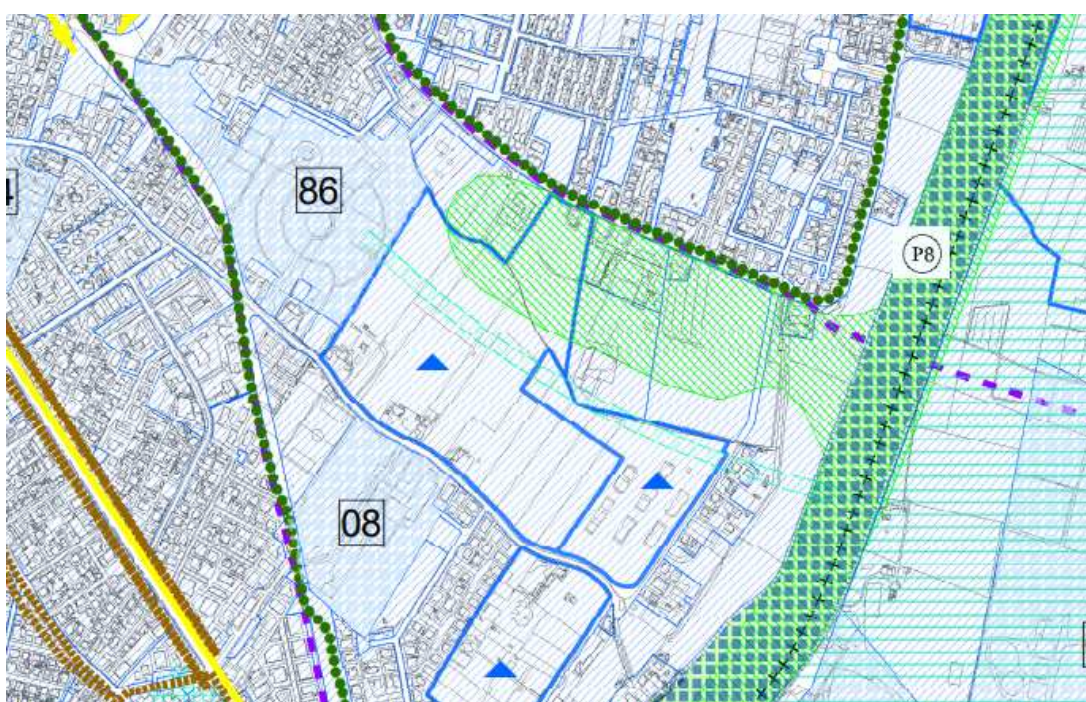
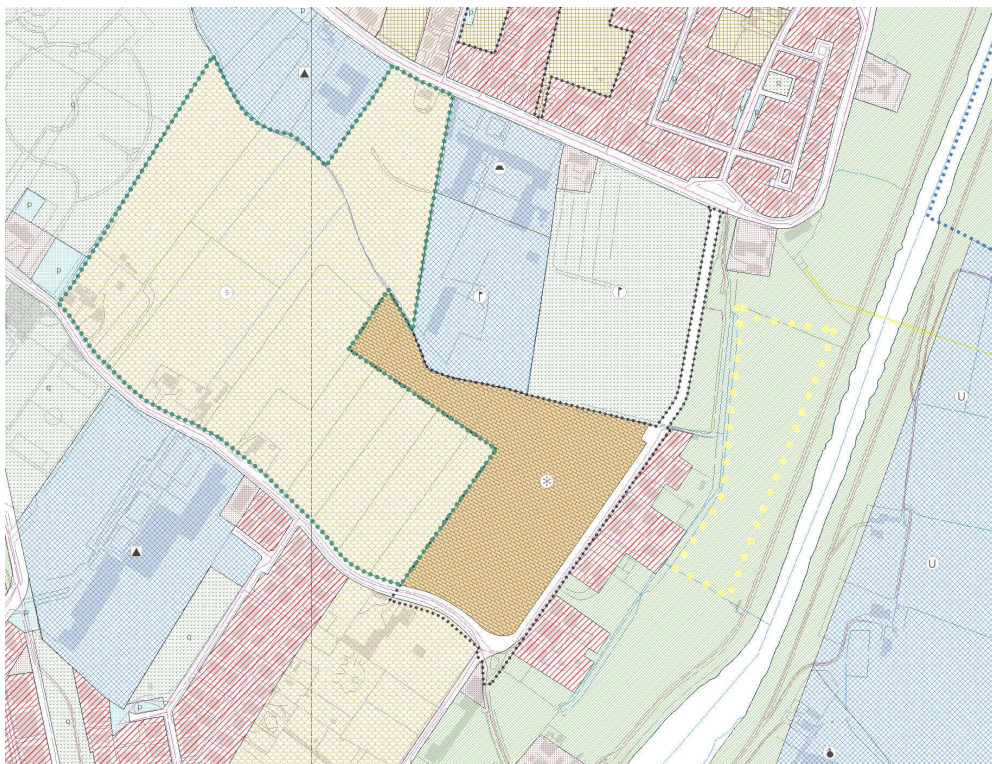


Figura 7: PAT Carta della Trasformabilità

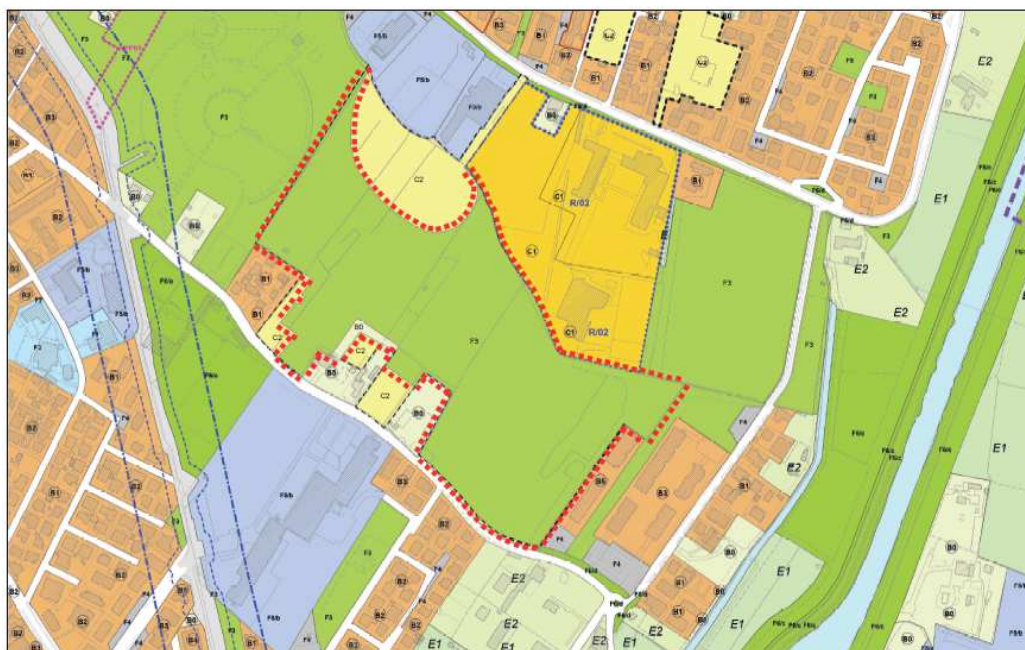


L'area interessata dall'intervento è identificata dal **PRG/PI** vigente quale "zona di perequazione integrata n. 5", per la maggior parte, per area "verde pubbliche attrezzature di interesse generale" e per area con destinazione all'ERP per la restante ai sensi degli art.t 16, 18, 28 e 29 delle NTA.



*Figura 8: PI*

Con la variante parziale adottata con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 94 del 28/11/2022 finalizzata all'approvazione, ex art. 19, comma 2 D.P.R. 327/2001, del progetto dell'opera pubblica di cui trattasi l'area d'intervento è individuata a "VERDE PUBBLICO E ATTREZZATO" normata all'art. 32 delle NTA.

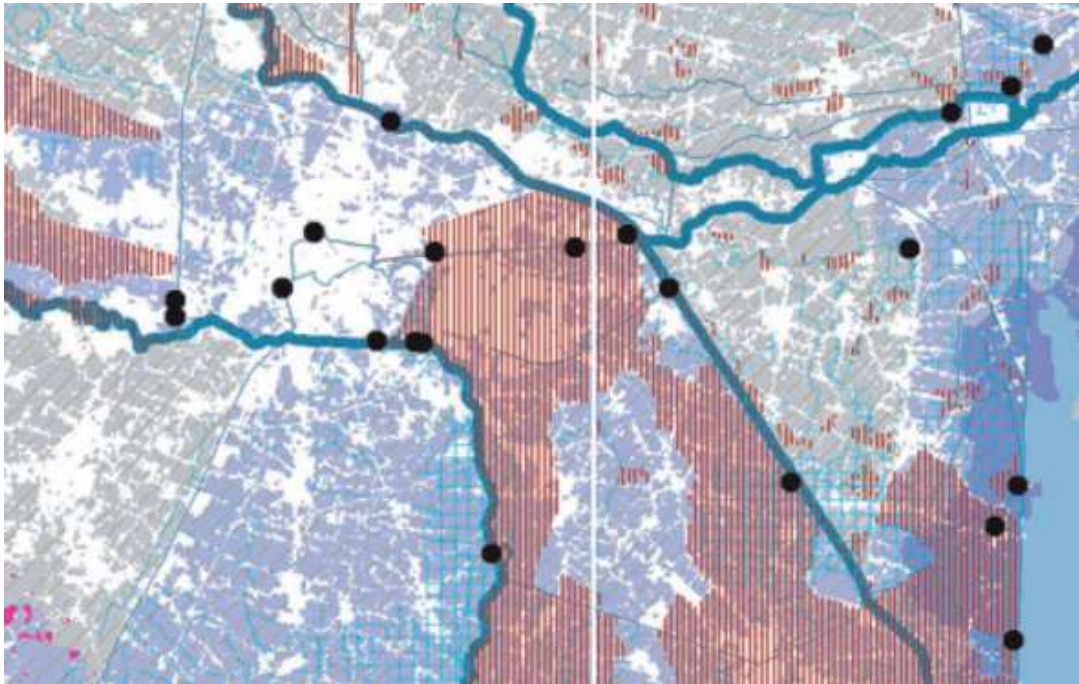


*Figura 9: PI-variante parziale per approvazione Opera Pubblica*

Il P.T.R.C. approvato con deliberazione di Consiglio Regionale n.62 del 30 giugno 2020, nella TAV\_1C Uso del suolo\_idrologia, individua ad Est dell'area di intervento, dalla parte opposta del Canale S. Gregorio, un'area di pericolosità idrologica.

L'area oggetto d'intervento non rientra tra i parchi e i giardini che abbiano interesse artistico o storico di cui all'articolo 10, comma 4, lettera f) del codice dei beni culturali e del paesaggio, D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., pertanto non è soggetta alle prescrizioni del succitato decreto.

Per quanto riguarda la zonizzazione sismica, rispetto alla classificazione sismica nazionale il territorio comunale viene indicato in classe IV° delle quattro previste, ovvero in zona a più bassa sismicità.



Il PTCP nella Carta delle Fragilità individua l'ambito come "aree esondabili o periodico ristagno idrico".



Figura 11: PTCP-Carta delle Fragilità

Tale criticità viene riproposta nella Carta delle Fragilità del PAT del Comune di Padova che identifica l'intera zona quale area idonea a condizione: sottoclassi di "compatibilità geologica" caratterizzata dal fattore ES (area facilmente soggetta a ristagno idrico e/o esondazione e/o a rischio idraulico) e, in parte, da fattore FR di rispetto idrogeologico 100 metri dal piede argine.(Art. 7.2.1).

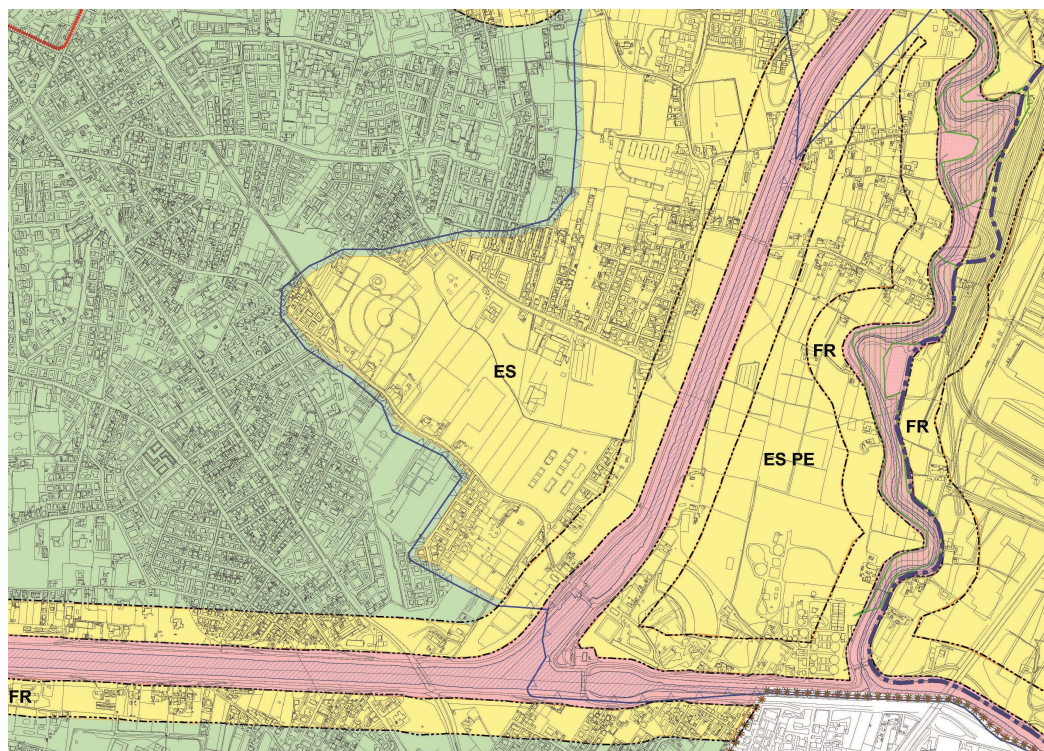


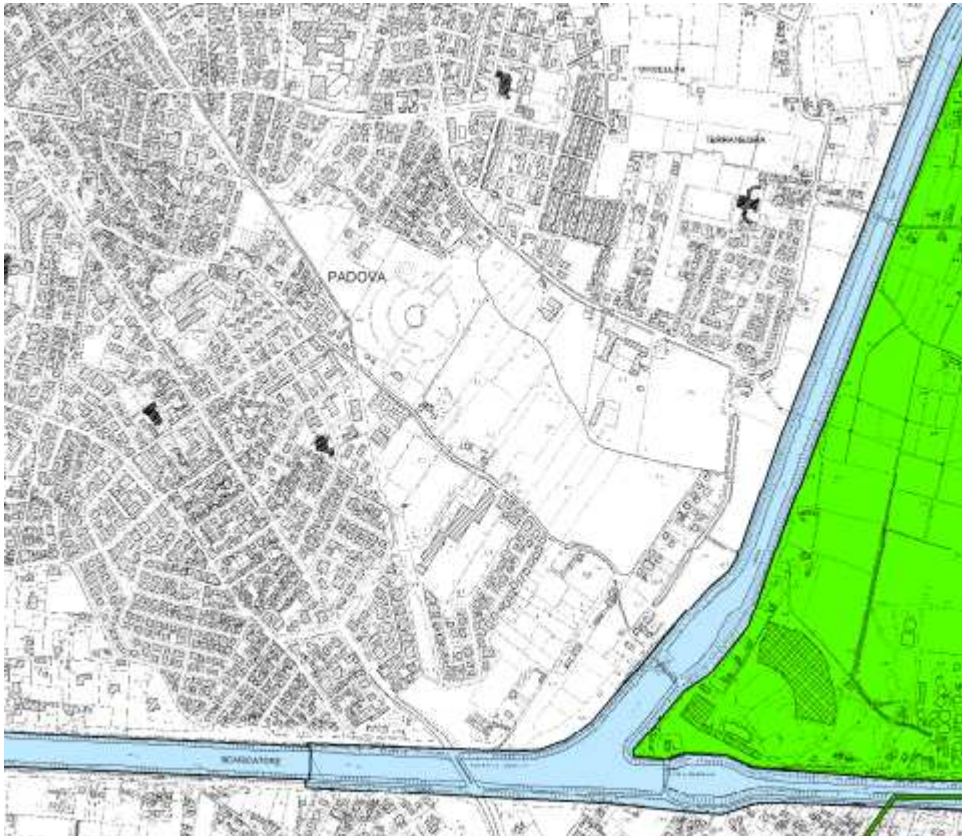
Figura 12: PAT Carta delle Fragilità

In tali aree vi è l'obbligo di rimodellazione morfologica idonea e compatibile (secondo D.G.R.V. n° 1322/06) del sito, per garantire l'intervento edilizio/urbanistico dal ristagno idrico in situazioni di piena.

A differenza del PTCP - *Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale* e del del PAT – *Carta delle Fragilità*, il Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta approvato con DPCM 21 novembre 2013 e s.m.i., nella sua più recente versione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, **non classifica l'ambito in esame come pericoloso dal punto di vista idraulico**. Come risulta dalla figura sottostante, è classificato a moderata pericolosità il territorio in destra idrografica del canale San Gregorio.

Ai fini di valutare la conformità dell'intervento con la fragilità idrologica indicata nel PTCP e nel PAT, è stata redatta una Valutazione di Compatibilità Idraulica dell'intervento, nella quale sono state delineate le indicazioni operative per la gestione delle acque meteoriche, che verranno convogliate in un bacino di laminazione che sarà collegato alla rete di scolo esistente attraverso un manufatto di laminazione debitamente calcolato per garantire un coefficiente udometrico imposto allo scarico di 2l/s\*ha. Sulla soluzione proposta il Consorzio di Bonifica Bacchiglione si è espresso in modo favorevole con note prot. 0105484 del 08/07/2022 e prot. 0184480 del 02/11/2022.

Non emergono quindi elementi ostativi alla realizzazione dell'intervento in progetto, che è coerente con le indicazioni di pianificazione sovra ordinata e locale.



*Figura 13: Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino idrografico del fiume Brenta-Bacchiglione. Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni*

## **CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA**

Ai fini della caratterizzazione geologica, geomorfologica e idrogeologica dell'ambito d'intervento, dato che le condizioni dell'area sono rimaste immutate, si riporta in riasunto le conclusioni dello studio e le indagini eseguite in fase di approvazione del Piano Urbanistico Attuativo previsto in questo perimetro dagli strumenti di programmazione comunale.

Come risulta dalle cartografie del L'area del Comune di Padova è caratterizzata da un territorio ad andamento pianeggiante, dotato di debolissima pendenza verso sud-est con forme morfologiche originate dai corsi d'acqua ed il cui sottosuolo risulta costituito da un deposito di sedimenti a granulometria fine, compresa tra le argille e le sabbie, talora con sensibile presenza di livelli di materiali organici (torbe), che si sviluppa per centinaia di metri.

Il sottosuolo così composto deriva dall'attività di deposizione dei sedimenti ad opera dei fiumi provenienti dai rilievi alpini durante le fasi glaciali e interglaciali del Quaternario, in concomitanza delle quali si verificavano importanti spostamenti delle linee di costa derivanti dalle oscillazioni del livello marino che hanno avuto come conseguenza la diffusa presenza in profondità di sedimenti di origine lacustre e marina.

Tale situazione ha determinato la formazione di una pianura ad andamento pressoché planare, solcata da importanti alvei fluviali, dove le uniche forme morfologiche di rilievo sono costituite dai "paleoalvei" sabbiosi.

Dal punto di vista idrogeologico, ricadendo l'area in quella unità idrogeologica definita come "Bassa Pianura Veneta", essa risulta caratterizzata dalla presenza di falde acquifere profonde alloggiate in corpi acquiferi sabbiosi e da una falda acquifera superficiale, alimentata da fattori locali ed in stretto collegamento idraulico con i corsi d'acqua.

Sia le falde acquifere in pressione che quella superficiale di tipo freatico, risultano generalmente dotate di scarsa potenzialità ed eroganti acque per loro natura piuttosto scadenti dal punto di vista idrochimico.

Il territorio del Comune di Padova è percorso da canali con funzioni idrauliche che scorrono a Sud e a Est, creando un complesso sistema di gestione delle piene tra i fiumi Brenta e Bacchiglione; tra questi spicca il canale S. Gregorio, considerato anche un corridoio ecologico. Dal Brenta si stacca in destra idrografica il Canale Brentella, che attraversa il territorio comunale da N-E a S-O. L'area in esame è compresa tra questi due corsi d'acqua, senza interagire in modo diretto o indiretto con essi.

La situazione idrografica specifica dell'area è caratterizzata dalla presenza di alcuni fossati e scoline minori che attraversano i campi nella direzione S-N, convogliando le acque meteoriche verso il canale S. Gregorio, che scorre ad Est.

Dalla Carta Idrogeologica del PAT comunale, la profondità della falda nell'area di studio, si attesta in un intervallo che va da -2 a -5 m dal piano campagna. Sempre dall'estratto appena citato, come già indicato sopra, l'intera area è soggetta a inondazioni periodiche.



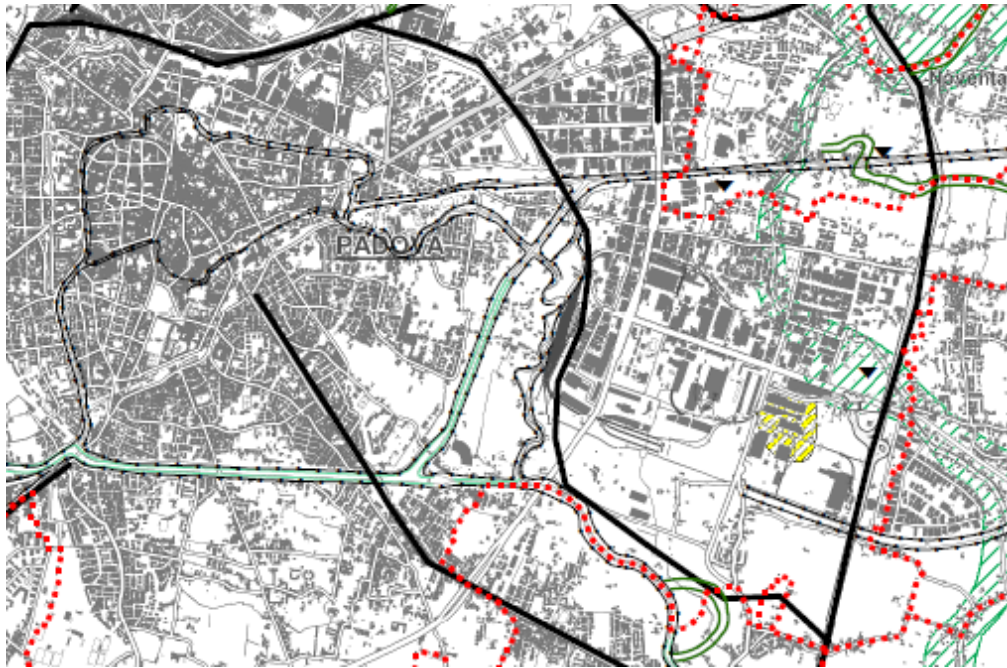
*Figura 14: PAT - Carta idrogeologica*

L'area del comune di Padova è caratterizzata da un territorio ad andamento pianeggiante, dotato di debolissima pendenza verso sud-est con forme morfologiche originate dai corsi d'acqua ed il cui sottosuolo risulta costituito da un deposito di sedimenti a granulometria fine, compresa tra le argille e le sabbie, talora con sensibile presenza di livelli di materiali organici (torbe), che si sviluppa per centinaia di metri.

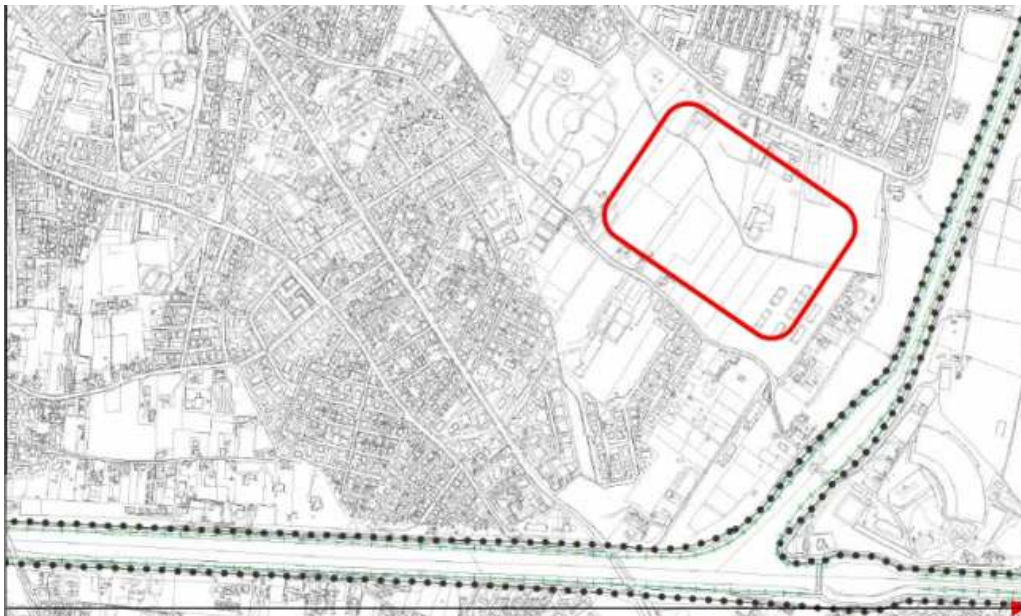
Il sottosuolo così composto deriva dall'attività di deposizione dei sedimenti ad opera dei fiumi provenienti dai rilievi alpini durante le fasi glaciali e interglaciali del Quaternario, in concomitanza delle quali si verificavano importanti spostamenti delle linee di costa derivanti dalle oscillazioni del livello marino che hanno avuto come conseguenza la diffusa presenza in profondità di sedimenti di origine lacustre e marina.

Tale situazione ha determinato la formazione di una pianura ad andamento pressoché planare, solcata da importanti alvei fluviali, dove le uniche forme morfologiche di rilievo sono costituite dai "paleoalvei" sabbiosi.

Dal punto di vista geomorfologico, il PTRC, nella Carta Geomorfologica indica quali elementi rilevanti gli argini dei canali Scaricatore e San Gregorio. Ad Est della zona di interesse ad una distanza maggiore di 3,00 km, vi è la presenza di un dosso fluviale e di un ventaglio di esondazione.



*Figura 15: PTRC-Carta Geomorfologica*



*Figura 16: PAT Carta Geomorfologica*

L'elevata antropizzazione, che impedisce l'individuazione degli elementi geomorfologici originari, come risulta dalla Carta Geomorfologica del PAT, rafforza l'obiettivo del progetto di realizzare nell'area oggetto d'intervento un parco estensivo, in modo da bilanciare l'equilibrio dell'ecosistema urbano.

Dal punto di vista geologico, secondo la cartografia a scala regionale, il territorio del comune di Padova, appartiene alla zona dei depositi alluvionali del Piave e del Brenta ed in profondità limi e argille prevalenti Quaternario (4c).

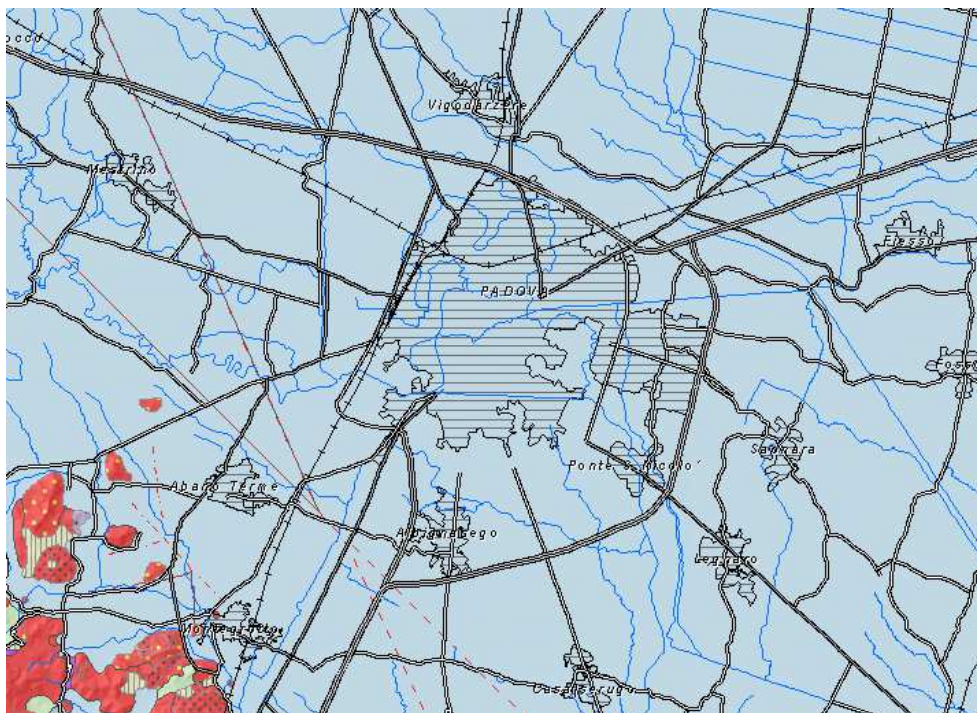


Figura 17: Carta Litostratigrafica del Veneto

La Carta

Geologica del PAT conferma la presenza di terreni limosi e argillosi nel suolo superficiale, che caratterizzano in generale tutta la Bassa Pianura Veneta. PAT

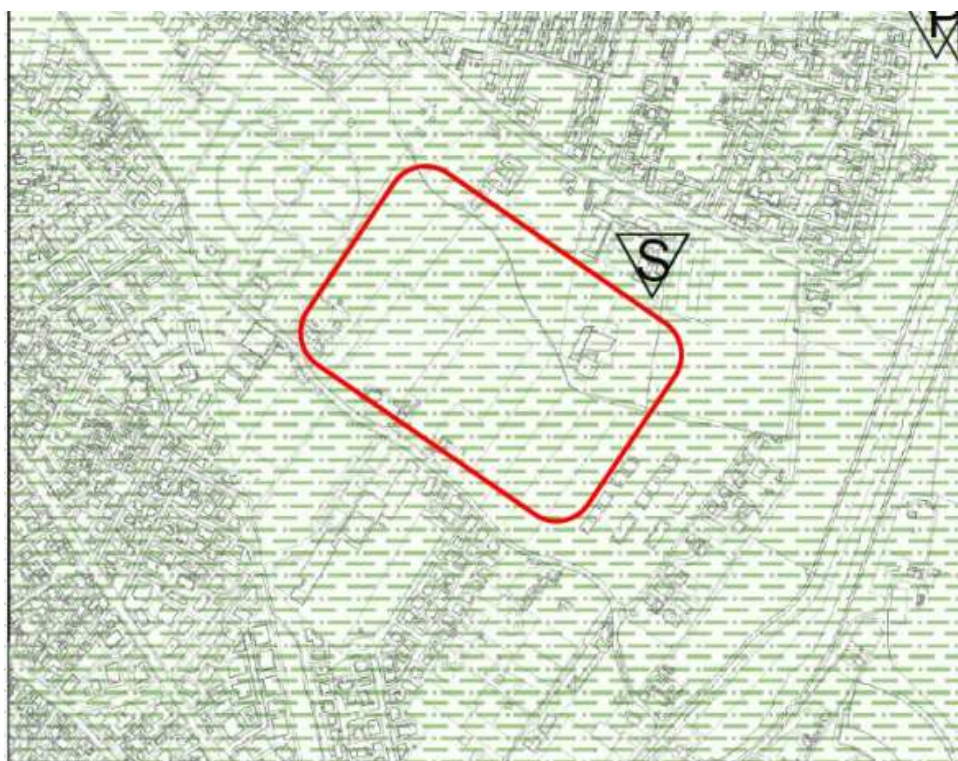


Figura 18: PAT - Carta Geologica

### **Caratterizzazione dei terreni presenti nel primo sottosuolo**

Si riportano i dati e le conclusioni dei sondaggi e le indagini eseguite dal Dr. Geol. Jacopo De Rossi in fase di approvazione del PUA nel 2015, che si ritengono valide data la situazione immutata delle aree interessate.

Nella seguente Tabella 1 sono riassunte le posizioni dei campioni prelevati, le profondità e la descrizione dei materiali testati.

Tabella 1: Classificazione visiva del materiale in campagna

TRINCEA	CAMPIONE	PROFONDITA'	DESCRIZIONE
1	T1	Da 1,00 a 2,00 m dal p.c.	Limo debolmente argilloso marrone con sabbia
2	T2	Da 1,00 a 2,00 m da p.c.	Argilla limosa marrone con sabbia
3	T3	Da 1,00 a 2,00 m dal p.c.	Limo argilloso marrone con poca sabbia
4	T4	Da 1,00 a 2,00 m dal p.c.	Limo argilloso marrone con poca sabbia
5	T5	Da 2,00 a 2,90 m dal p.c.	Limo debolmente argilloso marrone con sabbia
6	T6	Da 2,00 a 3,00 m dal p.c.	Limo sabbioso marrone

Sono state eseguite le seguenti prove di laboratorio: classificazione geotecnica visiva, determinazione dei limiti di Atterberg, analisi granulometrica per setacciatura, classificazione del campione secondo norme UNI 11531-1.

Tabella 2: Classificazione geotecnica del terreno (UNI 11531-1)

TRINCEA	CAMPIONE	PROFONDITA'	DESCRIZIONE	CLASSE/ Indice di gruppo
1	T1	Da 1,00 a 2,00 m dal p.c.	Limo debolmente argilloso marrone con sabbia	A4 / 8
2	T2	Da 1,00 a 2,00 m da p.c.	Argilla limosa marrone con sabbia	A7-6 / 9
3	T3	Da 1,00 a 2,00 m dal p.c.	Limo argilloso marrone con poca sabbia	A6 / 8
4	T4	Da 1,00 a 2,00 m dal p.c.	Limo argilloso marrone con poca sabbia	A6 / 12
5	T5	Da 2,00 a 2,90 m dal p.c.	Limo debolmente argilloso marrone con sabbia	A4 / 8
6	T6	Da 2,00 a 3,00 m dal p.c.	Limo sabbioso marrone	A4 / 3



In Tabella 2 sono riassunte le classificazioni ottenute per i due campioni secondo la norma UNI 11531-1 il cui contenuto viene riassunto nella Tabella 3.

Tabella 3: Tabella UNI 11531-1

Classificazione generale	Terre ghiaio-sabbiose Frazione passante allo staccio 0.063 mm ≤ 35%						Terre limo-argillose Frazione passante allo staccio 0.063 mm > 35%					Torbe e terre organiche palustri	
	A1		A3	A2			A4	A5	A6	A7			A8
Gruppo	A1-a		A1-b	A2-4			A2-5	A2-6	A2-7	A7-5		A7-6	A8
Frazione passante allo staccio	≤ 50		-	-			-	-	-	-		-	-
2 mm	≤ 30		≤ 50	> 50			-	-	-	-		-	-
0.4 mm	≤ 15		≤ 25	≤ 10			≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35		≤ 35	≤ 35
0.063 mm	≤ 15		≤ 25	≤ 10			≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35		≤ 35	≤ 35
Caratteristiche della frazione passante allo staccio 0.4 mm													
LL (Limite liquido)	-		-	-			≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	≤ 40	> 40	> 40
IP (Indice di plasticità)	≤ 6		≤ 6	N.P.			≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10
IP (Indice di plasticità)	≤ 6		≤ 6	N.P.			≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10
IP (Indice di plasticità)	≤ 6		≤ 6	N.P.			≤ 10	≤ 10	> 10	> 10	≤ 10	≤ 10	> 10
Indice di gruppo	0		0	0			≤ 4			≤ 8	≤ 12	≤ 16	≤ 20
Tipi usuali dei materiali caratteristici costituenti il gruppo	Ghiaia o breccia, ghiaia o breccia sabbiosa, sabbia grossa, pomice, scorie vulcaniche, pozzolane		Sabbia fina	Ghiaia o sabbia limosa o argillosa			Limi poco compressibili	Limi molto compressibili	Argille poco compressibili	Argille molto compressibili e media-mente plastiche	Argille molto compressibili e molto plastiche	Torbe di recente o remota formazione e, detriti organici	
Qualità portanti quale terreno di sottofondo in assenza di gelo	da eccellente a buono						Da mediocre a scadente					Da scartare	
Azione del gelo sulle qualità portanti	Nessuna o lieve			Media			Molto elevata	Media	Elevata	Media			
Ritiro e rigonfiamento	Nullo			Nullo o lieve			Lieve o medio	Elevato	Elevato	Moito elevato			
Permeabilità	Elevata			Media o scarsa					Scarsa o nulla				

### Situazione idrogeologica locale

Nei fori dei sondaggi a carotaggio sono stati installati piezometri a tubo aperto per la misura del livello di falda e sono state eseguite due diverse campagne di misura, la prima relativa ad una fase di magra e la seconda ad una di "morbida".

Le profondità rilevate sono riportate in tabella 4.

Tabella 4: Misure del livello di falda da p.c. nei piezometri (profondità 3 m da p.c.)

Punti d'indagine	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Data esecuzione sondaggio e installazione piezometro	29/07/2015	25/08/2015	25/08/2015	25/08/2015	25/08/2015	25/08/2015
Rilievo falda 28/08/2015	-2,4 m	-2,3 m	-2,65 m	Secco	Secco	Secco
Rilievo falda 22/09/2015	-2.7 m	-2.5 m	-2,9 m	Secco	Secco	Secco

Dall'osservazione di tali dati, si evidenzia come la falda freatica si attesti a profondità maggiori di - 2,3 m dal piano campagna locale nel settore sud-orientale dell'area, mentre risulta essere superiore ai 3 metri in quello occidentale.

Tali dati risultano essere in linea con la soggiacenza riportata nell'estratto della carta Idrogeologica del PAT (figura 13).

In fase di redazione del progetto esecutivo è stata commissionata una nuova campagna di indagini geofisiche per valutare nel dettaglio la risposta sismica locale e stimare la categoria di suolo di fondazione con la ricostruzione di un profilo sismo-stratigrafico fino alla profondità massima di 15.0 metri da p.c..

Si è inoltre provveduto alla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio "Vs" con la realizzazione di un'indagine sismica tomografica conforme OPCM 3274 del 2003 e smi, ordinanza 3519 del 28/04/2006, DM 17/01/2018 ed Eurocodice 8 e UNI9916 o DIN4150.

Secondo la classificazione sismica dei comuni italiani riportata nel P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006, il Comune di Padova ricade in zona n°4 con i seguenti valori di accelerazione di riferimento:

Tabella Zona	Accelerazione con probabilita' di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Ag)
1	$0,25 < a_g \leq 0,35 \text{ g}$	0,35 g
2	$0,15 < a_g \leq 0,25 \text{ g}$	0,25 g
3	$0,05 < a_g \leq 0,15 \text{ g}$	0,15 g
4	$a_g \leq 0,05 \text{ g}$	0,05 g

*Figura 19: Classificazione sismica in funzione dell'accelerazione di riferimento*

Con la DGR del Veneto 09/03/2021, n. 244 (in vigore dal 15/05/2021) la Regione ha approvato l'aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche del Veneto e una nuova mappa delle stesse, nella quale il Comune di Padova è stato inserito in zona 3 con valori stimati di accelerazione orizzontale compresi tra 0,05g e 0,150g.

L'aggiornamento approvato è rilevante ai fini dell'individuazione unicamente degli adempimenti amministrativi previsti dalla vigente normativa in materia, con particolare riguardo agli oneri di deposito e di verifica in capo agli Enti locali e agli uffici regionali.

Con la nuova classificazione delle zone sismiche, il territorio Veneto è suddiviso in tre zone; il nuovo elenco, infatti, prevede che non ci siano più i Comuni in zona 4. Questa suddivisione, oltre ad essere indispensabile per organizzare adeguatamente la prevenzione del rischio sismico, è rilevante per gli aspetti amministrativi previsti dalla vigente normativa che disciplina l'attività edificatoria.

Sulla base delle mappe interattive dell'INGV richiamate dal suddetto decreto l'area di Padova è inseribile nella fascia distinta da un valore di accelerazione sismica orizzontale  $a_g$  riferito a suoli rigidi caratterizzati da  $V_{s,30} > 800 \text{ m/s}$  compreso tra 0.075g e 0.100g (valori riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni –mappa 50° percentile).

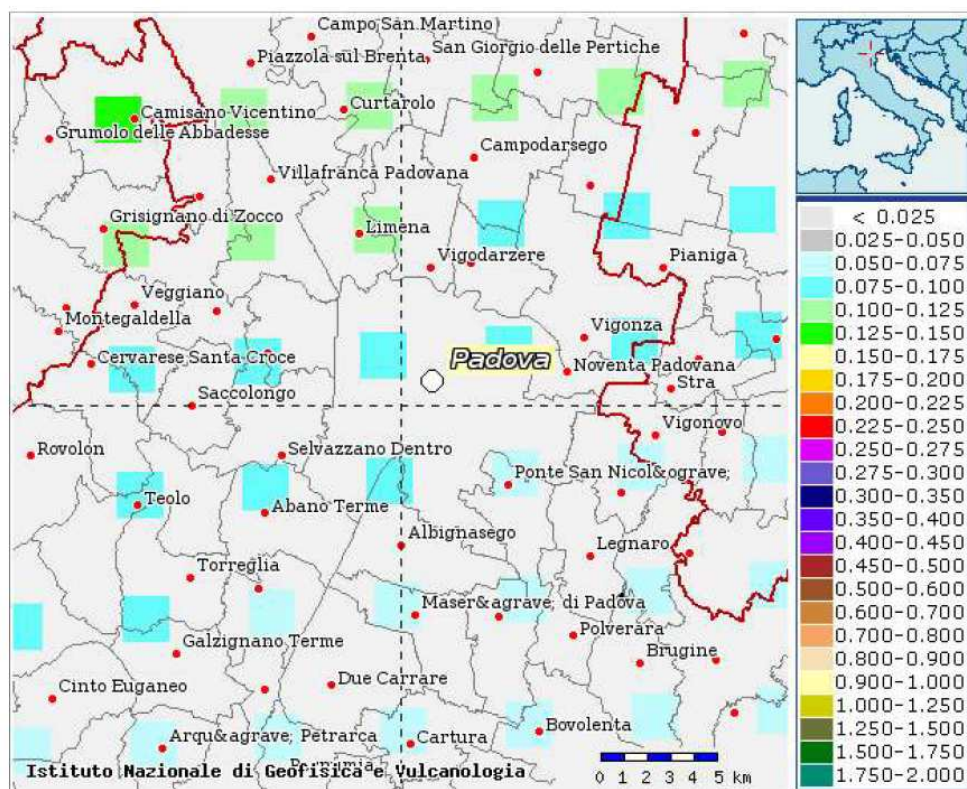


Figura 20: Mappa pericolosità sismica

Per valutare nel dettaglio la risposta sismica locale, si è provveduto, tramite indagine geofisica, a stimare la categoria di suolo di fondazione mediante la stima del parametro Vs30 in modo da poter fornire ai progettisti i parametri per valutare l'incremento sull'azione sismica e definire l'accelerazione massima attesa (Ag max).

In dettaglio la prova penetrometrica di tipo statico spinta fino alla profondità di 15.00 metri da p.c. ha messo in luce, al di sotto di uno strato di terreno di natura coesiva (STRATO 1) spesso circa 1.6 metri, la presenza di terreni di natura granulare (STRATO 2-STRATO 4) a media consistenza fino alla profondità di 9.4 metri da p.c., intercalati da un livello di natura coesiva a bassa consistenza tra 5.0 e 6.2 metri da p.c. (STRATO 3). Al di sotto si trovano nuovamente terreni coesivi a bassa consistenza tra 9.4 e 12.2 metri da p.c. (STRATO 5) seguiti da terreni di natura granulare a media consistenza (STRATO 6) fino alla profondità di 14.2 metri da p.c. Da questa quota si trovano nuovamente terreni di natura coesiva a bassa consistenza (STRATO 7) fino al termine della prova eseguita.

In base ai dati ricavati dalle prove penetrometriche, i terreni sono stati caratterizzati attraverso i principali parametri geotecnici .

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Mo	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey
1	1.60	C	0.9	44.4	2.0	2.0	--	--	--
2	4.80	I	--	62.8	1.8	2.1	60.4	32.7	166.8
3	5.80	C	0.3	32.7	1.8	1.8	--	--	--
4	9.40	I	--	48.5	1.8	2.1	45.0	28.7	126.5
5	12.20	C	0.6	48.0	1.9	2.0	--	--	--
6	14.20	I	--	47.2	1.8	2.1	40.2	26.9	129.8
7	15.00	C	0.7	48.4	1.9	2.0	--	--	--

Dove  
 Nr: Numero progressivo strato  
 Prof: Profondità strato (m)  
 Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente  
 Cu: Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Puv: Peso unità di volume (t/m<sup>3</sup>)  
 PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m<sup>3</sup>)  
 Dr: Densità relativa (%)  
 Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)  
 Ey: Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)

Figura 21: Principali parametrigetecnici caratteristici

L'indagine integrativa ha eseguito una ricostruzione della stratigrafia in corrispondenza del punto di indagine e una verifica delle potenziali fragilità geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area restituendo come risultati la classificazione della zona di studio come suolo di tipo C dal punto di vista sismico, la frequenza di risonanza del sito ed i parametri geotecnici principali dei terreni investigati, che confermano i risultati della campagna precedente.

Nella zona di studio la falda è stata rilevata alla profondità di 3.4 mt da p.c.

In base alle caratteristiche geomorfologiche, geologico-stratigrafiche ed idrogeologiche del sito e del loro confronto con le previsioni progettuali, si può affermare che l'intervento risulta compatibile con la componente geologica ed idrogeologica locale; ciò in funzione sia della scarsa suscettibilità ad interferenze del sistema fisico locale, sia in base alle intrinseche caratteristiche del progetto, che rappresenta di per se un intervento di mitigazione.

Le opere in oggetto non modificano in modo significativo la morfologia del territorio e risulta pienamente compatibile con l'assetto geologico- stratigrafico locale . L'unico impatto, oltre a quello transitorio dovuto alla movimentazione di terra è l'edificazione di un piccolo punto ristoro.

Fermo restando il principio dell'invarianza idraulica assicurata dallo studio di compatibilità idraulica, per il quale si rimanda agli elaborati specifici, il progetto proposto non modifica in modo sensibile la rete di scolo locale in quanto l'intervento non modifica corpi idrici significativi.

Non è ipotizzabile altresì alcuna interferenza delle opere con il sistema idrogeologico locale data l'assenza di una vera e propria falda acquifera superficiale dovuta alla permeabilità medio- bassa dei materiali presenti nel primo sottosuolo, associata all'assenza di locali interrati significativamente più profondi rispetto al livello di falda, diaframmi o altre strutture continue realizzate nel sottosuolo.

## **CONFORMITÀ AMBIENTALE**

In tutti i suoi aspetti, il progetto è stato predisposto secondo i criteri minimi ambientali del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM), pertanto, si ritiene che, il progetto contribuirà in modo positivo al riequilibrio dell'area dal punto di vista ambientale e degli eco sistemi principali.

Dal P.T.R.C. approvato con deliberazione di Consiglio Regionale n.62 del 30 giugno 2020, il territorio di Padova risulta appartenere interamente all'ambito 27 "Pianura Agropolitana Centrale".

L'Atlante Paesaggistico della Regione Veneto, parte integrante del nuovo Piano Territoriale Regionale di Coordinamento, indica che l'ambito fa parte della "bassa pianura antica", nell'agglomerato urbano occidentale della città di Padova, delimitato a SO dai colli Euganei, a E della laguna di Venezia e a N dall'agrocenturiato.

L'ambito, denominato con il n. 27 presenta vari siti inclusi nella Rete Nature 2000, la maggior parte dei quali legati alle vecchie attività estrattive di argilla. Come si evince anche dal PTCP nella Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale (Figura 3) nessuno dei siti SIC e ZPS si può considerare interessato dall'intervento, dal momento che le distanze minime reciproche sono piuttosto elevate:

SIC-ZPS - IT3260018 "Grave e Zone Umide della Brenta" 6,350 km a N

SIC-ZPS - IT3260017 "Celli Euganei - M.Lozzo M.Ricco" 12,200 km a S-O.

Il territorio interessato dall'intervento si trova verso il margine N di questo ambito, sufficientemente distante dagli ambiti di interesse ambientale-naturalistico e storico-culturale e separato da questi da un tessuto infrastrutturale e produttivo di rilievo.

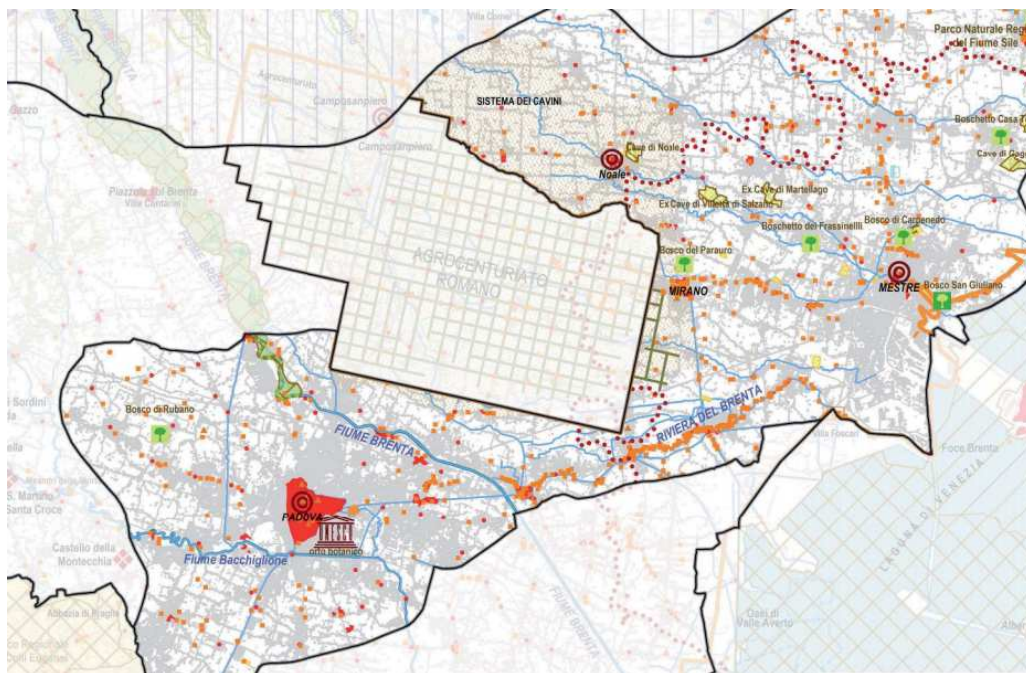


Figura 22: PTAT-Atlante Paesaggistico della Regione Veneto

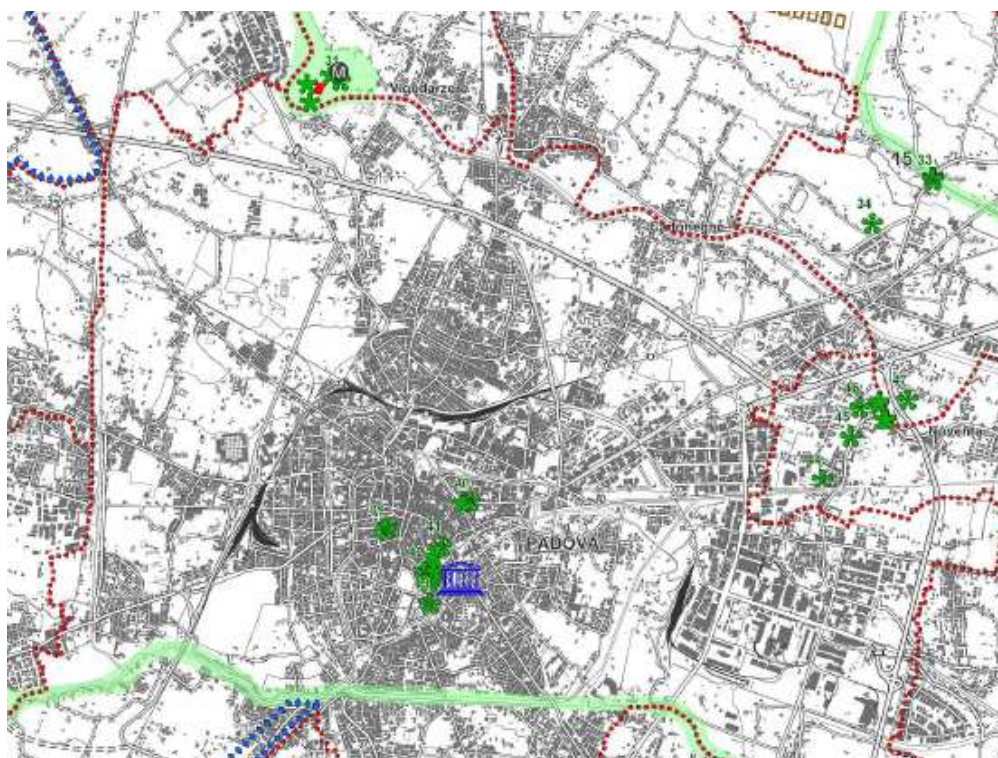


Figura 23: PTCP - Sistema Paesaggio

Nel PTCP il Sistema del Paesaggio non fa emergere elementi significativi né alberature monumentali. Questi ultimi sono rappresentati a Padova dalla grande magnolia all'interno del chiostro della Basilica del Santo e dalla Palma di Goethe nel Giardino botanico.

Nella tavola del Sistema Ambientale del PTCP (vedi figura 4), le aree nucleo-corridoi ecologici di pianura sono localizzati lungo il canale San Gregorio, che dista un minimo di 620 m circa, fino ad un massimo di 800 m, ad E ed separato dall'ambito dal complesso residenziale di edilizia agevolata posto lungo via Gerardo Pietro.

Come già indicato nella figura 7 la Carta della Trasformabilità del **PATI/PAT** classifica l'area quale Ambito di Piano Attuativo confermato dal PAT. Città Programmata (Artt. 11.2.2 e 12.1) e costituisce uno dei "ambiti dei parchi e/o per l'istituzione di parchi e riserve naturali d'interesse comunale" (Art.11.2.2 ) previsti dal PAT. L'area è interessata altresì dalla presenza di un corridoio ecologico secondario (greenways) che la attraversa da Ovest a Est.

L'intervento si configura di per se come un'area volta a salvaguardare la biodiversità, che mette in connessione il corridoio ecologico primario, che si sviluppa lungo il canale San Gregorio, con l'attuale parco Iris, pertanto risulta conforme ai vari vincoli di natura urbanistica e ambientale contenuti negli strumenti di pianificazione locale e sovraordinata.

### **DISPONIBILITÀ DELLE AREE**

L'area oggetto di intervento ha interessato alcune aree private, per le quali è stata messa in atto la procedura espropriativa ed è pervenuta un'osservazione acquisita al prot. n. 0399255 in data 31/08/2022, controdedotta dai Settori Patrimonio e Partecipazioni e Verde Parchi e Agricoltura urbana con nota prot. n. 0480917 del 14/10/2022, contenente una proposta di permuta con variante al Piano degli Interventi, accettata con note pervenute in data 25/10/2022 ai prott. n. 0500244 e n. 0500269, pertanto il Comune di Padova ha la piena disponibilità di tutte le aree oggetto d'intervento.

### **FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO**

Il progetto è conforme ai regolamenti edilizi comunali vigenti e agli strumenti di pianificazione comunale vigenti e adottati. Il progetto non è conforme agli strumenti di pianificazione di livello superiore, pertanto è necessario predisporre una variante al Piano degli interventi. E' stato redatto nel rispetto dei Criteri Minimi Ambientali relativi alla sistemazione a verde (DM 10 marzo 2020), arredo urbano (DM 5 febbraio 2015), impianto di illuminazione pubblica (DM 27 settembre 2017) e nuova edificazione (DM 23 giugno 2022 n. 256 ) e del Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503 "*Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici*", oltre che della più generale normativa tecnica in materia.

L'intervento ha acquisito il parere favorevole del Consorzio di Bonifica Bacchiglione con provvedimento n.\_338/2022, prot nr 0105484 del 08/07/2022, agli atti il 11/07/2022, al prot. n. 2022 – 0324685, come integrato con provvedimento n.\_515\_2022 prot. nr. 0184480 del 02/11/2022, agli atti con prot. 2022 - 0512526 del 03/11/2022. ai fini della compatibilità idraulica ed il parere del Ente gestore per la fognatura nera con provvedimento n. 011/2023/fognatura PD acquisito agli atti il 19/01/2022, al n. 2023 – 0026795.

Per rendere il progetto conforme agli strumenti urbanistici vigenti è stata predisposta la variante parziale al PI adottata con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 94 del 28/11/2022, previa acquisizione dei previsti pareri del Consorzio di Bonifica del Consorzio di Bonifica Bacchiglione (provvedimento n.\_525\_2022-prot. n. 0185610 del 03/11/2022 ) e Genio Civile di Padova che si sono espressi favorevolmente rispettivamente con provvedimento n.\_525\_2022-prot\_n\_175276-185575\_2022 (prot. com.le n. 0514342 del 03/11/2022) e con provvedimento n. 514029 del 07/11/2022 (prot. comunale n. 0520240 del 08/11/2022).

Dalle indagini eseguite risulta la compatibilità del progetto con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell' area e con i parametri prescritti dalla normativa tecnica vigente in materia.

Per quanto riguarda la verifica preventiva dell'interesse archeologico, il nuovo punto di ristoro non prevede scavi per fondazioni in quanto è previsto il rialzo della quota del terreno in corrispondenza del punto in cui verrà realizzato l'immobile, mentre i sotto-servizi e la vasca di laminazione non comportano scavi a quote diverse da quelle già impegnate dai manufatti esistenti, dagli edifici attigui esistenti e dalle lavorazioni agricole a cui è stata sottoposta l'area nel passato.

Ai fini della valutazione del rischio bellico è stata eseguito uno studio storico e un'indagine magnetometrica per le quali si rimanda al PSC.

## DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Il parco si svilupperà su un'area di 97.179,00 mq, all'interno di un disegno organico, che prevede un percorso principale che attraverserà il parco da Est a Ovest e che determinerà, assieme alla trama delle siepi campestre e all'idrografia dell'area, la suddivisione in ambiti in funzione delle principali vocazioni e funzioni, che si apriranno lungo il viale principale come le stanze di un'abitazione.

Sono previste due piste ciclo-pedonali di cui una centrale, che percorre il parco su tutta la sua lunghezza ed una seconda, che si stacca dal percorso principale per costeggiare l'area naturalistica sul lato Nord, .

L'area parco sarà arricchita da uno spazio destinato a eventi culturali e da aree destinate all'attività sportiva: una piastra multifunzione, un percorso fitness, ecc.

Nella zona Sud Est è stato collocato un punto ristoro, realizzato con tecniche di bioedilizia con ruolo sia di polo socio-ricreativo che di presidio di vigilanza del parco.

Il progetto, quindi, si propone di creare un connubio tra la natura e la cultura, nel rispetto dell'eco-sostenibilità. Il visitatore avrà la possibilità sia di godersi la bellezza della natura, che partecipare alle iniziative socio-culturali e ricreative organizzate all'interno del parco.

Contraddistinta da fossati e siepi campestre e di una zona naturalistica boscata sul confine Nord, l'ampia area d'intervento ha una spicata vocazione di parco estensivo.

Particolare attenzione è stata posta al **ripristino** e alla **valorizzazione** degli **elementi paesaggistici** che caratterizzano le nostre campagne, quali la rete dei fossi e delle scoline che interessano l'area. È prevista l'estensione delle sezioni degli alvei, con pendii più dolci, per dare movimento alle zone prative e, nello stesso tempo, regimare il deflusso delle acque.

Le attività saranno concentrate prevalentemente nella zona a Sud del percorso ciclo-pedonale principale, verso via Canestrini, mentre nelle aree a Nord del medesimo percorso l'elemento principale sarà il paesaggio, che verrà proposto nella sua valenza estensiva.

Un ruolo importante nel progetto del parco è svolto dalla **vegetazione**. Si è operato in due modi: per la formazione del parco estensivo, un impianto basso composto da erba e piante tappezzanti garantisce una copertura pressoché totale delle superfici, minimizzando gli interventi manutentivi ed offrendo scenari variabili durante le stagioni tramite fioriture varie; un impianto di essenze ad alto fusto, articolato in masse boscate piantate secondo i principi della forestazione, e la messa a dimora di alberi esemplari nei punti più pittoreschi, garantendo l'effetto naturale più suggestivo.

Gli **alberi** saranno componenti caratteristici del paesaggio nelle siepi campestre e nelle aree boscate, prettamente naturalistiche, ma anche nelle zone attrezzate, alle quali faranno da cornice. Saranno predilette le specie autoctone, compatibili con le caratteristiche del terreno oltre che con l'esposizione come gli ontani, i frassini, le querce, i pioppi, i salici, gli aceri, i sorbi, gli olmi.

Nelle aree a verde la configurazione plano-altimetrica, sarà tale da agevolare l'assorbimento di parte delle precipitazioni defluenti dalle aree impermeabili limitrofe e partecipare alla laminazione dei contributi di piena in transito nelle reti idrografiche.



Figura 24: Planimetria generale di progetto I stralcio

Il Comune di Padova ha già avviato una serie di progetti sperimentali al fine di favorire, sul territorio urbano, il ripopolamento degli **insetti impollinatori**, in primis le api. Vista l'importanza di salvaguardare l'attività degli insetti "utili", in particolare le api, minacciate dal cambiamento ambientale dovuto alle attività umane non sempre attente degli effetti dannosi causati dall'agricoltura intensiva, industria, mobilità e trasporti ed in generale consumo di combustibili fossili, sono state inserite nel progetto aree con piantagioni di specie nettariifere. In particolare nella zona attigua al punto di ristoro nascerà un frutteto, con specie autoctone antiche, che favoriranno il ripopolamento delle api.

A queste si accompagna un ampio corredo di **specie arbustive** che contribuiscono ad incrementare la biodiversità del sito e ad arricchire la valenza naturalistica e paesaggistica di questi soprassuoli: Pallon di maggio (*Viburnum opulus*), Corniolo sanguineo (*Cornus sanguinea*), Rosa canina, ecc.

La **fascia boscata** lungo il fosso lato Nord rappresenterà il cuore di una più vasta zona depressa naturalizzata che sarà realizzata ad una quota leggermente ribassata rispetto al piano campagna e valorizzata sotto l'aspetto della biodiversità attraverso un attento e delicato intervento di costruzione di un ambito naturale.

L'intervento antropico in questa zona sarà minimo, in modo da permettere alla vegetazione di svilupparsi in modo naturale. Data la sua particolarità, l'area non sarà di libero accesso, pertanto sarà delimitata da una staccionata.

Nell'area naturalistica, come in tutto il parco, verranno riproposte le associazioni botaniche tipiche della pianura padana con un'attenzione particolare volta alla reintroduzione di specie spontanee tipiche delle zone umide della Bassa Pianura Padana.

Nella zona Ovest del parco, è stato progettato uno **spazio destinato a eventi culturali**, un richiamo ai teatri all'aperto presenti in molti giardini storici all'italiana, di circa 800,00 mq.





*Figura 25: Anfiteatro*

La realizzazione di tale spazio sfrutta un dislivello esistente modellato secondo le esigenze di progetto con semplici movimentazioni di terreno, ha portato all'ideazione di un'area ad anfiteatro, con pendii morbidi da utilizzare come sedute direttamente sull'erba. E' prevista anche la realizzazione di un palco in legno, che accoglierà eventi ricreativi e culturali.

Il rilevato, costituirà inoltre una barriera verde contro l'inquinamento acustico e a tal fine saranno messe a dimora specie arboree autoctone.

Un altro punto di forza del progetto è il collegamento del parco con il sistema dei percorsi che si sviluppano sulle sommità arginali della città, mediante un percorso in parte esistente e in parte in programmazione, lungo via Canestrini.

Il **sistema dei percorsi** presenti all'interno del parco è costituito da una struttura principale, l'asse ciclo-pedonale del parco, ed i percorsi secondari, che collegano le future funzioni, consentendo la connessione con il sistema viario dell'area.

Sono previste due piste ciclo-pedonali di cui una centrale, che percorre il parco da Est a Ovest ed una seconda, sul lato Nord, che si stacca dal percorso principale per costeggiare l'area naturalistica.

Con successivo stralcio è previsto il prolungamento di questo secondo percorso verso Nord, attraverso un'area boschiva per confluire nella zona Nord-Est con la pista ciclabile esistente lungo via Gerardo.

Le aree di sosta, sono distribuite su tutta la superficie del nuovo parco. Sono predilette le zone in ombra dove saranno previsti anche punti di approvvigionamento di acqua potabile.

Una delle più caratteristiche è l'area lungo la zona naturalistica, che permette al visitatore una lettura a 360 gradi del ciclo vegetativo di un bosco.

Lungo il percorso ciclo-pedonale, sono state previste **aree di sosta** caratteristiche, dove saranno collocate strutture realizzate con materiale ligneo recuperato dall'abbattimento delle piante a fine ciclo. I tronchi saranno posizionati verticalmente e formeranno una parete attraverso la quale, in punti predeterminati, sarà possibile osservare lo sviluppo della vegetazione e la fauna che si insedierà, in modo naturale, con il trascorrere di tempo.

Per l'**attività sportiva** il progetto prevede la realizzazione di una piastra multidisciplinare e una palestra di parkour. Nel secondo stralcio l'offerta sportiva sarà completata con un percorso fitness a stazioni, per utenza di tutte le età.



*Figura 26: Sezioni significative*

Gli **impianti** idraulici sono costituiti da tutti gli elementi necessari per lo smaltimento delle acque meteoriche e reflue e per l'approvvigionamento idrico della nuova struttura destinata a ristoro e a servizi igienico sanitari del parco. Sarà eseguito anche l'impianto di approvvigionamento idrico delle fontanelle collocate lungo i percorsi principali, mentre l'impianto di irrigazione sarà a servizio esclusivo delle specie arboree. Si prevede altresì la realizzazione di nuove condotte interrate, da disporre nello stesso scavo, lungo il viale principale per un'eventuale ampliamento degli impianti a rete.

In particolare le acque meteoriche saranno convogliate in un bacino di laminazione sul lato Nord, mediante i fossati di progetto e quelli esistenti, che saranno risagomati.

E' prevista la realizzazione dell'impianto di illuminazione nel tratto da via Canestrini al punto ristoro e la sola predisposizione per il resto del parco. Nella parte estensiva e naturalistica dell'area, per favorire lo sviluppo di un habitat idoneo per la conservazione e la tutela della fauna selvatica, l'illuminazione non è stata prevista.

Il **punto ristoro**, realizzato con tecniche di bioedilizia, è stato collocato nella zona sud, dove sarà realizzata, con il successivo stralcio, un'area ludico-sportiva, in modo da creare un polo socio-ricreativo.

La collocazione del punto di ristoro è stata scelta dopo un'attenta valutazione delle varie opzioni. L'area individuata, che avrà un accesso diretto da via Canestrini, risulta già parzialmente urbanizzata pertanto l'impatto ambientale sarà minimo rispetto ad altre posizioni prese in considerazione. Nella scelta è stata considerata la facilità di allacciamento dei vari impianti alle reti principali e la possibilità dell'utenza di accedervi.

Negli elaborati del progetto esecutivo dell'opera è stato inserito anche uno schema di convenzione per la gestione del parco da parte di soggetti terzi. A lavori ultimati, la gestione sarà affidata a seguito dell'espletamento di una procedura di gara ad evidenza pubblica a soggetti che contribuiranno alla valorizzazione, alla manutenzione, alla gestione e all'utilizzo dell'opera, al fine di favorire il potenziamento delle caratteristiche ambientali, sociali ed economiche dell'area, il miglioramento della sicurezza, e della fruizione da parte dei cittadini, l'aggregazione sociale, le attività ludiche, ricreative e sportive, nel rispetto della compatibilità dell'uso pubblico dell'area verde.

L'area del parco lungo via Canestrini sarà recintata con rete metallica plastificata a pannelli e plinti.



Figura 27: Punto ristoro

#### DESCRIZIONE TECNICA DEGLI INTERVENTI PRINCIPALI.

In tutti i suoi aspetti, il progetto è stato predisposto secondo i criteri minimi ambientali, come previsto dal- Decreto 10 marzo 2020 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM), "Criteri minimi ambientali per l'affidamento del servizio di gestione del verde pubblico, all'acquisto di ammendanti e all'acquisto di piante ornamentali ed impianti di irrigazione", dal Decreto 5 febbraio 2015 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM), "Criteri minimi ambientali per l'acquisto di articoli per l'arredo urbano" Decreto 27 settembre 2017 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) "Criteri Ambientali Minimi per Acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica" e dal - DM 23 giugno 2022 n. 256 "Criteri Ambientali Minimi per l'Affidamento di Servizi di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi.

La tabella sottostante quantifica le aree del parco in funzione della loro destinazione d'uso.

Tipologia area	quantità
Area pertinenza edificio	616 mq
Percorsi carrabili	2243 mq
Percorsi ciclabili	2250 mq
Percorsi secondari	630 mq
Percorso Area fitness	560 mq
Area di caduta attrezzature	420 mq
Campo multifunzionale	732 mq
Aree picnic	800 mq
Area park – stalli	408 mq
Area park – manovra	466 mq
Area invariata/bosco	13659 mq
Superfici a prato	64000 mq
Superficie forestazione	7500 mq
Siepi arbustive	1000 mq

Erbacee perenni	2000 mq
Alberi	350 cad

## OPERE PRELIMINARI

Gli interventi preliminari si riferiscono a tutte quelle operazioni necessarie a rendere il sistema ambientale e il terreno esistente adatto alla realizzazione del progetto, quali sfalcio e pulizia generale dal materiale indesiderato.

I movimenti di terra oltre a sagomare il profilo del terreno renderlo piacevole dal punto di vista estetico, permetteranno la regolazione delle acque in eccesso.

## VIABILITÀ

La viabilità all'interno del parco sarà del tipo drenante, per evitare l'impermeabilizzazione eccessiva del terreno e preservare l'equilibrio idrogeologico.

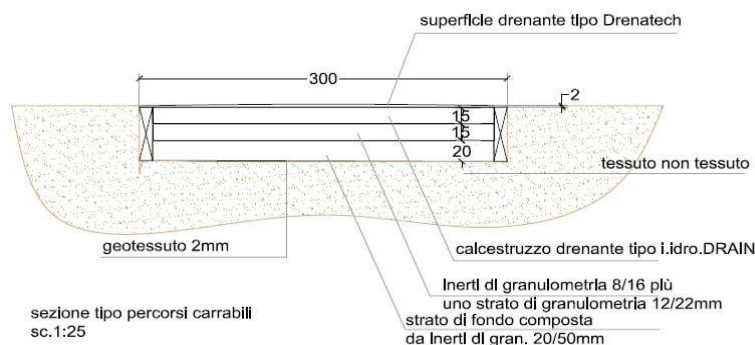
La tipologia del percorso principale garantirà al contempo una portanza tale da sopportare il transito sporadico di mezzi pesanti per la manutenzione delle aree, ove necessario.

Il viale principale è un tracciato promiscuo pedonale/ciclabile che attraversa da Est a Ovest il parco e mette in collegamento le zone residenziali e il parco esistente con i percorsi ciclo-pedonali che si sviluppano sulle sommità arginali del canale S. Gregorio.

L'asse ciclo-pedonale assumerà anche la funzione di percorso informativo per il parco, dove apposita segnaletica agevererà la lettura complessiva di tutta l'area.

E' caratterizzato da un'ampiezza costante di 3,00 m e sarà realizzato su sede propria, con uno strato di finitura in materiale drenante, spessore complessivo per materiale rullato e costipato, di 50,00 cm, per permettere la percorribilità da parte dei mezzi di manutenzione.

Si è optato per pavimentazioni pedonabili e carrabili con un'alta capacità drenante a base di leganti idraulici cementizi, aggregati selezionati e di additivi, avente caratteristiche drenanti e traspiranti, con alta percentuale di vuoti per favorire il ripristino del ciclo naturale dell'acqua e diminuire il ruscellamento delle acque. La creazione di vuoti, che possono variare dal 15% fino al 25%, garantisce drenaggi da 200 litri/m<sup>2</sup>/minuto fino a oltre 1000 litri/m<sup>2</sup>/minuto.



*Figura 28: Sezione percorsi carrabili*

Le caratteristiche principali delle pavimentazioni in calcestruzzo drenante di ultima generazione, come la tipologia prevista in progetto sono:

- a) il continuo ricircolo dell'aria all'interno della massa, accelerando il processo di scioglimento della neve o del ghiaccio, evitando la formazione di lastre.
- b) il deflusso delle acque, riduce quindi il ruscellamento e l'acqua planning.
- c) il recupero dell'acqua in falda (drenaggio profondo)
- d) aumenta sensibilmente l'effetto "Albedo" rispetto ad una normale pavimentazione in asfalto.
- e) riduce i costi di trattamento delle acque meteoriche in quanto non contiene componenti oleose, come gli asfalti, anche se drenanti.
- f) mantiene le proprie caratteristiche fisico-meccaniche nel tempo, necessita solamente di una semplice manutenzione ordinaria, la pulizia può essere fatta con normali idropultrici.
- g) le pavimentazioni non subiscono deformazioni relative alla temperatura evitando quindi affossamenti di cavalletti o ormaie di pneumatici.

Il percorsi secondari saranno realizzati su sede propria, con uno strato di finitura povera, in misto stabilizzato, spessore complessivo 30,00 cm .

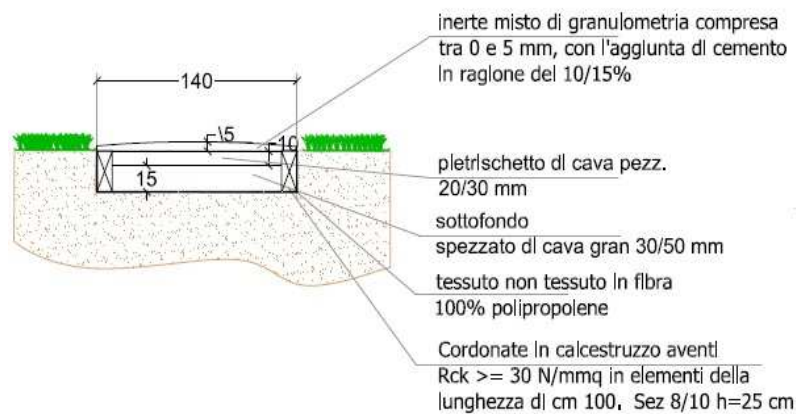


Figura 29: Sezione percorsi secondari

Il misto stabilizzato permette di ottenere delle pavimentazioni con eccellenti caratteristiche di resistenza meccanica, di compattezza e di riciclabilità, a prezzi contenuti. Questa soluzione si accorda perfettamente con l'ambiente circostante e la valenza estensiva del parco ed è immediatamente praticabile, senza alcun tipo di problema. Per ottenere un risultato ottimale è necessario costipare adeguatamente il supporto e rullare più volte il conglomerato ottenuto, per non creare avvallamenti o irregolarità che sono le principali cause del ruscellamento e lo sviluppo di pozzanghere.

Si tratta di un materiale per esterni particolarmente resistente e l'aspetto estetico che si ottiene è assolutamente naturale. Inoltre è possibile creare superfici continue di diverso spessore ed a ridotto impatto ambientale.

## OPERE A VERDE

### *Vegetazione attuale e scelte vegetali*

La superficie destinata all'ampliamento del parco era in passato destinata a seminativi, non più coltivati da anni.

Al momento attuale si presenta come un'area ricoperta da formazioni erbacee spontanee, in parte sfalciata ed in parte priva di manutenzione.

Localmente – nelle aree più ad ovest, e lungo i confini a nord - sono presenti formazioni lineari arboree, presumibilmente residui di siepi campestri che erano destinate a segnare la divisione degli appezzamenti coltivati , o ad affiancare fossati di irrigazione.

Le specie arboree più comuni lungo questi impianti sono il platano, l'olmo, il pioppo ibrido, il pioppo bianco, il salice bianco e l'acero campestre, presenti in diversi stadi di sviluppo ed in diverse condizioni fitosanitarie.

Si è deciso di mantenere queste formazioni vegetali, effettuando le necessarie operazioni di selezione degli esemplari migliori ed allontanando quelli secchi, deperienti, potenzialmente pericolosi, con il doppio significato di mantenere in vita e valorizzare la presenza degli esemplari arborei già presenti – preziosa presenza verde, in attesa della crescita dei giovani alberi che verranno piantati - e di creare una sorta di dialogo tra la vecchia destinazione di uso agricolo ed il nuovo utilizzo dell'area a spazio ricreativo; dove necessario questi filari irregolari verranno interrotti dai nuovi elementi progettuali (sentieristica, edifici, filari di nuovo impianto, etc.).

A partire quindi dall'attuale testimonianza arborea rilevante, la nuova vegetazione si intreccia con l'esistente attraverso due tipologie: la sequenza delle piante arbustive ornamentali ed il nuovo corredo arboreo.



*Figura 30: Planimetria opere a verde*

Le specie arboree sono state scelte in base alle funzioni ed alle dimensioni delle aree in cui saranno messe a dimora, optando per impianti il più possibile caratterizzati da rusticità, bassa necessità di manutenzione e contemporaneamente considerando i servizi ecosistemici forniti dalle varie specie.

Qualche esempio: i percorsi principali del parco sono a tratti affiancati da alberi in filare, scelti di volta in volta per le loro caratteristiche ornamentali ( l'ingresso ad ovest costeggiato nel primo tratto da Parrotia seguita dal Gingko, entrambe specie dalle vivaci colorazioni autunnali; il percorso in prossimità del campo di atletica affiancato da Peri da fiore, che in primavera si trasformeranno in nuvole di fiori candidi); l'area che ospiterà la pedana del teatro all'aperto è stata pensata con una quinta vegetale formata da pioppi cipressini, con chioma tipicamente colonnare, che fungeranno da sfondo naturale agli eventi; la presenza di specie mellifere (ossia appetibili per api ed altri insetti impollinatori) è garantita dalla distribuzione in tutta l'area di generi arborei utili agli insetti pronubi (come Robinia, Acero, Tiglio, Ippocastano, Pero).

In alcuni casi gli impianti sono previsti per gruppi di esemplari della stessa specie, come a costituire dei piccoli boschetti; in altri si è pensato l'impianto isolato di alberi di grande portamento, destinati a diventare, nel tempo, veri e propri landmark: così sarà per alcuni esemplari di *Sophora japonica*, o di *Pawlonia tomentosa*, o di *Platanus hispanica*.

Nell'intera superficie si alternano zone ad elevata copertura arborea con altre in cui gli alberi fungono da quinta vegetale come a delimitare aree sia di prato libero che dedicate ad attività definite (l'area parkour, l'area di sosta attrezzata, la pista di atletica), in modo da permettere la coesistenza di spazi adatti alla meditazione con altri dedicati alla socializzazione, sia libera che guidata.

Si è scelto di utilizzare sia specie a rapido accrescimento, per garantire una rapida copertura vegetale, che specie a crescita più lenta ma più longeve, destinate a vivere per parecchi decenni come vegetazione arborea definitiva del parco.

Pur essendo un parco estensivo, si è scelto di accompagnare il disegno dei percorsi, ciclopedonali e pedonali dalla presenza aiuole in cui saranno messe a dimora erbacee perenni ed arbusti da fiore. Questa è una scelta progettuale tipica dei parchi intensivi, e che in questo caso si è scelto di utilizzare per far sì che venissero in qualche modo segnalate le aree del parco più costruite. L'accostamento dei colori e dei profumi delle infiorescenze faranno sì che la visita al parco diventi anche un'esperienza sensoriale visiva, olfattiva e tattile. I criteri di scelta delle specie che abbiamo perseguito vedono in prima linea l'incremento della biodiversità e la selezione di specie autoctone, a bassa manutenzione, con uno scarso fabbisogno idrico. Lungo il confine ad est si è pensato di mettere a dimora arbusti di media altezza, come ad esempio lo Scotano, il Calicanto ed il Nocciolo Rosso per schermare la presenza degli edifici. La stessa scelta è stata fatta per la vegetazione presente sul perimetro sud del bacino di laminazione. Questo consentirà di ottenere un'area più naturalistica.

In totale all'interno del parco verranno messi a dimora 19 specie di arbusti, 9 specie di erbacee perenni e 34 specie di alberi. Qui di seguito tre liste specifiche delle specie e delle quantità.

#### Arbusti

<i>Hydrangea macrophylla</i>	n	100,00
<i>Lagetroemia indica</i>	n	3,00
<i>Laurus nobilis</i> ,	n	15,00
<i>Magnolia soulangeana</i>	n	7,00
<i>Philadelphus coronarius</i>	n	20,00
<i>Photinia Fraseri "Red Robin"</i>	n	15,00
<i>Rosa Knock out</i>	n	100,00
<i>Pittosporum tobira nano</i>	n	100,00
<i>Punica granatum</i>	n	3,00
<i>Rosa canina in vaso</i>	n	33,00
<i>Rosa cubana in vaso</i>	n	200,00
<i>Siringa vulgaris vaso</i>	n	13,00
<i>Spirea bumalda "Anthony Waterer"</i>	n	10,00
<i>Stipa tenuissima</i>	n	200,00
<i>Spiraea x vanhouttei</i>	n	15,00

Viburnum Opulus,	n	15,00
Viburnun tinus " Francesino"	n	18,00
Weigela florida "Variegata nana"	n	10,00
Cornus rubra florida	n	3,00

#### Erbacee perenni

Hypericum patulum "Hidcote"	n	150,00
Imperata cilindrica in vaso	n	135,00
Iris germanica in vaso	n	150,00
Loropetalum rubrum	n	100,00
Miscanthus strictus o variegatus o Zebrinus	n	40,00
Pennisetum alopecuroides viridescens	n	150,00
Pennisetum Little Bunny	n	180,00
Perovskia little spire	n	70,00
Stipa tenuissima	n	200

#### Alberi

Alnus glutinosa circ.16-18 cm	n	9,00
Carpinus betulus circ.18- 20 cm	n	12,00
Catalpa bignonioides	n	2,00
Celtis australis circ.25-30 cm	n	11,00
Cercis siliquastrum circ.16-18 cm	n	11,00
Fagus sylvatica "Fastigiata" h 3,00-3,50	n	2,00
Fraxinus oxycarpa circ. 30-35 cm	n	5,00
Ginkgo biloba "Fastigiata"circ. 18-20 cm	n	20,00
Gleditsia triacanthos "Skyline" circ.16-18 cm	n	3,00
Juglans cinerea circ 16-18 cm	n	2,00
Liquidambar styraciflua circ. 18-20 cm	n	5,00
Liriodendron tulipifera circ.18-20 cm	n	3,00
Magnolia "Kobus"	n	9,00
Morus alba "Fruitless" circ.16-18 cm	n	12,00
Paulownia tomentosa circ. 18-20 cm	n	2,00
Parrotia Persica circ. 18-20 cm	n	8,00
Populus alba circ.18-20 cm	n	2,00
Populus alba "Bolleana" (pyramidalis) circ. 16-18 cm	n	17,00
Prunus avium circ. 16-18 cm	n	21,00
Pyrus calleryana "Chanticleer" circ. 18-20 cm	n	15,00
Quercus ilex circ. 18-20 cm	n	5,00
Quercus robur circ. 16-18 cm	n	9,00
Robinia pseudoacacia "Bessoniana" circ. 18-20 cm	n	5,00
Salix alba-viminalis-caprea circ. 16-18 cm	n	3,00
Sophora japonica circ. 18-20 cm	n	12,00



Tilia cordata "Greenspire"; circ. 20-25 cm.	n	14,00
Ulmus pumila/glabra circ. 18-20 cm	n	5,00
Fagus sylvatica purpurea circ. 20-25 cm.	n	2,00
Magnolia grandiflora Gallisoniensis circ. 20-25 cm	n	3,00
Platanus acerifolia circ.20-25 cm	n	16,00
Populus nigra italica circ. 20-25 cm	n	12,00

#### *Aree a forestazione*

Le aree a forestazione corrisponderanno alle zone a quote minori, dove defluiranno le acque di pioggia in caso di forti precipitazioni. Le specie di alberi ed arbusti sono quindi quelle che solitamente caratterizzano i tradizionali boschi planiziali naturaliformi e, tra queste, sono state scelte quelle che più sono adatte a ristagni d'acqua o falde superficiali. Accanto agli alberi, tra cui frassino, quercia, ontano, salice, olmo, troverà posto un ampio corredo di specie arbustive che contribuisce ad incrementare la biodiversità del sito ed arricchire la valenza naturalistica e paesaggistica delle aree.

Il materiale vegetale di propagazione verrà scelto tra:

- astoni e talee, per le specie che sono adatte a questo modo di propagazione
- giovani piante (di 2-3 anni di età) allevate in pane di terra

La progettazione di queste aree si discosta dal tradizionale concetto di parco pubblico. Nel creare un'area a bosco si devono conciliare le esigenze dei necessari interventi di manutenzione, che richiedono una certa regolarità dell'impianto, con il desiderio di dotare da subito la zona di una certa naturalità, e quindi di "disordine".

#### Forestazione . Specie impiegate

##### Arbusti



Cm Cornus mas  
 Cs Cornus sanguinea  
 Cg Crataegus monogyna  
 Ev Euonimus europaeus  
 Fa Frangula alnus  
 Sc Salix cinerea  
 Sn Sambucus nigra  
 Vo Viburnum opulus

##### Alberi

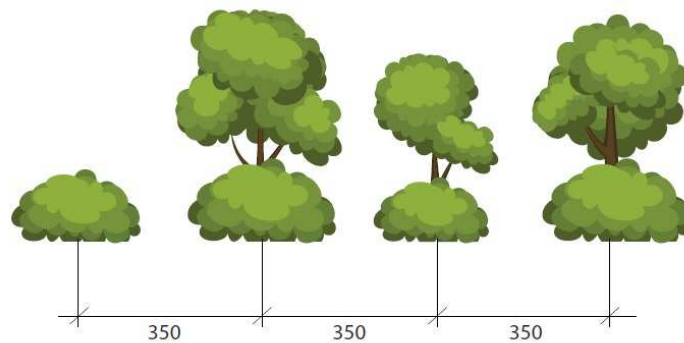


Agl Alnus glutinosa  
 Fx Fraxinus oxycarpa  
 Fe Fraxinus excelsior  
 Oc Ostrya carpinifolia  
 Png Populus nigra  
 QrF Quercus robur  
 Sa Salix alba  
 Um Ulmus minor

*Figura 31: Specie area forestazione*

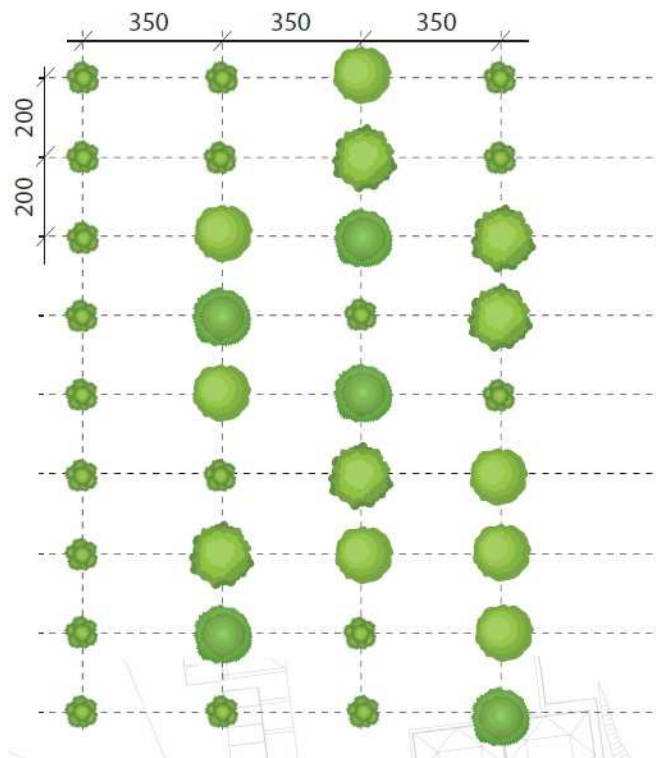
A questo scopo gli impianti verranno effettuati secondo file ad andamento ondulato, distanti tra loro almeno 3,5 metri in modo da permettere il passaggio dei mezzi meccanici per il controllo delle erbe infestanti. Questo accorgimento ed i diradamenti selettivi che verranno effettuati in futuro faranno sì che la distribuzione degli alberi adulti appaia quasi casuale, paragonabile a quella rinvenibile in boschi spontanei.

Lungo i lati esterni delle aree le file saranno costituite solo da specie arbustive; nelle altre file le specie arboree ed arbustive saranno mescolate casualmente tra loro al momento della messa a dimora, per dare all'impianto un carattere spiccatamente naturalistico. La distanza delle piante lungo la fila sarà di 2 m



*Figura 32: Area forestazione-impianto in fila*

### Area di forestazione - Schemi di impianto



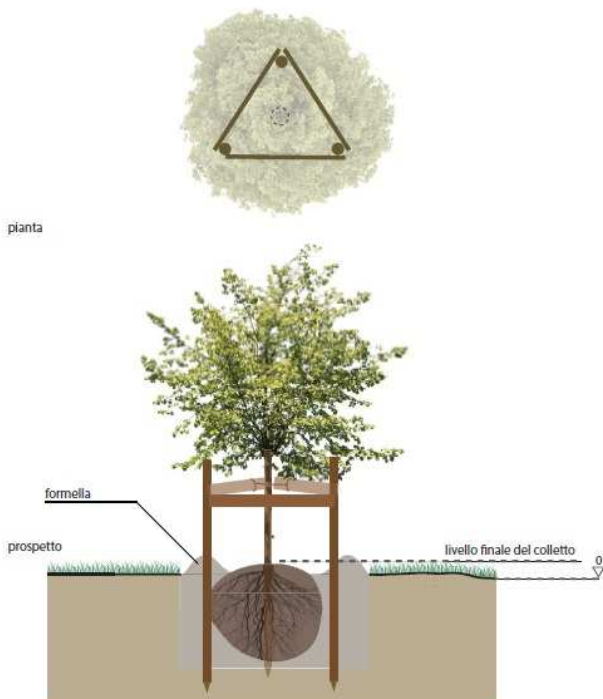
*Figura 33: Area forestazione: schemi d'impianto*

La pacciamatura prevista ( indispensabile per mantenere la giusta temperatura ed umidità in prossimità agli apparati radicali, e per ridurre la competizione delle erbe infestanti) è di tipo individuale biodegradabile. Al momento della messa a dimora verrà anche posizionato, per ogni pianta, un disco pacciamante, che dovrà essere composto da fibre vegetali e naturale al 100%, ed una durata minima di 4 anni. Il fissaggio al suolo avverrà con graffe metalliche tale da impedirne lo scalzamento.

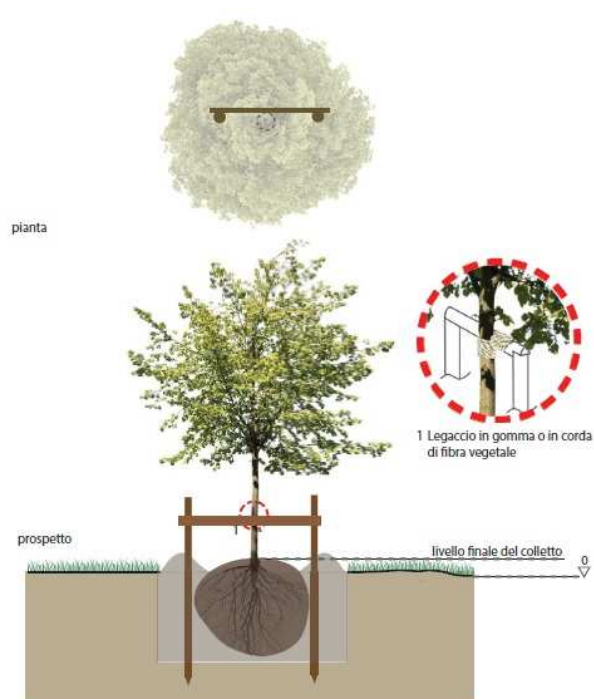
L'elevata densità del sesto di impianto iniziale (che corrisponde circa a 1.900 piante /ettaro) e la competizione che si instaurerà tra gli esemplari nei primi anni dalla messa a dimora verranno regolate da un protocollo di manutenzione, che comprenderà periodici interventi di diradamento che affiancheranno le morie spontanee per selezione naturale.

I prati considerati nel progetto saranno prati rustici, estensivi, quindi con funzione principalmente ecologica e paesaggistica, con scarse esigenze di manutenzione.

Schema di messa a dimora con 3 pali tutori



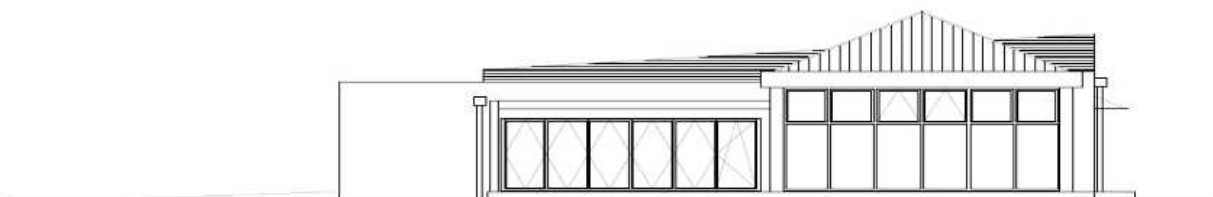
Schema di messa a dimora con 2 pali tutori



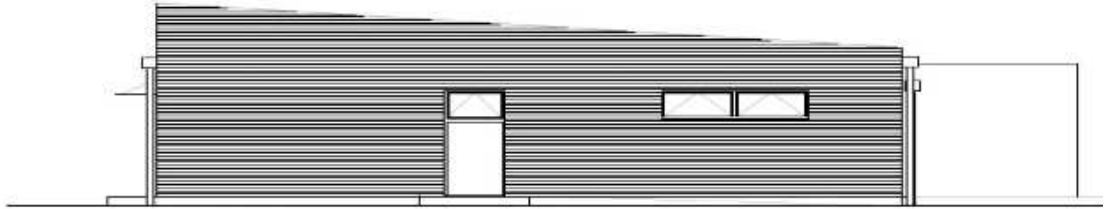
## OPERE EDILIZIE: IL PUNTO RISTORO

La posizione nella zona Sud del parco, in prossimità di un'entrata dedicata, da via Canestrini, ne favorirà l'accesso e l'utilizzo della del primo punto di ristoro, che fungerà da presidio di sorveglianza per la futura area sportiva che si intende eseguire con interventi successivi. L'immobile sarà costruito secondo i principi della progettazione sostenibile e bioclimatica, integrato nel contesto, correttamente orientato, in grado di sfruttare al meglio le risorse naturali, alimentato ad energia rinnovabile e dotato di impianti tecnologicamente avanzati nel rispetto della normativa vigente in materia di edifici ad alta efficienza energetica (NZEB).

PROSPETTO NORD-EST  
Scala 1:50



PROSPETTO SUD-OVEST  
Scala 1:50



*Figura 34: Punto ristoro prospetti*

L'edificio è composto da un volume principale, che ospita l'ingresso alla struttura, l'area bar, le zone operative funzionali alla preparazione degli alimenti, i servizi igienici per il pubblico, lo spogliatoio e i servizi igienici per il personale. Un secondo volume collegata al precedente, è caratterizzata da un padiglione a forma quadrata, vetrato su tre lati, che ospita la sala dell'esercizio in oggetto.

Il fabbricato, sviluppato su un solo piano fuori terra, avrà una superficie coperta di circa 225 mq, caratterizzata da due volumi distinti e un blocco di servizio separato, e un plateatico di circa 175 mq, per una superficie totale calpestabile pari a 400 mq.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specifica..

## IMPIANTI

### *Impianti smaltimento acque meteoriche e acque nere*

Gli impianti idraulici sono costituiti da tutti gli elementi necessari per lo smaltimento delle acque meteoriche e reflue e per l'approvvigionamento idrico delle nuove strutture destinate ai servizi igienico sanitari del punto ristoro.

Si prevede la realizzazione di nuove condotte interrato, da disporre nello stesso scavo, lungo il viale principale, in PEAD, PVC o calcestruzzo, in funzione del tratto e dell'impianto interessato.

Verrà realizzata una rete in PVC diametro 160 per le acque nere a servizio del punto ristoro, che sarà allacciata al sistema fognario esistente in via Canestrini. Prima di essere avviate verso la rete esistente, le acque saponate saranno sottoposte a trattamento mediante una vasca condensagrasse, così come le acque nere provenienti dai wc verranno trattate con una fossa biologica.

Per tale motivo, in fase esecutiva, si valuteranno le quote di scorrimento della fognatura nera e l'eventuale esigenza di prevedere un gruppo di sollevamento.

Le acque meteoriche del punto ristoro saranno raccolte attraverso una rete in PVC di diametro 315 mm e convogliate nel bacino di laminazione.

Lo smaltimento delle acque meteoriche del parco sarà effettuato modellando opportunamente la superficie del parco in modo da far convogliare le precipitazioni, mediante aree depresse con andamento discendente verso Nord, sezioni molto estese e pendenze molto ridotte, che confluiscono in un'ampia area verde ribassata rispetto alla quota media del parco, che fungerà da bacino di laminazione. Questi fossi poco profondi e molto estesi conferiranno al parco un caratteristico alternarsi di salite e discese .

Vista l'opzione progettuale di non prevedere un impianto di irrigazione delle aree prative, la scelta di far defluire per gravità le acque meteoriche dal lato Sud al lato Nord con il solo rimodellamento del terreno, contribuirà a mantenere verde il manto erboso.

Lungo il confine Sud Est è previsto un fosso per evitare il deflusso delle acque meteoriche nelle proprietà confinante.

I fossi esistenti e le scoline secondarie, che saranno pulite e adeguatamente risezionate per convogliare i deflussi.

Il bacino di laminazione, che ha lo scopo di assicurare l'invarianza idraulica anche in caso di precipitazioni straordinarie, sarà messo in collegamento, attraverso manufatti di laminazione, con il fossato esistente sul lato Nord dell'area oggetto del primo stralcio, che a sua volta risulta collegato con lo scolo di Terranegra attraverso il bacino di laminazione già esistente lungo via Gerardo.

La Relazione specialistica definisce in termini dimensionali gli impianti di smaltimento delle acque meteoriche e nere.

Nella definizione più dettagliata della fase esecutiva gli impianti saranno adeguati alle eventuali prescrizioni del Consorzio di Bonifica Bacchiglione e dell'Acegasapsamga.

#### *Impianto idrico, impianto di irrigazione*

Parallelamente al percorso che attraversa il parco da Ovest a Est verrà posta in trincea una tubazione in PEAD Ø 40 mm che servirà il punto ristoro nonché i n. 3 punti di approvvigionamento di acqua potabile del parco per tutto l'anno con acqua potabile e una tubazione in PEAD Ø 63 mm per l'impianto di irrigazione degli alberi.

Verificata la disponibilità idrica della rete cittadina presente nel luogo d'installazione, l'impianto è stato sezionato in un numero di zone tali da poter sfruttare ciascuna la portata d'acqua disponibile, pari a 66l/h. Nello stabilire il posizionamento delle specie, si prevedono delle idrozone in cui sono posizionate specie con le stesse esigenze idriche. L'alternanza nell'erogazione di una zona rispetto all'altra e l'impostazione dei tempi di emissione, sono stati possibili grazie all'adozione di appositi programmatori multistazione. Nello specifico è prevista l'installazione di n° 3 programmatori elettronici idonei al controllo di elettrovalvole in 9 V.ac. a 4 stazioni. Ogni stazione ospiterà una Valvola elettrica per solenoide bistabile a membrana, normalmente chiusa, per comando elettrico in 9 V., corpo in resina sintetica, viteria e molla di richiamo in acciaio inossidabile, PN 10, per pressione di esercizio di 0,7÷ 10,5 Kg/cmq, regolazione manuale del flusso, apertura manuale, possibilità di manutenzione completa senza smontare la valvola dalla rete idrica. Solenoide in 9V. bistabile. Si è provveduto a dividere in zone diverse l'irrigazione degli arbusti e quella degli alberi. Ogni programmatore sarà dotato di una chiave di arresto manuale, un sensore pioggia ed un riduttore di pressione 2Bar - Mini 3/4" M. . Nelle aree dove verranno messi a dimora arbusti e erbacee perenni (nelle aiuole ellittiche) verranno installate delle ale gocciolanti autocompensanti con i gocciolatori realizzati in un unico pezzo saldato sulla parete interna del tubo durante l'estrusione dello stesso; provvista di filtro in ingresso e di larghi passaggi, campo di autocompensazione da 5 a 40 m.c.a. Infine saranno indicate tecnologie e tecniche di controllo e di prevenzione di eventuali perdite accidentali dovute a malfunzionamenti e rotture degli impianti tramite l'utilizzo dei seguenti apparati:

1. programmatori modulari e completi collegati ai sensori che regolano automaticamente le partenze in base ai cambiamenti meteorologici;
2. irrigatori a basso grado di nebulizzazione;
3. sistemi di regolazione della pressione;
4. valvole per monitoraggio del flusso;
5. valvole di flusso a interruzione di portata in caso di guasto;
6. sensori di umidità del suolo;
7. stazioni climatiche con sensori pioggia e vento.

L'impianto di irrigazione garantirà il fabbisogno idrico delle nuove alberature e sarà un sistema distributivo ad ala gocciolante ed irrigatori ad anello. Il pozzetto di controllo con elettrovalvole, da cui si dipartiranno le tubazioni che serviranno le zone del parco sarà collocato in una porzione baricentrica, per un miglior rendimento dell'impianto. All'atto della messa a dimora della pianta, verrà posto un tubo in PVC corrugato ad anello, abitualmente da 10 cm circa di diametro, interrato al momento dell'impianto alla base dell'albero ed immediatamente sovrastante l'apparato radicale, sul quale verrà fatto passare all'interno l'ala gocciolante.

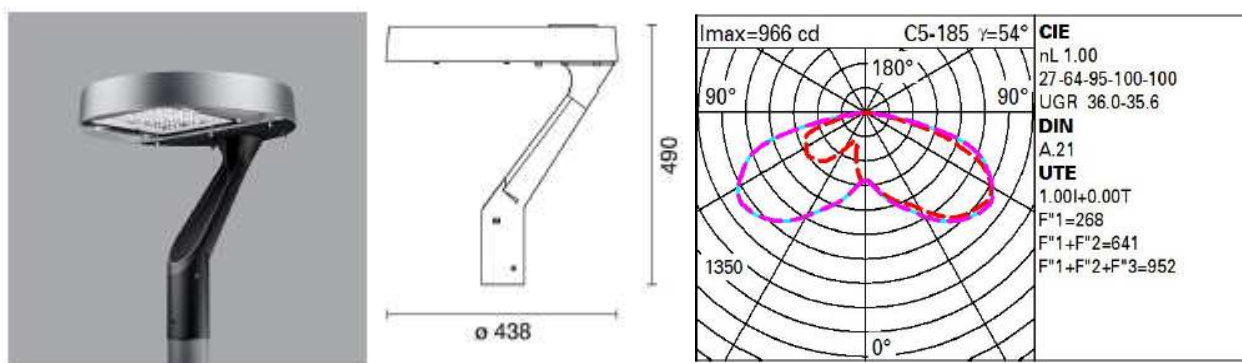
E' prevista anche la realizzazione di un terzo pozzetto che conterrà il programmatore e un'elettrovalvola per l'eventuale irrigazione di soccorso degli alberi di forestazione messi a dimora nel bacino di laminazione.

Per l'alimentazione di questi impianti saranno realizzate tutte le opere necessarie per l'allacciamento alla rete idrica principale.

#### *Impianto di energia elettrica e di illuminazione pubblica*

E' prevista la realizzazione di un primo tratto, da via Canestrini al punto di ristoro, e la predisposizione per tutto il parco, di un nuovo impianto di illuminazione con armatura con tecnologia LED warm white, con ottica stradale a luce diretta, con alimentazione elettronica Midnight preset riprogrammabile tramite tecnologia NFC su pali conici di 4,00 m da terra, collocati ogni 25 m circa, lungo il percorso principale e in corrispondenza delle future aree attrezzate.

L'allacciamento dell'impianto di illuminazione pubblica del parco sarà eseguito in via Canestrini, dove sarà posizionato anche l'armadio contenente il quadro di alimentazione della fornitura trifase. Da qui si svilupperà la rete di illuminazione entro cavidotto flessibile in polietilene a doppia parete, corrugato esternamente e liscio internamente, conforme norme CEI EN 50086, con diametro esterno 110 mm.



*Figura 35: Caratteristiche armatura*

L'impianto di illuminazione, da ultimare con successivo intervento, avrà le seguenti caratteristiche:

- L'impianto di alimentazione dei punti luce sarà di tipo trifase con neutro, in classe II di isolamento.
- La sezione dei conduttori garantisce una caduta di tensione inferiore al 5% del valore della tensione nominale nel punto più sfavorevole della linea di alimentazione. La tensione minima di funzionamento degli apparecchi è garantita anche in presenza di cali di tensione di rete del 10%.
- Gli impianti di illuminazione saranno realizzati in classe II di isolamento, come ammesso dalla Norma CEI 64-8/714; le giunzioni saranno eseguite esclusivamente sulla morsettiere all'interno del palo stesso.

In particolare i componenti elettrici di classe II saranno i seguenti:

- Corpi illuminanti
- Cavi elettrici
- Morsettiere all'interno dei pali

Come indicato sopra, le linee di alimentazione saranno posate in cavidotti interrati, con cavi unifilari a doppio isolamento del tipo FG16R16 di sezione 16 mmq; all'interno dei pali, dalla morsettiera al corpo illuminante, i cavi saranno bifilari del tipo FG16OR16 con sezione pari a 4x6 mmq; i cavi saranno omologati per tensioni fino a 0,6/1 kV non propagante l'incendio conforme CEI EN 60332-1-2.

Il quadro elettrico IP avrà le seguenti caratteristiche:

- a) Utenza ENEL trifase da 3 kw
- b) Dispersore di terra
- c) Orologio astronomico programmabile, interruttore crepuscolare e teleruttore
- d) Interruttori magnetotermici e differenziali 3 fasi + neutro, conformi alle norme CEI 64-8
- e) Protezioni dalle sovratensioni di categoria I e II.

Il quadro dovrà essere alloggiato all'interno di un manufatto cementizio realizzato in mattoni San Marco e con porte in acciaio richiudibili con serratura. I componenti all'interno del nuovo armadio dovranno essere inseriti in un centralino stagno IP65 con dimensioni e moduli idonei all'alloggiamento di tutti i componenti indicati nelle tavole grafiche.

I corpi illuminanti avranno le seguenti caratteristiche:

- a) armatura con tecnologia LED, con ottica stradale a luce diretta in alluminio pressofuso verniciato a polveri di colore nero.
- b) alimentazione elettronica Midnight preset (100-70%) già programmata, ma riprogrammabile tramite tecnologia NFC.
- c) alimentatore fornito di sistema automatico di controllo della temperatura interna.
- d) flusso luminoso emesso nell'emisfero superiore del sistema in posizione orizzontale nullo. proiettore da installare testapalo tramite attacco in alluminio pressofuso per diametro terminale Ø60;
- e) ottica SMC idonea ad impiego per illuminazione stradale,
- f) temperatura di colore 3000°K,
- g) efficienza sorgente > 137.3 lm/watt,
- h) classe di isolamento II,
- i) grado di protezione IP66,
- j) SPD integrato 12KV,
- k) vita gruppo ottico >100.000 ore L90B10,
- l) vetro di chiusura sodico-calcico con spessore 5 mm. Vano componenti in lamiera e chiuso tramite 5 viti, gruppo ottico a LED monocromatico Warm White,
- m) per palo con diametro finale 60 mm - ottica SMC – 26.9w – 3693 lm.

Non è stata prevista l'illuminazione delle aree a Nord, per favorire l'equilibrio naturale e lo sviluppo di un habitat idoneo per la conservazione e la tutela della fauna selvatica.

Le tecnologie e la progettazione ottimizzata degli impianti d'illuminazione, permetterà di introdurre in modo estensivo una illuminazione più compatibile con l'ambiente e meno invasiva del territorio, riducendo inoltre i fenomeni di inquinamento luminoso.

I pali di sostegno avranno le seguenti caratteristiche:

- a) realizzato in acciaio zincato a caldo 70 micron, come da normativa UNI EN ISO 1461 (EN 40-5), con successivo trattamento superficiale di verniciatura acrilica a polvere texturizzata grigio.
- b) costituito da un unico tubo saldato ø76mm con all'estremità superiore un codolo cilindrico ø60mm L=100mm;
- c) spessore palo ø4 mm e altezza 4600 mm (4000mm fuori terra).

- d) dimensione asola per la portella 132x38 mm, ad altezza 1000 mm dal terreno
- e) per montaggio della morsettiera ad un fusibile.
- f) portella realizzata a toppa, in lega di alluminio GDALSI 12.

Il progetto prevede la realizzazione dell'impianto di fornitura di energia elettrica sia per il punto ristoro che per l'area destinata a manifestazioni all'aperto (anfiteatro). Per ciascuna di queste due utenze è previsto un quadro di alimentazione e una linea di distribuzione di energia elettrica, entro cavidotto flessibile in polietilene a doppia parete, corrugato esternamente e liscio internamente, conforme norme CEI EN 50086, con diametro esterno 110 mm.

Per l'area a teatro è previsto un manufatto prefabbricato con gruppo prese FM tipo IEC309.

E' stata prevista altresì la predisposizione dell'impianto di illuminazione pubblica per la piastra sportiva multidisciplinare.

Per un maggior dettaglio tecnico si rimanda alla relativa relazione specialistica allegata al progetto.

Per la definizione dei sotto-servizi delle caratteristiche tecniche e delle modalità di allacciamento dei vari impianti saranno coinvolti gli Enti competenti.

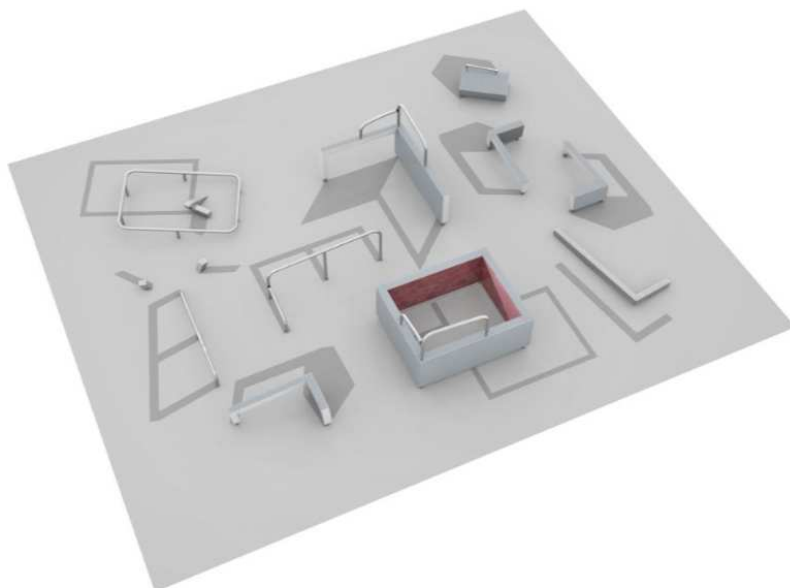
## ATTREZZATURE SPORTIVE E ARREDO URBANO

Nelle vicinanze del punto ristoro è stata prevista un'area 120 mq circa nella quale si potrà praticare il parkour. Le attrezzature, fissate su una platea di calcestruzzo di spessore 15 cm circa, sono conformi allo standard di sicurezza dell'area di gioco EN1176 e ai requisiti della norma UNI EN 16899 sul parkour, oltre che alle prescrizioni dei Criteri Ambientali Minimi per l'Acquisto di articoli per l'arredo urbano», emanato con decreto ministeriale 5 febbraio 2015, in Gazzetta Ufficiale n. 50 del 2 marzo 2015 e successive modificazioni ed integrazioni.

Le attrezzature permetteranno l'esecuzione dei principali movimenti specifici di questa disciplina sportiva fatta di volteggi, salti, equilibrio, scalate, arrampicate per superare qualsiasi genere di ostacolo vi sia presente con la maggior efficienza di movimento possibile, adattando il proprio corpo all'ambiente circostante naturale o urbano.

Sono stati scelti materiali con un'eccellente resistenza agli urti, utilizzabili in un ampio intervallo di temperatura e di facile manutenzione. Gli arresti meccanici sono stati progettati in modo da evitare qualsiasi forma di intrappolamento, per rendere l'attrezzatura estremamente sicura da usare.

I componenti in metallo delle attrezzature sono previste in materiali di alta qualità, che garantiscono un lungo periodo di esercizio con un minimo di operazioni di manutenzione. E' previsto il ricoprimento dei componenti metallici con rivestimenti che li proteggono dalla corrosione e dai piccoli graffi sulla superficie. La finitura con verniciatura a polvere di poliestere rende la superficie lucida, estremamente resistente e piacevole al tatto e garantisce colori duraturi, brillanti e freschi.





Nell'area destinata allo sport di squadra il progetto prevede una pavimentazione polivalente, che permette di praticare più discipline sportive, quindi ottimizzare gli spazi per garantire una maggiore affluenza di utenti. A contorno dell'area sarà realizzata una pista di atletica, per completare l'offerta sportiva del parco.

Si tratta di realizzare una piastra in calcestruzzo armato dello spessore di circa 20/25 cm di superficie di 700,00 mq. I giunti di dilatazione saranno formati con speciale gomma termodilatabile, spessore 0,5 cm. Il trattamento protettivo superficiale antisdrucciolo e antiriflettente sarà eseguito con primer bicomponente tipo epossiacrilica a contenuta elasticità.

Questo particolare tipo di pavimentazione garantisce resistenza all'usura e agli agenti atmosferici esterni, oltre ad avere una caratteristica polivalente, che la rende particolarmente idonea alla pratica di diverse attività sportive come il basket, calcetto, pallamano, atletica leggera, etc.

Con questo stralcio sarà realizzato il percorso in misto stabilizzato delle stazioni fitness, mentre le attrezzature sportive saranno realizzate con successivo stralcio. Le attrezzature saranno scelte in modo da consentire un allenamento semplice e sicuro ed essere utilizzate da diverse tipologie di utenti, compresa la categoria senior, e non necessiteranno di una conoscenza tecnica avanzata. Saranno predilette attrezzature progettate per un allenamento adattabile, per consentire a persone di altezza e corporatura varia, di eseguire gli esercizi ergonomicamente e correttamente.

L'arredo urbano è stato scelto in continuità con il parco esistente e sarà oggetto del secondo stralcio.

La scelta dell'attrezzatura e dell'arredo è stata fatta anche con attenzione alla possibilità di recupero a fine ciclo, nell'ottica dell'economia circolare. Per esempio i componenti della palestra per parkour potranno essere riutilizzati nelle strutture, come i pannelli laminati e le parti in legno, o lavorati per essere utilizzati come materia prima riciclata, come i metalli e la maggior parte dei componenti in plastica. I materiali non recuperabili saranno utilizzati per il recupero di energia in un impianto di incenerimento dei rifiuti autorizzato.

## **ABBATTIMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE**

Nella normativa di riferimento (DPR 503/96) vengono definiti gli standard minimi richiesti per l'accessibilità di aree verdi urbane o extraurbane. Tuttavia, progettare un parco inclusivo senza andare in contrasto con il rispetto per l'ambiente e con la valenza estensiva del parco in progetto, comporta delle valutazioni molto complesse.

A tal fine, nello sviluppo del progetto sono state considerate le linee guida per l'accessibilità e la fruizione delle aree naturali protette del Ministero dell'Ambiente, "Parchi per tutti – Fruibilità per un'utenza ampliata" pubblicate nel 2003.

Tutte le strutture di uso pubblico come ad esempio il punto di ristoro, le aree di sosta attrezzate, i centri di informazione, ecc. Sono stati dimensionati per garantire l'accessibilità e la raggiungibilità da parte dei bambini, degli anziani e delle persone con deficit motori o sensoriali.

Per i percorsi ciclo pedonali e pedonali, come meglio descritto nei successivi paragrafi e nelle tavole di progetto, sono stati previsti parametri di lunghezza, di larghezza, di pendenza e di tipologia di terreno conformi alle esigenze dell'utenza differenziata che li deve percorrere.

Per facilitare la mobilità e l'orientamento delle persone con deficit motori o sensoriali saranno installati pannelli informativi tattili distribuiti all'interno del parco, lungo i percorsi.

I percorsi di progetto sono previsti, per la maggior parte di essi, in piano con caratteristiche tali da consentire la mobilità delle persone con ridotte o impedito capacità motorie e l'inversione di marcia, in punti non eccessivamente distanti tra loro, da parte di una persona su sedia a ruote.

L'andamento è semplice e regolare in relazione alle principali direttrici di accesso e privo di strozzature, arredi, ostacoli di qualsiasi natura che riducano la larghezza utile di passaggio o che possano causare infortuni.

Le variazioni di livello dei percorsi sono molto ridotte e, comunque, saranno raccordate con lievi pendenze, senza la necessità di rampe. Qualora in fase esecutiva si verificasse la necessità predisporre rampe di raccordo, le stesse

avranno una pendenza contenuta e saranno raccordate in maniera continua col piano, per consentire il passaggio di una sedia a ruote.

Con i parametri dimensionali previsti il progetto consente l'accessibilità e la fruibilità del parco per una percentuale molto elevata, dato che rimarranno escluse solo l'area naturalistica boschiva e la, in parte le stazioni fitness.

Il punto ristoro rispetta i parametri minimi indicati dalla normativa vigente in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, come si evince dalle planimetrie di progetto.

In particolare la luce netta delle porte d'ingresso è di misura superiore a cm. 90, gli spazi antistanti e retrostanti sono tra loro complanari e dimensionati in modo tale da garantire la manovra con la sedia a ruote.

Le porte di accesso di ogni unità ambientale sono facilmente manovrabili, di tipo e luce netta tali da consentire un agevole transito anche da persone su sedia a ruote. Le maniglie sono del tipo a leva opportunamente curvate ed arrotondate.

I pavimenti sono orizzontali e complanari tra loro e nelle parti comuni ed di uso pubblico, non sdruciolevoli.

Le finestre sono facilmente utilizzabili anche da persone con ridotte o impedito capacità motorie o sensoriali. I meccanismi d'apertura e chiusura sono facilmente manovrabili.

Per i servizi igienici è garantito in particolare: lo spazio necessario per l'accostamento laterale della sedia a ruote alla tazza w.c. minimo 100 cm, misurati dall'asse dell'apparecchio sanitario, lo spazio per l'accostamento frontale al lavabo maggiore o uguale a cm. 80 misurati dal bordo del lavabo stesso, il quale è previsto del tipo a mensola (senza colonna).

E' prevista altresì la dotazione di un campanello d'emergenza in prossimità della tazza e rubinetti con manovra a leva.

Si ritiene che il progetto sia conforme alle prescrizioni di cui al D.M. LL.PP. n. 236/89 e al D.P.R. n. 503/96, pur mantenendo la valenza paesaggistica di parco estensivo.

## **INDICAZIONI IN MATERIA DI SICUREZZA. GESTIONE DELLE INTERFERENZE**

### **A. Generalità e individuazione delle interferenze**

L'area di cantiere si svilupperà all'interno di un intervento di ampliamento e riqualificazione del Parco Iris, che si estende su una superficie di 97.179 mq.

Il cantiere per la realizzazione del parco coprirà una superficie pari a circa 500,00 mq su un'area attualmente pavimentata che fungerà ad area logistica ma anche di eventuale deposito temporaneo. L'area sarà completamente recintata. L'accesso sarà garantito da via Giovanni Canestrini, accendendo all'area in oggetto mediante il la creazione di un apposito percorso in pietrisco.

Il presente titolo riporta l'analisi delle interferenze degli interventi con le infrastrutture esistenti e con il territorio. Le interferenze riscontrabili nella fase di realizzazione possono essere ricondotte a tre tipologie principali:

- *Interferenze aeree*. Fanno parte di questo gruppo tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, l'illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
- *Interferenze superficiali*. Fanno parte di questo gruppo le linee ferroviarie e i canali e i fossi irrigui a cielo aperto.
- *Interferenze interrato*. Fanno parte di questo gruppo i gasdotti, le fognature, gli acquedotti, le condotte di irrigazione a pressione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione e parte delle linee telefoniche, nonché rinvenimenti archeologici.

Un'ulteriore classificazione delle interferenze, in base alla frequenza con la quale si presentano, riconduce a due tipologie:

- *Interferenze sistematiche*. Le interferenze sistematiche sono quelle che si ripetono su tutto l'ambito d'intervento e che possono essere risolte con interventi e prescrizioni standard di tipo generale (per esempio i sottoservizi).

- *Interferenze puntuali*. Sono quelle che, per la loro unicità, richiedono un intervento specifico per la loro risoluzione e che non può essere generalizzato ne semplificato.

In questi casi particolari, prima di procedere si dovrà prendere contatto con l'ente gestore della rete di servizio al fine di concordare e coordinare gli interventi.

Le interferenze generate dai sottoservizi sono state analizzate e risolte secondo le modalità operative adottate usualmente per problematiche similari.

Premesso quanto sopra, il progetto censisce e valutata prioritariamente i seguenti aspetti riguardanti la presenza di linee impiantistiche interne ed esterne alle opere in progettazione/esecuzione, oggettivamente o potenzialmente interferenti, riassumibili in:

- presenza di linee elettriche in rilievo o interrato con conseguente rischio di elettrocuzione/folgorazione per contatto diretto o indiretto;
- rischio di intercettazione (specie nelle operazioni di scavo) di linee o condotte e di interruzione del servizio idrico, di scarico, telefonico, ecc;
- intercettazione di impianti gas con rischio di esplosione o incendio;
- eventuale adozione, a seconda del caso, di idonee misure preventive, protettive e/o operative, quali la richiesta all'ente erogatore di interruzione momentanea del servizio, qualora possibile;
- interferenza con la rete stradale;
- interferenza del cantiere con il territorio.

Trattandosi di opere e lavorazioni che interessano zone urbanizzate, si dovranno adottare tutte le soluzioni alternative necessarie ad evitare sospensioni del servizio, di concerto con l'ente proprietario del servizio, con il quale saranno concordate le soluzioni alternative necessarie.

Nella risoluzione delle interferenze si è tenuto conto delle indicazioni e prescrizioni fornite dagli enti gestori e dalle indicazioni normative vigenti in materia di intersezioni e parallelismi tra infrastrutture territoriali. Il Capitolato Speciale d'Appalto e il Piano di Coordinamento per la Sicurezza riportano in dettaglio le prescrizioni e le modalità operative in caso di interferenze.

Seguendo la procedura metodologicamente prima illustrata, si è potuto definire il censimento delle interferenze presenti nell'area di intervento. Il tutto è stato riportato nella sottostante tabella di dettaglio delle interferenze individuate, distinte per tipologia.

n.	tipo int	sottoservizio interferente	ente gestore	descrizione interferenza	posizione dell'elemento	tipologia di intervento previsto
1	Lineare	<i>Rete Idrica/fognaria</i>	APS	Allacciamento condotte	interrata	<i>Nei casi di parallelismi:</i> Si posizioneranno gli impianti in progetto ad una distanza min. di 50 cm dalla condotta idrica;  <i>Nei casi di attraversamenti:</i> Rilievo della presenza del sottoservizio a mezzo georadar, scavo eseguito a mano fino al raggiungimento della quota di posa del tubo interferente; eventuale applicazione di sistema per mantenere l'impianto in esercizio; realizzazione degli impianti; ripristino della preesistenza con idoneo rivestimento della tubazione Interferenze di progetto sulla carreggiata di via Canestrini, dove saranno eseguiti i lavori per la predisposizione degli allacciamento del punto ristoro.

2	lineare	Rete elettrica	ENEL distribuzione	Allacciamento	interrata	<p><i>Nei casi di parallelismi:</i> Si posizioneranno gli impianti in progetto ad una distanza min. di 50 cm dalla condotta elettrica;</p> <p><i>Nei casi di attraversamenti:</i> Rilievo della presenza del sottoservizio a mezzo georadar, scavo eseguito a mano fino al raggiungimento della quota di posa del cavo interferente; eventuale applicazione di sistema per mantenere l'impianto in esercizio; realizzazione degli impianti; ripristino della preesistenza con idoneo rivestimento della tubazione.</p> <p>Interferenze di progetto sulla carreggiata di via Canestrini, dove saranno eseguiti i lavori per la predisposizione degli allacciamento del punto ristoro e dell'impianto di illuminazione pubblica.</p>
3	puntuale	Infrastruttura comunicazione	Gestori	Lavorazioni in prossimità	Perimetrale al cantiere	<p>Protezioni fisiche per prevenire eventuali danneggiamenti per lavorazioni in prossimità.</p> <p>In caso di scavi in prossimità: realizzazione di saggi e scavi manuali</p>
4	puntuale	Infrastruttura stradale	Sett. Lav Pubb. Settore mobilità Set. Pol. Locale	Lavorazioni in prossimità degli accessi	accessi	<p>Interferenza con viabilità carrabile</p> <p>Cantiere stradale, supporto della PL ove necessario limitato alle lavorazioni interferenti</p> <p>Si segnala inoltre il progetto la realizzazione di una pista ciclabile lungo via Canestrini. In fase esecutiva, qualora necessario, sarà aggiornato il Piano di Sicurezza e Coordinamento in caso di concomitanza dei due cantieri.</p>
5	puntuale	Infrastruttura stradale	Sett. Lav Pubb. Settore mobilità Set. Pol. Locale	Lavorazioni in prossimità degli accessi	accessi	<p>Interferenza con viabilità pedonale</p> <p>Cantiere stradale, supporto della PL ove necessario limitato alle lavorazioni interferenti</p>
6	areale	Infrastruttura ambientale	—	Lavorazioni sulle alberature e sulle aree cespugliate	Distribuita sull'area d'intervento	<p>l'impatto sulla fauna selvatica e sulla flora, potrà essere ridotto in relazione alle epoche d'intervento, rispettando i periodi di nidificazione degli uccelli e lavorando in modo da dare vie di fuga ad eventuali animali. Per la flora si prevedono solo interventi di rimozione di alberi in precarie condizioni statiche, diradamento del secco e riduzione di volume di alcune masse cespugliate.</p>

## B. Analisi delle interferenze

In seguito vengono descritte nel dettaglio le interferenze principali che sono state affrontate e risolte nell'ambito del presente progetto.

Nell'area d'intervento è presente la rete di distribuzione dell'energia elettrica, che si sviluppa su una porzione dell'ambito d'interesse a Sud.

La tipologia d'interferenza che si potrà presentare con maggiore frequenza è quella tra i sottoservizi del punto ristoro e la rete di distribuzione di energia elettrica. In questi casi, si darà la precedenza alle tubazioni della rete di distribuzione di energia elettrica.

In caso d'intersezione, la linea di distribuzione dell'energia elettrica sarà sempre salvaguardata procedendo con scavi a mano nella sua prossimità e, in corrispondenza di ogni attraversamento di nuove reti, sarà protetta secondo le indicazioni dell'Ente gestore.

Si segnala inoltre il progetto la realizzazione di una pista ciclabile lungo via Canestrini. In fase esecutiva, qualora necessario, sarà aggiornato il Piano di Sicurezza e Coordinamento in caso di concomitanza dei due cantieri.

## C. Risoluzione delle interferenze

*Nei casi di allacciamenti, parallelismi e di attraversamenti* con tubazioni adibite a usi diversi (tubi per cavi elettrici e telefonici, condotte per le fognature e gli acquedotti) gli interventi che si renderanno necessari per risolvere i casi di interferenza saranno eseguiti in conformità alla normativa vigente, oltre che alle disposizioni delle aziende di gestione del servizio ed alle loro specifiche costruttive. In particolare si prevede che, giunti in prossimità del sottoservizio con lo scavo in trincea eseguito a macchina da monte e da valle, si sospenderà l'esecuzione dell'attività meccanizzata e si procederà alla messa a nudo del sottoservizio o del manufatto manualmente. Si dovrà pertanto far retrocedere l'escavatore per permettere l'accesso allo scavo ai lavoratori in sicurezza; si procederà quindi a scoprire con cautela il sottoservizio ed alla messa in sicurezza dello stesso, mediante idonee protezioni e puntellazioni durante il periodo di apertura degli scavi. Una volta ultimate le operazioni in progetto si provvederà a ripristinare la preesistenza con idoneo rivestimento della tubazione. In caso di rotture accidentali dei sottoservizi interferenti, si dovrà procedere alla riparazione degli stessi, in accordo con quanto richiesto dall'Ente gestore del sottoservizio, prima della posa delle nuove tubazioni.

*Nei casi in cui si dovesse prevedere lo spostamento di sottoservizi interferenti con le opere in progetto*, per la risoluzione di tali interferenze, accertate a mezzo di preventivi scavi di saggio, si prevede lo spostamento del sottoservizio in accordo con quanto richiesto dall'Ente gestore dello stesso prima della posa dei manufatti in progetto.

Qualora non sia possibile disattivare il tratto di rete interessato è necessario attivare un sistema di comunicazione diretto e immediato con l'ente esercente della rete per la sospensione dell'erogazione nel caso di necessità.

*Procedure di emergenza* In caso di eventuale presenza di fughe di gas è necessario sospendere immediatamente i lavori e allontanare i lavoratori dalla zona di pericolo.

In questi casi deve essere immediatamente segnalato il pericolo al Comando della Polizia Municipale e contattato l'ente gestore della rete per l'immediata sospensione dell'erogazione e per gli interventi del caso. La zona deve essere subito isolata al fine di evitare incendi e/o esplosioni.

Nel caso si dovessero soccorrere lavoratori per allontanarli dalla zona di pericolo si utilizzeranno idonei dispositivi di protezione individuali e di soccorso che dovranno essere facilmente reperibili in loco, quali: maschere provviste di autorespiratore, cassetta di pronto soccorso e dispositivi di protezione individuale.

Le operazioni saranno dirette dal preposto alle emergenze con formazione e qualificazione ai sensi di legge.

*Per l'infrastruttura ambientale*, il progetto prevede solo limitati interventi sul patrimonio arboreo e sulle aree cespugliate, l'eventuale impatto sulla fauna selvatica e sulla flora, potrà essere ridotto in relazione alle epoche d'intervento, rispettando i periodi di nidificazione degli uccelli e lavorando con modalità che forniscano alla fauna vie di fuga.

Al fine di limitare i rischi d'interferenze con i sottoservizi presenti e, in particolare, sulla careggiata di via Canestrini, dove saranno eseguiti i lavori per la predisposizione degli allacciamento del punto ristoro, sarà svolta un'attività di rilievo e segnalamento in superficie del percorso e possibilmente della profondità degli elementi in modo da poter stabilire le regole di esecuzione dei lavori ed evitare l'insorgenza di situazioni pericolose sia per i lavori da eseguire, sia per l'esercizio delle reti.

Per la movimentazione dei mezzi, il loro stazionamento e l'organizzazione del cantiere si cercherà di occupare il minimo spazio carrabile possibile in via Canestrini.

La maggior parte delle lavorazioni si svolgeranno all'interno dell'area del parco, pertanto non comporteranno disagi alla cittadinanza o alle attività limitrofe. Tuttavia, in fase di esecuzione dei lavori di allacciamento e durante le fasi di trasporto materiali e movimentazione terreno, sono possibili interferenze con la viabilità su via Canestrini.

Considerando le condizioni di larghezza di via Canestrini, le lavorazioni inerenti agli allacciamenti dei vari sottoservizi e le operazioni di carico/scarico saranno eseguite longitudinalmente (mezzi in serie e non in parallelo) permettendo un ingombro minimo in affiancamento alla normale viabilità e consentendo la contemporanea viabilità nei due sensi di marcia, anche con l'uso temporaneo di una sola corsia con l'alternanza dello scorrimento nei due sensi di marcia.

Al fine di garantire il passaggio dei pedoni ai lati del cantiere mobile, la separazione delle aree di cantiere sarà garantita con recinzioni in grigliato keller con rete di protezione, mentre per la definizione provvisoria delle corsie di marcia saranno utilizzati birilli e segnali rifrangenti oltre l'utilizzo, dove necessario, di semafori mobili.

Nel caso in cui i tempi necessari per la gestione del senso unico alternato siano particolarmente ridotti, la regolazione del traffico sarà svolta direttamente da due operatori (movieri) posti all'inizio e alla fine del tratto di cantiere interessato dai lavori. La massima velocità consentita nelle zone in prossimità del cantiere sarà pari a 20 km/h e tale prescrizione sarà segnalata prima dell'area di cantiere con specifica segnaletica.

Ogni attività di chiusura o parzializzazione del flusso veicolare lungo le strade oggetto dei lavori, sarà comunicata per approvazione con sufficiente anticipo all'Amministrazione e, nello specifico, alla polizia municipale.

Per minimizzare il disagio arrecato al transito pedonale, tutte le operazioni di "scavo - posa in opera - ripristino" dei lavori di allacciamento, saranno eseguite nell'arco di una singola giornata di lavoro in modo che al suo termine non rimangano cavi aperti e, quindi, al di fuori delle ore di lavoro la sede delle strade impegnata sia perfettamente utilizzabile. Qualora necessario saranno previsti attraversamenti pedonali delle sezioni di scavo. In tali circostanze saranno predisposte opportune passerelle di accesso con lastre di acciaio di spessore e adeguata larghezza in modo da consentire l'accessibilità anche persone su sedia a rotelle. Al margine delle passerelle saranno inoltre realizzati dei corrimani con funzione di parapetto per consentire una transitabilità in condizioni di sicurezza alla presenza di scavi. Tutti i camminamenti di sezione ristretta che dovessero rendersi necessari a causa della riduzione temporanea della sede stradale avranno dimensioni tali da garantire un agevole passaggio anche di sedie a rotelle.

Tali soluzioni organizzative sono comunque suscettibili di cambiamenti funzionali od organizzativi per ogni specifico caso al fine di garantire sempre la massima sicurezza e il minor disagio possibile ai cittadini.

Nel corso dei lavori di scavo si potranno verificare situazioni tali da creare interferenze con l'accesso alle aree pubbliche o private.

#### D. Tempi e costi per la risoluzione delle interferenze

Ai fini di minimizzare i costi l'acquisizione della posizione dei sottoservizi sarà effettuata chiedendo direttamente ai gestori le informazioni necessarie e se disponibili le planimetrie con indicata la posizione degli impianti. Prima dell'inizio dei lavori si procederà, con l'esecuzione di indagini esplorative preliminari finalizzate alla individuazione plano-altimetrica dei sottoservizi presenti mediante localizzatori a induzione o georadar ad architettura semplificata, con i quali è possibile tracciare al suolo i sottoservizi individuati per un rapido screening prima di iniziare una qualsiasi operazione di scavo.

Il conseguimento di informazioni precise sul sottosuolo offre una serie di vantaggi di fondamentale importanza, quali:

- ottimizzazione degli scavi (scavare subito nel posto giusto);
- riduzione dei tempi di scavo;
- minimizzazione dei rischi dei danneggiamenti;
- minimizzazione dell'impatto sul traffico veicolare;

Tuttavia i tempi ed i costi per la risoluzione delle interferenze sopra elencate dipendono in maniera determinante dalle prescrizioni impartite dagli enti gestori dei sottoservizi ed in particolare dalle modalità di preventivazione ed approvazione degli stessi interventi da parte dei gestori, dalla programmazione dei medesimi lavori che saranno eseguite da ditte specializzate ed incaricate dagli enti gestori dei singoli impianti, nonché dalle modalità di esecuzione e dalle esigenze che potranno essere valutate caso per caso, secondo la successione temporale degli stessi interventi.

Per quanto riguarda, invece, gli interventi di risoluzione delle interferenze specifiche delle lavorazioni comprese nel progetto esecutivo, esse condizioneranno la tempistica dell'appalto de quo e quindi saranno ricomprese nel tempo di realizzazione previsto.

Il progetto prevede, ai fini della copertura dei costi per la risoluzione delle interferenze sopra individuate apposite voci nel Computo Metrico Estimativo e nel Quadro Economico.

## **QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE ED ANALISI DEI PREVEDIBILI EFFETTI DELLA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO**

Il Quadro di Riferimento Ambientale è uno studio di massima sull'attuale del sistema ambientale e territoriale interessato dai lavori e dall'esercizio dell'opera in oggetto e delle relazioni, interazioni esistenti, effetti indotti (transitori e/o definitivi) dall'opera nel sito di riferimento del progetto. Tale analisi consente di individuare e valutare gli effetti del progetto su ciascuna componente sia in fase di cantiere che in fase di esercizio dell'opera.

Il sistema ambientale e territoriale è stato caratterizzato nei paragrafi precedenti, pertanto nei paragrafi successivi si riportano le caratteristiche e le possibili fonti di interferenza rispetto alle seguenti componenti:

- Atmosfera: qualità dell'aria;
- Suolo e sottosuolo;
- Ambiente idrico;
- Flora, fauna ed ecosistemi;
- Rumore e vibrazioni;
- Beni archeologici;
- Produzione di rifiuti;
- Traffico;
- Salute pubblica.

### *1) Atmosfera: qualità dell'aria*

Dal punto di vista della qualità dell'aria, gli effetti ambientali potenzialmente negativi originati dalla realizzazione di un parco quale quello in progetto sono molto ridotti e poco probabili e non sono in contraddizione con il mantenimento dello stato attuale.

Durante le fasi cantieristiche i disturbi, temporanei e localizzati nell'area di intervento, avverranno soprattutto durante gli interventi di scavo della vasca di laminazione e di sistemazioni esterne e movimentazione terra, e consisteranno nella dispersione di polveri ed emissione di gas di scarico provenienti dai mezzi di cantiere. Si tratta tuttavia di emissioni legate ad un transitorio, molto circoscritte a livello di area di influenza.

Per mitigare gli impatti e disagi sulla popolazione dovuti alle polveri e ad altre micro particelle, il cui raggio di diffusione è limitato a distanze dell'ordine delle centinaia di metri rispetto al punto di emissione, saranno impiegati dei sistemi di mitigazione e accorgimenti tecnici in fase di cantiere, quali:

- l'utilizzo di macchinari omologati e rispondenti alle normative vigenti;
- impiego di sistemi di nebulizzazione dell'acqua per l'innaffiamento degli eventuali accumuli temporanei di materiale inerte o aree di lavoro polverose.

Tale sistema è economico, efficace e rispettoso dell'ambientale perché consente di ridurre il consumo di acqua grazie alla nebulizzazione della stessa.

La quantità di acqua nebulizzata da produrre e la direzione del getto della stessa può essere determinata direttamente dall'addetto o essere più efficacemente ottimizzata in modo automatizzato mediante l'impiego di rilevatori di polveri presenti nell'aria.

L'utilizzo di tale sistema consente di ottenere un duplice effetto:

- abbattimento delle polveri diffuse, costante, mirato e calibrato sulle caratteristiche delle particelle da abbattere;

- evitare una eccessiva bagnatura dei cumuli e la formazione di fango che potrebbe riversarsi sulla strada.

Altro accorgimento da adottare consiste nella bagnatura delle piste di servizio e di cantiere prima del passaggio dei mezzi e lavaggio delle ruote dei mezzi all'uscita del cantiere. Il lavaggio delle ruote degli automezzi evita che gli stessi, in uscita dalle aree di cantiere possano sporcare le pavimentazioni stradali pubbliche e diffondere nell'ambiente esterno polveri sottili o causare perdita di aderenza delle sedi stradali con il conseguente rischio d'incidenti.

Le operazioni saranno concentrate in un periodo limitato, in modo da non alterare significativamente la qualità dell'aria nelle aree limitrofe al cantiere. In fase d'esercizio dell'opera tali problematiche non saranno più riscontrate.

## *2) Suolo e sottosuolo*

Il progetto parco prevede una minima sottrazione del suolo, per la realizzazione della viabilità interna e del punto ristoro, quest'ultimo trattando nello specifico elaborato di progetto.

La viabilità e le aree di sosta saranno realizzati mediante la posa di materiali altamente permeabile, il quale di fatto garantisce la permanenza delle capacità drenanti ed infiltrative del suolo, limitando al massimo l'impermeabilizzazione delle superfici. Alla luce di ciò l'effettiva perdita di suolo dal punto di vista idrogeologico si può ritenere trascurabile, come risulta anche dalla Relazione di Compatibilità Idraulica.

Le attività antropiche che troveranno sede nell'ambito del progetto non comportano potenziali situazioni di pericolo ambientale o fonti di contaminazione per la qualità di sottosuolo e acque sotterranee.

## *3) Ambiente idrico*

Per ciò che riguarda la qualità delle acque sotterranee essa può essere modificata e/o alterata in caso di sversamenti accidentali di sostanze potenzialmente pericolose. Con una gestione corretta del cantiere e vista la natura dei lavori da eseguire tale impatto è da considerare trascurabile.

Anche le acque di risulta di lavaggio dei macchinari di cantiere saranno gestite in maniera tale da evitare sversamento diretto dei reflui stessi all'interno del terreno.

## *4) Flora, fauna ed ecosistemi*

Come dimostrato nei paragrafi precedenti l'area interessata dall'intervento è sufficientemente distante dagli ambiti di interesse ambientale-naturalistico e storico-culturale e separata da questi da un tessuto infrastrutturale e produttivo di rilievo.

Dal punto di vista ecologico ed ecosistemico il progetto amplia il corridoio ecologico secondario (greenways) che la attraversa da Ovest a Est e lo mette in connessione con il corridoio ecologico primario, che si sviluppa lungo il canale San Gregorio avendo un impatto positivo sulle matrici ambientali.

## *5) Rumore e vibrazioni*

Il comune di Padova ha predisposto il Piano di classificazione acustica, nel rispetto della legge quadro sull'inquinamento acustico (legge 447/1995 e successivi decreti attuativi) e dal D.P.C.M. 1 marzo 1991. Secondo il Piano di classificazione acustica del Comune di Padova, l'area di progetto è in zona Classe 3- ed è destinata, a seguito della variante parziale al P.I. predisposto ai fini dell'approvazione dell'opera in oggetto, a Servizi pubblici di quartiere - verde pubblico attrezzato attrezzato.

Durante le fasi di cantiere, dovranno essere usati macchinari moderni provvisti di certificazione di emissione acustica contenuta nella scheda tecnica e le emissioni acustiche generate saranno oggetto di monitoraggio in corso d'opera, la cui finalità è quella di individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione degli interventi di progetto, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività di cantiere .

Un'altra misura ai fini della riduzione dell'inquinamento, cui applicazione si valuterà in fase di esecuzione dei lavori, è l'impiego di barriere fonometriche provvisorie (in grado di abbattere i decibel misurati alle soglie consentite dalla normativa vigente) da utilizzare sui fronti laterali del cantiere in presenza di abitazioni, esercizi commerciali, altri ricettori sensibili durante lo svolgimento delle lavorazioni più rumorose.



Qualora necessario sarà richiesta una deroga ai limiti previsti legge 447/1995 e successivi decreti attuativi.

#### 6) Beni archeologici

L'area oggetto di intervento non risulta interessata da perimetrazioni di tutela archeologica di sorta.

Per quanto riguarda i sotto-servizi del parco e la vasca di laminazione, le opere non comportano scavi a quote diverse da quelle già impegnate dai manufatti esistenti, dagli edifici attigui esistenti e dalla quota interessata dalle attività agricole che hanno interessato nel passato l'area.

Ai fini della valutazione del rischio bellico è stata eseguito uno studio storico e un'indagine magnetometrica per le quali si rimanda al PSC.

#### 7) Produzione di rifiuti. Gestione delle materie

La presente sezione descrive le soluzioni previste per lo smaltimento dei rifiuti e delle terre di scavo ai sensi della normativa vigente.

I materiali di scarto che si produrranno nelle attività di cantiere, sono collegati principalmente alle operazioni di taglio alberature, demolizioni edili e scavi di splateamento e riprofilazione che possono essere sintetizzati nelle seguenti tipologie:

- materiali provenienti dall'attività di taglio e rimozione della vegetazione arbustiva ed arborea;
- rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione derivanti sia dalla demolizione di parte dell'attuale recinzione in cls e ferro, che dalla demolizione dell'area pavimentata in conglomerato bituminoso;
- materiale prodotto dalle attività di escavazione nel corso della costruzione della vasca di laminazione, delle nuove piste pedonali/ciclabili e di realizzazione dei cavidotti per gli impianti tecnologici da installare (idricofognario, alimentazione elettrica per illuminazione, ecc.);
- materiali provenienti dall'imballaggio delle forniture.

Alle prime due tipologie appartengono tutti i prodotti di scarto strettamente correlati alle attività di taglio della vegetazione e di demolizione delle parti di parti di opere esistenti. Per ogni tipologia di seguito si darà una preventiva definizione qualitativa delle matrici producibili (previsione dei Codici CER), nonché una stima dei quantitativi (stima geometrica) ottenuta sulla base delle valutazioni oggettive rilevate in situ alla data di cui al presente progetto.

La terza tipologia è rappresentata dai volumi di terre e rocce prodotte durante le attività di escavazione previste in progetto. Anche in questo caso i volumi sono stati determinati sulla base della stima geometrica delle effettive attività di escavazione previste.

La quarta tipologia è rappresentata da materiali che compongono gli imballaggi e i contenitori di alcune forniture tra cui quelle vegetali.

Nel presente progetto, per le terre e rocce da scavo, sono state adottate tutte le misure volte a favorire in via prioritaria il reimpiego diretto di tali materiali, mentre il materiale di scarto non riutilizzabile direttamente in situ, dovrà essere avviato, secondo le modalità e procedure di norma, ad altre, se possibili, attività di valorizzazione, ed in ultima ratio in discarica.

Il conferimento a discarica dei rifiuti dovrà avvenire con le modalità previste dalla vigente normativa.

#### Rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione – escluso il materiale escavato

Il materiale in questione è derivante dalle attività di taglio alberature, di demolizioni e costruzioni edili previste in progetto. In generale queste attività dovranno essere eseguite, da parte dell'impresa esecutrice, in maniera quanto più selettiva, individuando le più adeguate tecniche di taglio, demolizione e differenziazione.

Materiali provenienti dall'attività di taglio e rimozione della vegetazione arbustiva ed arborea: Si prevede la produzione di materiale legnoso dal taglio di parte della vegetazione lignea (alberi ed arbusti) presente all'interno dell'area ("CER

20.01.38\_legno”, da confermare in sede di esecuzione dei lavori) per le quali è previsto il conferimento presso impianti autorizzati (previo deposito temporaneo all'interno dell'area di cantiere).

In attuazione del Decreto 10 marzo 2020 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM), “Criteri minimi ambientali per l'affidamento del servizio di gestione del verde pubblico, all'acquisto di ammendanti e all'acquisto di piante ornamentali ed impianti di irrigazione”, i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle opere a verde dovranno essere raccolti in modo differenziato, come specificato di seguito:

- i rifiuti organici (foglie secche, residui di potatura, erba, ecc.) dovranno essere compostati o finemente triturati in loco o, se non tecnicamente possibile, in impianti autorizzati ai sensi di legge allo scopo di riutilizzarli in situ o in altre aree verdi pubbliche. Il compost derivato da tali operazioni di recupero deve possedere i requisiti tecnici di base previsti dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) sopra indicati;
- i rifiuti organici lignei derivanti da ramaglie, ecc. devono essere sminuzzati in situ o in strutture del fornitore e utilizzati come pacciami nelle aree precedentemente concordate. Se in eccesso e ove abbiano le caratteristiche fisiche adeguate, tali residui organici lignei possono essere utilizzati come biomassa e a tal fine saranno inviati ad impianti autorizzati.

Quantità stimata di produzione: circa 100T.

Gestione del materiale da demolizione edili: Le operazioni di demolizione della recinzione e della pavimentazione determineranno dei materiali di risulta di tipo misto (C.E.R. 17 09 04 “rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903” da confermare in sede di esecuzione dei lavori, a seguito di caratterizzazione del rifiuto). Per tale rifiuto è previsto il trasporto e conferimento a discarica o ad un centro di recupero e trattamento autorizzato. Quantità stimata di produzione: circa 650 T.

Il progetto prevede anche la selezione e il conferimento differenziato dei rifiuti da imballaggi, secondo i specifici codici CER (Codice CER 150101 imballaggi in carta e cartone; Codice CER 150102 imballaggi in plastica; Codice CER 150103 imballaggi in legno; Codice CER 150104 imballaggi metallici; Codice CER 150106 imballaggi in materiali misti; Codice CER 170102 prodotti in vetro). Quantità stimata di produzione: circa 10 T.

Sempre in attuazione dei succitati Criteri Minimi Ambientali i rifiuti da imballaggio prodotti durante l'esecuzione delle opere a verde dovranno essere raccolti in modo differenziato, come specificato di seguito

- i contenitori/imballaggi, riutilizzabili e/o riciclati, che preferibilmente supportino la qualità e la crescita dei sistemi radicali, dovranno essere restituiti al fornitore delle piante, se diverso da quello che richiede l'abilitazione, insieme agli altri imballaggi secondari eventualmente utilizzati;
- i rifiuti da imballaggi prodotti dal fornitore, se non riutilizzabili, devono essere separati nelle frazioni già previste dal sistema di raccolta urbano;
- i rifiuti degli imballaggi di sostanze pericolose (ad esempio: fitofarmaci) devono essere smaltiti in maniera sicura in luoghi di raccolta autorizzati o affidati a un gestore di rifiuti autorizzato per essere trattati;
- gli oli di motori devono essere raccolti e trattati da un'impresa di gestione dei rifiuti in possesso dell'autorizzazione.

Dovrà essere effettuata con particolare cura la raccolta delle risulte, anche preesistenti, e degli scarti di lavorazione, il loro carico, il loro trasporto a discarica o presso altro centro di conferimento autorizzato. La rimozione delle risulte e degli scarti di lavorazione dovrà essere condotta secondo i criteri della raccolta differenziata a fini di riciclaggio, nel pieno rispetto della normativa nazionale e regionale.

#### Terre e rocce dalle attività di escavazione

Nel presente progetto, per le terre e rocce da scavo, sono state adottate tutte le misure volte a favorire in via prioritaria il reimpiego diretto di tali materiali, mentre il materiale da scavo non utilizzato direttamente in situ, dovrà essere avviato preliminarmente, secondo le modalità autorizzative sotto richiamate, ad altre attività di valorizzazione.

I materiali non pericolosi derivanti dalle operazioni di demolizione, effettivamente avviati al riutilizzo diretto all'interno dello stesso cantiere, previa selezione, vagliatura e riduzione volumetrica, non rientrano nella classificazione di rifiuti.

Nelle fasi realizzative dovranno essere adottate tutte le misure atte a favorire la riduzione di rifiuti da smaltire in discarica, attraverso operazioni di reimpiego, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia dei lavori previsti.

Al fine di limitare la produzione dei rifiuti inerti si dovrà:

- favorire in ogni caso, ove possibile, la demolizione selettiva dei manufatti e la conseguente suddivisione dei rifiuti in categorie merceologiche omogenee;
- favorire, direttamente nel luogo di produzione, una prima cernita dei materiali da demolizione in gruppi di materiali omogenei puliti;
- prevedere, ove possibile, precise modalità di riutilizzo in cantiere dei materiali in fase di demolizione, per il loro reimpiego nelle attività di costruzione;
- conferire i rifiuti inerti presso i diversi impianti di gestione presenti sul territorio comunale e/o provinciale e regolarmente autorizzati ai sensi della vigente normativa.

Il conferimento in discarica dovrà avvenire con le modalità previste dalla normativa vigente esclusivamente nei casi in cui non risulti possibile riutilizzare e/o recuperare i materiali da scavo e demolizione.

In particolare vengono individuate le frazioni di materiale proveniente dagli scavi destinate al riutilizzo nell'ambito dello stesso cantiere per il livellamento del piano secondo le quote di progetto, per le quali, ai sensi dell'art.185 del D.Lgs.152/06 così come sostituito dall'art.13 del D.Lgs. 205/10, trova applicazione il DPR 120/2017. Il restante materiale rinveniente dalle demolizioni e dagli scavi sarà conferito a discarica.

Gli interventi previsti, sotto l'aspetto d'interesse, possono essere ricompresi schematicamente in queste categorie:

- interventi di ripulitura dell'area, sia con taglio e rimozione della vegetazione arborea ed arbustiva spontanea presente, che con la rimozione della vegetazione erbacea e dei rifiuti depositati sulla sua superficie;
- Interventi di demolizione di strutture murarie esistenti, sia di parte della recinzione che della superficie pavimentata su lato via Canestrini;
- interventi di realizzazione di percorsi pedonali, di percorsi fitness, di aree rilevate e di arene verdi che necessitano dell'apporto di nuovo materiale per la loro formazione;
- Interventi di realizzazione di cavidotti e di fondazioni di strutture che necessitano di scavi con produzione di specifico materiale di scavo.

Come sopra detto, il progetto prevede di eseguire delle attività di scavo nel corso della costruzione delle nuove piste pedonali/ciclabili e di realizzazione dei cavidotti per gli impianti tecnologici da installare (idrico-fognario, alimentazione elettrica per illuminazione, ...).Quantità stimata di produzione: circa 5.900 mc.

Dal calcolo dei volumi di sterro e rinterro nel cantiere in esame la produzione di materiale in esubero risulta pari a 0 m3, pertanto nell'ambito del presente progetto si prevede che tutto il materiale di scavo sia integralmente riutilizzato in cantiere ed utilizzato per sia per rinterrare gli stessi tratti di cavidotti che per la formazione dei rilevati .

La gestione del materiale proveniente dagli scavi da riutilizzare nell'ambito dello stesso cantiere è stabilita dal D.P.R. 13 giugno 2017, n°120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo". Con riferimento a tale norma, l'intervento dovrà essere assoggettato nella di fase gestione del riutilizzo del materiale.

Con riferimento ai requisiti di qualità ambientali dei terreni oggetto di scavo, è stata eseguita un'indagine per fornire informazione sulla corretta gestione dei terreni.

Sono stati prelevati sei campioni di terreno che sono stati sottoposti alle procedure di caratterizzazione chimico fisica del materiale secondo l'allegato 4 del D.P.R. 120/2017.

Tutti i campioni sono rappresentativi del terreno i posto di origine naturale in media da circa piano campagna fino a 1.00 mt da p.c. Per la formazione dei campioni da analizzare si sono seguite le procedure indicate dal DGRV 2922/03 nonché le modalità operative di prelievo, conservazione e consegna, preventivamente pianificate e concordate con il Laboratorio stesso.

Nei campioni è stata ricercata la presenza di possibili inquinanti utilizzando come limiti quelli riportati nella Tabella 1, Colonna A (Siti a verde pubblico e residenziale) dell'Allegato 5 alla Parte IV – Titolo V del D. Lgs n.152 del 03/04/2006 “Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d’uso dei siti”.

Le analisi chimiche hanno riguardato, il set analitico di seguito riportato, con riferimento al DPR 120/2017 ed agli indirizzi operativi ARPAV sopra citati: - Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco. Berillio, Idrocarburi pesanti (C>12).

Parametro	U.M.	T1 0-1	T2 0-1	T3 0-1	T4 0-1	T5 0-1	T6 0-1	Valore limite Colonna A
Arsenico (As)	mg/kg	15.3	16.6	15.1	12.0	17.7	10.7	20
Berillio (Be)	mg/kg	0.93	1.08	0.97	0.86	1.00	0.77	2
Cadmio (Cd)	mg/kg	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,20	2
Cobalto (Co)	mg/kg	9,4	10,0	10,1	9,3	10,1	8,4	20
Cromo totale (Cr)	mg/kg	28,5	30,9	30,0	28,9	29,2	25,1	150
Cromo esavalente (CrVI)	mg/kg	0,28	0,43	0,30	0,36	0,30	0,23	2
Mercurio (Hg)	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1
Nichel (Ni)	mg/kg	23,7	24,0	24,8	23,5	23,9	20,8	120
Piombo (Pb)	mg/kg	25,8	43	44	17,9	24,9	20,7	100
Rame (Cu)	mg/kg	28,0	49	47	24,7	26,4	25,4	120
Zinco (Zn)	mg/kg	78	94	85	70	80	70	150
Idrocarburi Pesanti C>12 (C12-C40)	mg/kg	<5,0	<5,0	<5,0	5,7	<5,0	<5,0	50

Figura 36: Risultanze analitiche campioni

Come risulta dalla tabella di cui sopra, le concentrazioni di contaminanti relative alla Colonna A (Siti ad uso residenziale o verde pubblico) della tab. 1 (Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e sottosuolo) riportata nell'Allegato 5 alla parte IV - titolo V del D.lgs. 152/06, rientrano nei limiti di legge.

Si conferma quindi la riutilizzabilità delle terre e rocce che verranno scavate come sottoprodotto per la realizzazione della conformazione di prodotto .

Quantità stimata di produzione materiali da scavo che verranno integralmente riutilizzati: circa 5.900 mc

#### Stoccaggio in cantiere

In attesa di essere lavorato e a fine lavorazione il materiale recuperato sarà opportunamente stoccato in apposite aree di deposito che saranno:

- provviste di opportuni sistemi di isolamento dall'aree esterne, quali cordoli di contenimento e pendenze del fondo appropriato, volte al contenimento di eventuali acque di percolazione. Le acque di percolazione eventualmente prodotte dovranno essere gestite secondo le prescrizioni della normativa vigente in materia.
- suddivise per comparti dedicati all'accoglimento delle diverse tipologie di CER. Le dimensioni dei singoli comparti devono essere determinate sulla base delle stime dei quantitativi di CER producibili e dei tempi di produzione, correlate al rispetto delle limitazioni quantitative e temporali del deposito temporaneo;
- ove si prevede lo stoccaggio del materiale direttamente sul piano di appoggio dell'area di deposito, senza l'utilizzo di contenitori (cassoni, containers, bidoni, ecc...), si provvederà alla separazione del materiale dal fondo con opportuno materiale impermeabilizzante selezionato in funzione della tipologia di materiale stoccato e del grado di contaminazione dello stesso

### Movimentazione e trasporto dei materiali

Gli interventi di movimentazione e trasferimento dei materiali dovranno avvenire evitando qualunque dispersione di inquinanti all'interno ed all'esterno del perimetro delle aree di intervento, sversamenti e/o quant'altro possa costituire nocumento o aggravio di danno.

Prima di ogni trasporto dovrà essere inviata alla DL una dettagliata comunicazione contenente:

- Targa, idoneità del mezzo e nominativo autista
- Fac simile del formulario
- Data e ora previste per l'inizio del trasporto
- Eventuali autorizzazioni del trasportatore, destinatario non ancora consegnate.
- Analisi del materiale

Ogni qual volta l'appaltatore dovesse cambiare il mezzo con cui viene effettuato il servizio di trasporto dovrà darne comunicazione con congruo anticipo ed allegare documentazione comprovante la relativa autorizzazione.

L'appaltatore garantisce la regolarità delle revisioni di tutti i mezzi e delle attrezzature in entrata utilizzate all'interno dello stabilimento.

Il fornitore del servizio di trasporto e smaltimento deve redigere e gestire ad ogni trasporto i formulari di identificazione dei rifiuti conformemente a quanto previsto dal D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

### Individuazione delle discariche ed impianti di trattamento autorizzati

Da fonti della Regione Veneto e ARPAV sono state individuati una serie di siti di discariche e impianti di trattamento rifiuti autorizzati esistenti: il censimento ha interessato in particolare la provincia di Padova e le limitrofe Venezia e Treviso, evidenziando una netta prevalenza di siti nel territorio provinciale di quest'ultima. Il materiale di risulta dalle attività, eccedente il riutilizzo, verrà caratterizzato e conferito in discarica.

Impianti di trattamento e macinazione materiali di risulta:

<b>Rif.</b>	<b>Ragione sociale</b>	<b>Comune, Località</b>	<b>Indirizzo</b>	<b>Tipologia materiale trattato</b>
1	Zanardo S.r.l.	Cimadolmo (TV), S. Michele	Via Passo Lovadina	Inerti da demolizione
2	Postumia Cave S.r.l.	Trevignano (TV), Pozzobon	Via Roma, 76	Inerti da demolizione
3	Sartor Giovanni S.A.S.	Trevignano (TV), Musano	Via Lazzaretto 5 , 31036 Ospedaletto	Inerti da demolizione, conglomerati bituminosi
4	Superbeton S.p.a.	Villorba (TV)	Via Edison,1	Inerti da demolizione
5	Biasuzzi S.p.a.	Ponzano V. (TV), Morganella	Via Morganella ovest, 55	Inerti da demolizione
6	Biasuzzi S.p.a.	Paese (TV)	Via Veccelli 9	Inerti da demolizione
7	Trentin Ghiaia S.p.a.	Vedelago (TV), Albaredo	Via Brenta 1	Inerti da demolizione
8	Cosmo Ambiente S.r.l.	Noale (VE), Maniego	Via Feltrin, 125	Inerti da demolizione, conglomerati bituminosi
9	Marchioro Antonio	Montagnana (PD)	Via Lombardia 1/3	Inerti da demolizione, conglomerati bituminosi
10	Beton Candeo S.r.l	Nervesa della Battaglia (TV)	Via Foscarini	Inerti da demolizione, conglomerati bituminosi

Discariche:

Rif.	Ragione sociale	Comune, Località	Indirizzo	Tipologia materiale accettato
1	Superbeton S.p.a.	Montebelluna (TV)	Via Villette, 36	Inerti
2	Trentin Ghiaia S.p.a.	Vedelago (TV), Albaredo	Via Brenta, 1	Inerti
3	HERAmbiente spa	Loria (TV)	Via Colombara	Inerti
4	Postumia Cave S.r.l.	Trevignano (TV), Pozzobon	Via Roma, 76	Inerti
5	Marvit S.R.L.	Vittorio Veneto (TV)	Via Podgora, 48	Inerti
6	Gea	Sant'Urbano (PD)	Via Ca' Brusà, 6	Inerti

Si precisa, infine, che le valutazioni riportate nella presente relazione potrebbero avere carattere unicamente previsionale e che le effettive produzioni di rifiuti e la loro effettiva destinazione saranno comunicate in fase di esecuzione dei lavori, comprovandole tramite la modulistica prevista dalle vigenti normative in materia.

#### Tipologia e quantità di materiale da approvvigionare

La presente sezione riporta la descrizione ed il fabbisogno di materiale di cui approvvigionarsi da cava. Per la realizzazione delle opere in progetto risulta necessario prevedere l'approvvigionamento di materiale arido per il rinfiacco di tubazioni nella realizzazione dei cavidotti tecnologici. Dovrà inoltre essere approvvigionato anche del materiale inerte per la formazione delle sottofondazioni delle piste pedonali/ciclabile e per le aree sportive e di sosta.

Si utilizzerà del materiale arido di cava di dimensioni variabili in relazione alla tipologia di opera da eseguire e di seguito si riporta il prospetto del volume stimato di materiale da approvvigionare, così come lo si può evincere dal Computo metrico estimativo del progetto. I volumi sono stati considerati tal quali come risultano dalle geometrie di progetto e pertanto nella loro condizione di compattazione naturale (terreno in situ).

Tabella – Materiali di cava da approvvigionare in cantiere

#### MATERIALI DI CAVA DA APPROVVIGIONARE IN CANTERE

1	Per sottofondi stradali	mc	200
2	Per rinfiacchi tubazioni	mc	100
3	Per sottofondi platea punto ristoro	mc	150
	Totale materiale da cava da approvvigionare	mc	450

#### Individuazione delle cave autorizzate

Dalla sitografia di Regione Veneto e ARPAV sono state individuati una serie di siti di cave autorizzate esistenti nel territorio veneto: il censimento ha interessato in particolare la provincia di Padova e le limitrofe Venezia e Treviso. Nella Provincia di Padova non risultano attive cave di approvvigionamento; tuttavia nelle provincie attigue sono presenti possibili siti di approvvigionamento del materiale necessario alla realizzazione delle opere.

Cave di fornitura inerti:

<b>Rif.</b>	<b>Ragione sociale</b>	<b>Comune, Località</b>	<b>Indirizzo</b>	<b>Tipologia materiale estratto</b>
1	Mosole S.p.A.	Arcade (TV), Spresiano	Via Busco, 29	Sabbia e Ghiaia
2	Postunia Cave S.r.l.	Trevignano (TV), Pozzobon	Via Roma, 76	Sabbia e Ghiaia
3	Calcestruzzi S.p.a.	Paese (TV), Porcellengo	Via E. Toti	Sabbia e Ghiaia
4	Biasuzzi S.p.a.	Ponzano V. (TV), Morganella	Via Morganella ovest, 55	Sabbia e Ghiaia
5	Biasuzzi S.p.a.	Paese (TV)	Via T. Vecelli 9	Sabbia e Ghiaia
6	Trentin Ghiaia S.p.a.	Vedelago (TV), Albaredo	Via Brenta 1	Sabbia e Ghiaia
7	Telve Rigo S.r.l.	Vedelago (TV), Albaredo	Via Cà Matta	Sabbia e Ghiaia
8	Superbeton S.p.A.	Ponte della Priula, (TV)	Via Ex Bombardieri 14	Sabbia e Ghiaia
9	Inerti Camalò S.r.l.	Povegliano, (TV)	Vicolo Vesuvio	Sabbia e Ghiaia
10	Eghel S.r.l.	Montebelluna (TV)	Via Campi Longhi	Sabbia e Ghiaia

### 8) *Traffico*

Per quanto riguarda la fase cantieristica, una possibile fonte di interferenza è rappresentata dal potenziale rallentamento del traffico causato dalla presenza di mezzi di cantiere circolanti sulla viabilità cittadina, con conseguente aumento del livello di emissione sonora, del sollevamento di polveri e dell'inquinamento da emissioni: oltre alle idonee misure di mitigazione di tali impatti, sarà nel seguito elaborato un piano viabilistico che favorisca il rapido afflusso e deflusso dei mezzi d'opera dalla zona cantiere, minimizzandone la presenza dal punto di vista temporale nell'area cittadina, il tutto accompagnato da idonea segnaletica circa le operazioni in corso al fine di minimizzare il rischio di incidenti con i normali mezzi circolanti.

Per quanto attiene alla fase di esercizio del Parco, i percorsi di utenti, personale dipendente della struttura e merci saranno studiati nel dettaglio affinché non si creino congestioni del traffico dovute all'aumento del traffico veicolare da e per il Centro, così da evitare qualsiasi impatto sull'attuale assetto viabilistico.

### 9) *Salute pubblica*

Sono state già descritte nelle sezioni precedenti le possibili fonti di interferenza tra le fasi di lavorazione per la realizzazione del parco e la popolazione residente o transigente nell'area di cantiere (le interferenze fanno riferimento principalmente a sollevamento di polveri, impatto acustico ed effetti legati al traffico veicolare di mezzi pesanti), descrivendo le misure di mitigazione degli impatti previste.

Per quanto attiene alla salute ed alla sicurezza dei lavoratori interessati alla realizzazione del parco, sono stati analizzati tutti i rischi connessi alle differenti lavorazioni previste, valutando caso per caso quali siano le adeguate misure di sicurezza da porre in essere onde garantire la salvaguardia della salute e della sicurezza dei lavoratori ( per ulteriori dettagli si rimanda ai paragrafi successivi e al Piano di Sicurezza e Coordinamento).

Per quanto attiene alla fase di futuro esercizio dell'opera, non sono da segnalare problematiche inerenti la salute pubblica degli abitanti nelle zone limitrofe.

## **FINANZIAMENTO OPERA.**

Il presente intervento ha ottenuto i contributi destinati ai Comuni per la realizzazione per ciascuno degli anni dal 2021 al 2034, per investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti alla riduzione di fenomeni di marginalizzazione e degrado sociale, nonché al miglioramento della qualità del decoro urbano e del tessuto sociale ed ambientale, nel limite complessivo di 150 milioni di euro per l'anno 2021, di 250 milioni di euro per l'anno 2022, di 550 milioni di euro per ciascuno degli anni 2023 e 2024 e di 700 milioni di euro per ciascuno degli anni dal 2025 al 2034, ora confluito nel P.N.R.R. – Missione 5:Inclusione e Coesione; Componente 2: Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore ; Investimento 2.1, Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado

sociale. L'importo totale del contributo stanziato è quantificato in 2.000.000,00 €, comprensivi dell'importo dei lavori e delle somme a disposizione dell'Amministrazione per la completa esecuzione dell'intervento.

Nello sviluppo del progetto è stato utilizzato il prezzario Regione Veneto 2022 ove possibile, mentre per le restanti voci sono state sviluppate analisi prezzi.

La durata prevista dell'appalto è di 24 mesi.





Alberto Stella  
Geologo

**PROVINCIA DI PADOVA  
COMUNE DI PADOVA**



**REPORT TECNICO RELATIVO ALLE OPERAZIONI DI  
CAMPIONAMENTO ED ANALISI CHIMICHE PER IL  
CORRETTO RIUTILIZZO DELLE TERRE DA  
SCAVONELL' AMBITO DEL PROGETTO DI  
RIQUALIFICAZIONE ED AMPLIAMENTO PARCO IRIS**

**COMMITTENTE:  
COMUNE DI PADOVA**

n° documento  
067/2022/P-amb

Data  
19/12/2022





## 1.PREMESSA

Per incarico del Comune di Padova è stato predisposto il presente elaborato contenente la caratterizzazione dei terreni che saranno oggetto di scavo nell'ambito del progetto di riqualificazione ed ampliamento del Parco IRIS, in particolare l'indagine si è concentrata nelle aree di scavo del bacino di laminazione per il contenimento e la regimazione delle acque piovane.

La presente indagine è stata eseguita al fine di fornire indicazioni sulla qualità ambientale dei terreni che potrebbero essere oggetto di scavo in funzione di una loro corretta gestione.

Essa segue ed ottempera a quanto previsto dal D.P.R. 120/2017 del 13 giugno 2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.

Il suddetto regolamento disciplina quindi il riutilizzo delle terre da scavo in qualità di sottoprodotti al di fuori della classificazione di rifiuto.

Alla Parte IV del D.Lgs.152/06 i rifiuti sono classificati, secondo l'origine, in rifiuti urbani e rifiuti speciali e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi. L'inclusione di un determinato materiale nell'elenco non significa tuttavia che tale materiale sia un rifiuto in ogni circostanza.

Un capitolo a parte viene dedicato ai "Sottoprodotti", con l'entrata in vigore del D. Lgs. n.205 del 2010, che ha introdotto l'art. 184 bis al D. Lgs. 152 del 3 Aprile 2006. Con il nuovo articolo di legge è un sottoprodotto e non un rifiuto ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa tutte le seguenti condizioni:

- a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;
- b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di



un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;

- c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.

La presente relazione fornisce un inquadramento dell'area, descrive le procedure di campionamento ed illustra i risultati delle analisi chimiche eseguite sui terreni del sito, al fine di fornire indicazioni sulle caratteristiche chimiche dei terreni che saranno oggetto di scavo.

Qualora il progetto preveda il riutilizzo integrale del terreno scavato allo stato naturale all'interno dello stesso cantiere di produzione si dovrà applicare la clausola di esclusione di cui all'art. 185 del D. Lgs. 152/06 purché il materiale sia non contaminato e riutilizzato allo stato naturale.

Qualora invece il materiale di scavo venisse avviato a smaltimento come rifiuto, le movimentazioni saranno gestite con la documentazione prevista dalla normativa sui rifiuti.

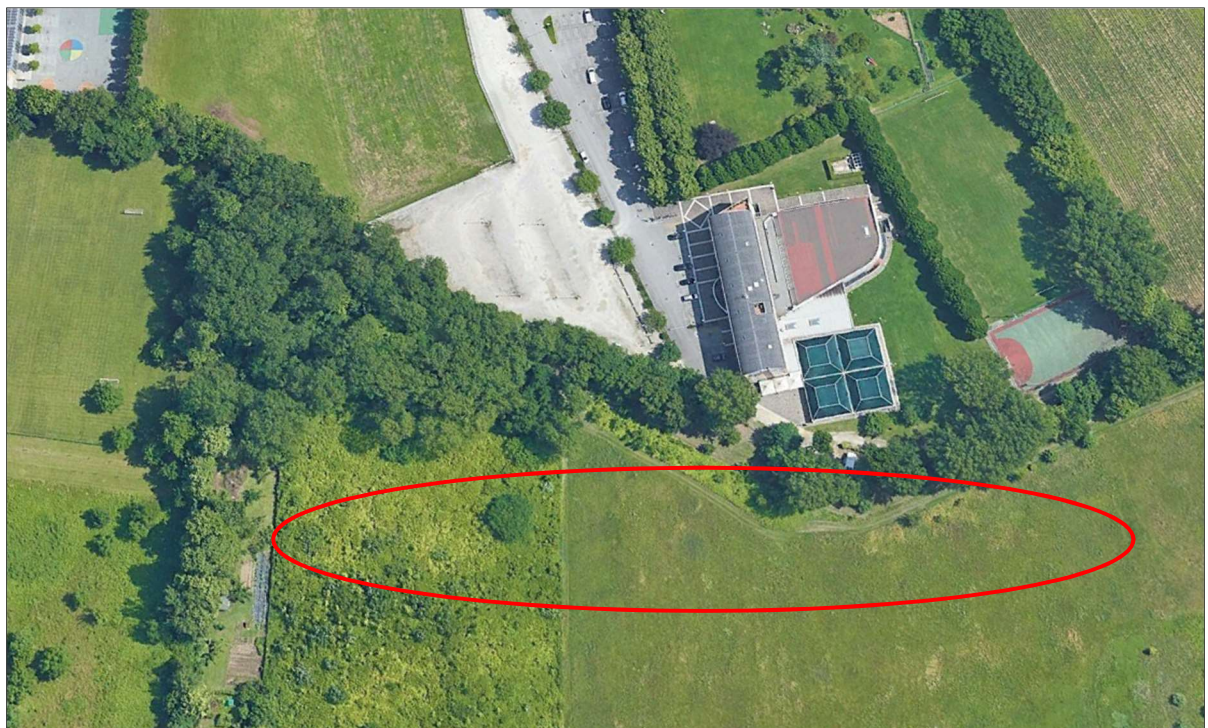


## 2. UBICAZIONE DELL'AREA IN ESAME

L'area di indagine si colloca in una porzione di territorio da sempre destinata a verde ai margini orientali del nucleo abitato del comune di Padova, ad una quota di circa 10 metri s.l.m. (Fig.1,2).



*Fig. 1: Estratto ripresa aerea con evidenziata l'area di intervento*



*Fig. 2 Ripresa aerea con indicazione dell'area di indagine*



### 3. ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE

Per la caratterizzazione chimica dei terreni naturali oggetti di scavo, nei punti indicati nella figura sottostante, in data 02/12/2022, sono state eseguite sei trincee esplorative con un escavatore meccanico, fino alla profondità massima di circa 1 metro da p.c.

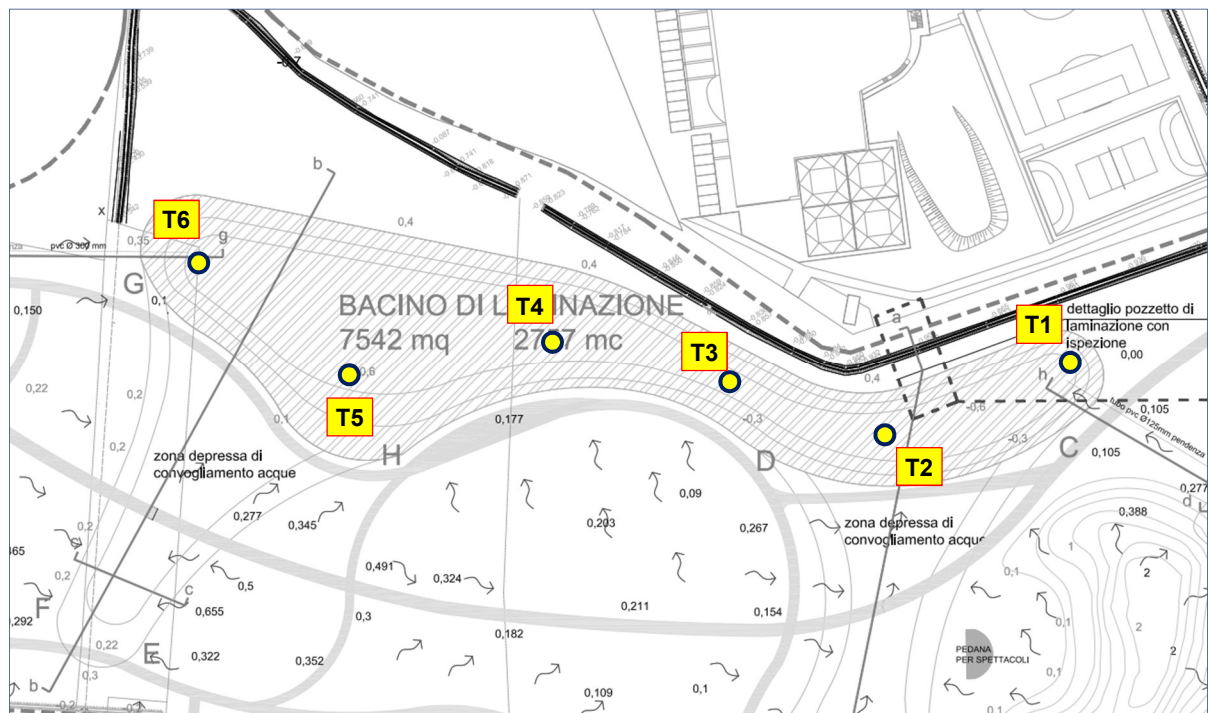


Fig. 3 Planimetria di progetto con ubicazione indicativa degli scavi eseguiti



Come si può osservare dalle foto di seguito riportate, lo scavo delle trincee ha messo in una stratigrafia schematizzabile come di seguito specificato:

- ✓ 0.00-1.00 Limo sabbioso passante a limoso argilloso alla base

Alla base degli scavi effettuati non si è riscontrata la presenza di acqua di falda.

Di seguito si riporta documentazione fotografica dello scavo di ciascuna trincea.



## TRINCEA T1





## TRINCEA T2







## TRINCEA T3





## TRINCEA T4





## TRINCEA T5





## TRINCEA T6





## **4. ATTIVITÀ DI CAMPIONAMENTO E ANALISI CHIMICHE**

Come precedentemente descritto, al fine di fornire un campionamento rappresentativo dell'area di indagine si sono eseguiti 6 scavi: TRINCEA T1, TRINCEA T2, TRINCEA T3, TRINCEA T4, TRINCEA T5, TRINCEA T6 distribuite in modo omogeneo in corrispondenza del sedime delle opere in progetto.

Sono stati confezionati quindi n.6 campioni rappresentativi degli scavi eseguiti.

In dettaglio si sono formati i seguenti campioni:

- **Campione T1 0-1 rappresentativo della trincea T1**
- **Campione T2 0-1 rappresentativo della trincea T2**
- **Campione T3 0-1 rappresentativo della trincea T3**
- **Campione T4 0-1 rappresentativo della trincea T4**
- **Campione T5 0-1 rappresentativo della trincea T5**
- **Campione T6 0-1 rappresentativo della trincea T6**

Tutti i campioni sono rappresentativi del terreno in posto di origine naturale in media da circa piano campagna fino a 1.00 mt da p.c.

Per la formazione dei campioni da analizzare si sono seguite le procedure indicate dal DGRV 2922/03 nonché le modalità operative di prelievo, conservazione e consegna, preventivamente pianificate e concordate con il Laboratorio stesso.

Le operazioni di formazione del campione sono state effettuate con apposita spatola in acciaio inox: il materiale prelevato è stato immediatamente inserito nel contenitore sigillato, etichettato ed inoltrato al laboratorio di analisi. Le operazioni di campionamento si sono svolte secondo lo schema generale:

1. omogeneizzazione delle aliquote provenienti dal sondaggio con trivella manuale e quartatura;
2. deposizione tal quale del materiale in contenitori adeguati (contenitori in vetro);
3. chiusura, sigillatura ed etichettatura;
4. conservazione in ambiente refrigerato;
5. inoltro del campione al laboratorio di analisi.



Ciascun campione così formato è stato quindi raccolto in un barattolo di vetro decontaminato, sigillato in campo, etichettato, codificato ed inviato, a temperatura controllata, al laboratorio chimico “Agrolab” di Altavilla Vicentina (VI) e sottoposto ad analisi chimica con l’utilizzo di metodiche ufficiali a livello nazionale e/o internazionale (riportate nei Rapporti di Prova a fianco di ogni parametro).

Le determinazioni analitiche sono state condotte sull’aliquota di granulometria inferiore a 2 mm, e le concentrazioni sono state determinate riferendosi alla totalità dei materiali secchi.

Nei campioni è stata ricercata la presenza di possibili inquinanti utilizzando come limiti quelli riportati nella Tabella 1, Colonna A (Siti a verde pubblico e residenziale) dell’Allegato 5 alla Parte IV – Titolo V del D. Lgs n.152 del 03/04/2006 “Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d’uso dei siti”.

Le analisi chimiche hanno riguardato, il set analitico di seguito riportato, con riferimento al DPR 120/2017 ed agli indirizzi operativi ARPAV sopra citati.

- Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco. Berillio
- Idrocarburi pesanti (C>12);

Di seguito si fornisce uno schema dettagliato delle risultanze analitiche.

I rapporti di prova ufficiali del laboratorio chimico sono invece riportati nel dettaglio in seguito e nei rapporti di prova allegati.

Parametro	U.M.	T1 0-1	T2 0-1	T3 0-1	T4 0-1	T5 0-1	T6 0-1	Valore limite Colonna A
Arsenico (As)	mg/kg	15,3	16,6	15,1	12,0	17,7	10,7	20
Berillio (Be)	mg/kg	0,93	1,08	0,97	0,86	1,00	0,77	2
Cadmio (Cd)	mg/kg	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25	<0,20	2
Cobalto (Co)	mg/kg	9,4	10,0	10,1	9,3	10,1	8,4	20
Cromo totale (Cr)	mg/kg	28,5	30,9	30,0	28,9	29,2	25,1	150
Cromo esavalente (CrVI)	mg/kg	0,28	0,43	0,30	0,36	0,30	0,23	2
Mercurio (Hg)	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1
Nichel (Ni)	mg/kg	23,7	24,0	24,8	23,5	23,9	20,8	120
Piombo (Pb)	mg/kg	25,8	43	44	17,9	24,9	20,7	100
Rame (Cu)	mg/kg	28,0	49	47	24,7	26,4	25,4	120
Zinco (Zn)	mg/kg	78	94	85	70	80	70	150
Idrocarburi Pesanti C>12 (C12÷C40)	mg/kg	<5,0	<5,0	<5,0	5,7	<5,0	<5,0	50



## 5.ESITI INDAGINE AMBIENTALE

Esaminando i risultati analitici emersi nel corso dell'indagine ambientale, dall'analisi della documentazione allegata, si può determinare la seguente situazione qualitativa della matrice suolo indagata.

Le concentrazioni di contaminanti relative a:

- ✓ Colonna A (Siti ad uso residenziale o verde pubblico) della tab. 1 (Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e sottosuolo) riportata nell'Allegato 5 alla parte IV - titolo V del D.lgs. 152/06, **rientrano nei limiti di legge**

Le terre escavate, visto quanto emerso dall'indagine sopra descritta, potranno essere utilizzate come sottoprodotto nelle seguenti destinazioni in riferimento ai limiti di concentrazione degli inquinanti:

- Le terre e rocce da scavo la cui concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla Colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV-Titolo V del D. Lgs. 152/06, possono essere utilizzate come reinterri, riempimenti e rilevati in qualsiasi sito, a prescindere dalla sua destinazione ed in qualsiasi processo industriale in sostituzione dei materiali di cava.

Qualora il progetto preveda il riutilizzo, anche parziale, al di fuori del sito di produzione, insieme alla presente indagine ambientale, dovrà essere presentato, debitamente compilato, all'ARPAV, al Comune di produzione e, se diverso, al comune in cui ricade il sito di destinazione, l'allegato 6 al DPR 120/2017, "Dichiarazione di utilizzo di cui all'articolo 21".

Durante il trasporto i materiali di scavo dovranno essere accompagnati dal documento di trasporto (all. 7 DPR 120/2017).

A lavori ultimati il produttore deve confermare alle autorità competenti (ARPAV, Comuni di produzione e di destinazione) il completo utilizzo dei materiali da scavo secondo le previsioni comunicate, tramite la compilazione del allegato 8 al DPR 120/2017 "Dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.)"



Qualora il progetto preveda il riutilizzo integrale del terreno scavato allo stato naturale all'interno dello stesso cantiere di produzione si dovrà applicare la clausola di esclusione di cui all'art. 185 del D. Lgs. 152/06 purché il materiale sia non contaminato e riutilizzato allo stato naturale. In questo caso è prevista la compilazione dell'Autocertificazione predisposta dalla Regione Veneto (Circolare n. 127310 del 25/3/2014) e l'invio solamente al comune in cui si trova il sito di produzione.

Qual ora invece i materiale di scavo venisse avviato a smaltimento come rifiuto, le movimentazioni saranno gestite con la documentazione prevista dalla normativa sui rifiuti.

Data la tipologia di campionamento effettuato, di tipo "puntuale", qualora si presentassero, durante le operazioni di scavo del materiale, delle difformità da quanto ricavato dall'analisi ambientale, il materiale stesso dovrà essere gestito secondo normativa vigente.

*Gli eventuali materiali derivanti dagli scavi non rispettosi dei requisiti di cui all'art. 184 bis del D. Lgs. 152/06 e del DPR 120/2017 dovranno essere trattati a parte e sottoposti alle disposizioni in materia di rifiuti.*

Due Carrare, dicembre 2022

Dott. Geol. Alberto Stella



## ALLEGATI

- Foto postazioni di scavo
- Certificati di analisi chimiche





## TRINCEA T1



## TRINCEA T2





### TRINCEA T3



### TRINCEA T4





## TRINCEA T5



## TRINCEA T6



# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



COMUNE DI PADOVA Settore Verde, Parchi e  
Agricoltura urbana  
Via Niccolò Tommaseo, 60  
35131 PADOVA

Data 19.12.2022  
Cod. cliente 13117

## RAPPORTO DI PROVA 310781 - 879472

Ordine **310781**  
N. campione: **879472**  
Ricevimento campione: **02.12.2022**  
Data Campionamento: **02.12.2022**  
Campionato da: **Committente (Dott. Geol. Drago Sergio)**  
Descrizione del campione fornita dal cliente: **T1 0-1**

Ritirato da: **Tecnico Agrolab Italia: Sig.ra Susanna Sbalchiero**  
Luogo di ritiro: **Due Carrare (PD)**  
Data e ora del ritiro: **02.12.2022 11:30**  
Luogo di campionamento: **Padova - Parco Iris - Via Canestrini**

U.M. Risultato Incertezza Valori limiti LOQ Metodo

Residuo a 105 °C	%	<b>83,1</b>	+/- 7,5		0,1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
Scheletro (2 mm - 2 cm)	g/kg	<b>&lt;1,00</b>			1	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1

### Metalli

Arsenico (As)	mg/kg	<b>15,3</b>	+/- 2,3	20	0,5	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Berillio (Be)	mg/kg	<b>0,93</b>	+/- 0,33	2	0,2	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cadmio (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,25<sup>m)</sup></b>		2	0,25	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cobalto (Co)	mg/kg	<b>9,4</b>	+/- 2,8	20	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cromo totale (Cr)	mg/kg	<b>28,5</b>	+/- 8,6	150	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cromo esavalente (CrVI)	mg/kg	<b>0,28</b>	+/- 0,15	2	0,1	UNI EN ISO 15192: 2021
Mercurio (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,10</b>		1	0,1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Nichel (Ni)	mg/kg	<b>23,7</b>	+/- 7,1	120	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Piombo (Pb)	mg/kg	<b>25,8</b>	+/- 7,7	100	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Rame (Cu)	mg/kg	<b>28,0</b>	+/- 8,4	120	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Zinco (Zn)	mg/kg	<b>78</b>	+/- 16	150	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018

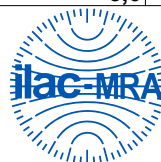
### Idrocarburi

Idrocarburi Pesanti C>12 (C12+C40)	mg/kg	<b>&lt;5,0</b>		50	5	UNI EN ISO 16703:2011
------------------------------------	-------	----------------	--	----	---	-----------------------

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* )".

DOC-25-5959284-IT-PI

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 1 di 2

LAB N° 0147 L

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



Data 19.12.2022  
Cod. cliente 13117

## RAPPORTO DI PROVA 310781 - 879472

Ordine **310781**  
N. campione: **879472**  
Descrizione del campione fornita dal cliente: **T1 0-1**

m) LOD /LOQ sono stati alzati a causa della presenza di interferenti nella matrice analizzata.

### Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato.

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato.

Il calcolo dell'incertezza analitica composta ed estesa citate nel presente rapporto di prova è basato sulla GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, 2008) e sul Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza).

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile della fase di campionamento; i risultati delle prove sono stati ottenuti sulla base dei dati dichiarati.

Valori limiti: D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Col.A - Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale - SO n° 96/L GU n° 88 14/04/06 e succ. mod. ed int.

I risultati delle analisi sono riferiti al campione secco ad eccezione di quelli contrassegnati con un ° che sono riferiti al campione tal quale.

**Il campione analizzato risulta conforme, per i parametri determinati, ai limiti imposti dalla normativa applicata al presente rapporto di prova.**

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile delle informazioni di campionamento dichiarate dal Cliente o da personale da lui incaricato (Luogo campionamento, Punto campionamento, Metodo di campionamento e Data Campionamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all'interno del range di accettabilità del metodo; il risultato finale non viene pertanto corretto.

Data inizio attività in laboratorio: 02.12.2022

Data fine prove: 13.12.2022

I risultati si riferiscono solamente ai campioni analizzati. Nei casi in cui il laboratorio non sia responsabile del campionamento, i risultati si riferiscono ai campioni come sono stati ricevuti. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. La regola decisionale applicata alle valutazioni di conformità, in mancanza di richieste diverse da parte del committente, non considera l'incertezza di misura.



Il Responsabile del Laboratorio  
(dr.ssa Anna Pagliani)

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

ARCI Marco Zattera, Tel. 0444/1620842  
Fax 0444 349041, E-Mail marco.zattera@agrolab.it  
CRM Ambientale

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 2 di 2

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo "°".

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



COMUNE DI PADOVA Settore Verde, Parchi e  
Agricoltura urbana  
Via Niccolò Tommaseo, 60  
35131 PADOVA

Data 19.12.2022  
Cod. cliente 13117

## RAPPORTO DI PROVA 310781 - 879473

Ordine **310781**  
N. campione: **879473**  
Ricevimento campione: **02.12.2022**  
Data Campionamento: **02.12.2022**  
Campionato da: **Committente (Dott. Geol. Drago Sergio)**  
Descrizione del campione fornita dal cliente: **T2 0-1**

Ritirato da: **Tecnico Agrolab Italia: Sig.ra Susanna Sbalchiero**  
Luogo di ritiro: **Due Carrare (PD)**  
Data e ora del ritiro: **02.12.2022 11:30**  
Luogo di campionamento: **Padova - Parco Iris - Via Canestrini**

U.M. Risultato Incertezza Valori limiti LOQ Metodo

Residuo a 105 °C	%	<b>83,9</b>	+/- 7,6		0,1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
Scheletro (2 mm - 2 cm)	g/kg	<b>&lt;1,00</b>			1	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1

### Metalli

Arsenico (As)	mg/kg	<b>16,6</b>	+/- 2,5	20	0,5	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Berillio (Be)	mg/kg	<b>1,08</b>	+/- 0,38	2	0,2	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cadmio (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,25<sup>m)</sup></b>		2	0,25	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cobalto (Co)	mg/kg	<b>10,0</b>	+/- 3,0	20	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cromo totale (Cr)	mg/kg	<b>30,9</b>	+/- 9,3	150	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cromo esavalente (CrVI)	mg/kg	<b>0,43</b>	+/- 0,24	2	0,1	UNI EN ISO 15192: 2021
Mercurio (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,10</b>		1	0,1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Nichel (Ni)	mg/kg	<b>24,0</b>	+/- 7,2	120	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Piombo (Pb)	mg/kg	<b>43</b>	+/- 13	100	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Rame (Cu)	mg/kg	<b>49</b>	+/- 15	120	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Zinco (Zn)	mg/kg	<b>94</b>	+/- 16	150	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018

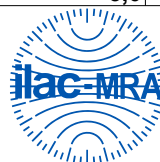
### Idrocarburi

Idrocarburi Pesanti C>12 (C12+C40)	mg/kg	<b>&lt;5,0</b>		50	5	UNI EN ISO 16703:2011
------------------------------------	-------	----------------	--	----	---	-----------------------

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* )".

DOC-25-5959285-IT-P1

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 1 di 2

LAB N° 0147 L

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



Data 19.12.2022  
Cod. cliente 13117

## RAPPORTO DI PROVA 310781 - 879473

Ordine **310781**  
N. campione: **879473**  
Descrizione del campione fornita dal cliente: **T2 0-1**

m) LOD /LOQ sono stati alzati a causa della presenza di interferenti nella matrice analizzata.

### Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato.

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato.

Il calcolo dell'incertezza analitica composta ed estesa citate nel presente rapporto di prova è basato sulla GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, 2008) e sul Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza).

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile della fase di campionamento; i risultati delle prove sono stati ottenuti sulla base dei dati dichiarati.

Valori limiti: D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Col.A - Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale - SO n° 96/L GU n° 88 14/04/06 e succ. mod. ed int.

I risultati delle analisi sono riferiti al campione secco ad eccezione di quelli contrassegnati con un ° che sono riferiti al campione tal quale.

**Il campione analizzato risulta conforme, per i parametri determinati, ai limiti imposti dalla normativa applicata al presente rapporto di prova.**

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile delle informazioni di campionamento dichiarate dal Cliente o da personale da lui incaricato (Luogo campionamento, Punto campionamento, Metodo di campionamento e Data Campionamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all'interno del range di accettabilità del metodo; il risultato finale non viene pertanto corretto.

Data inizio attività in laboratorio: 02.12.2022

Data fine prove: 13.12.2022

I risultati si riferiscono solamente ai campioni analizzati. Nei casi in cui il laboratorio non sia responsabile del campionamento, i risultati si riferiscono ai campioni come sono stati ricevuti. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. La regola decisionale applicata alle valutazioni di conformità, in mancanza di richieste diverse da parte del committente, non considera l'incertezza di misura.



Il Responsabile del Laboratorio  
(dr.ssa Anna Pagliani)

FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

ARCI Marco Zattera, Tel. 0444/1620842  
Fax 0444 349041, E-Mail marco.zattera@agrolab.it  
CRM Ambientale

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



COMUNE DI PADOVA Settore Verde, Parchi e  
Agricoltura urbana  
Via Niccolò Tommaseo, 60  
35131 PADOVA

Data 19.12.2022  
Cod. cliente 13117

## RAPPORTO DI PROVA 310781 - 879474

Ordine **310781**  
N. campione: **879474**  
Ricevimento campione: **02.12.2022**  
Data Campionamento: **02.12.2022**  
Campionato da: **Committente (Dott. Geol. Drago Sergio)**  
Descrizione del campione fornita dal cliente: **T3 0-1**  
Ritirato da: **Tecnico Agrolab Italia: Sig.ra Susanna Sbalchiero**  
Luogo di ritiro: **Due Carrare (PD)**  
Data e ora del ritiro: **02.12.2022 11:30**  
Luogo di campionamento: **Padova - Parco Iris - Via Canestrini**

U.M. Risultato Incertezza Valori limiti LOQ Metodo

U.M.	Risultato	Incertezza	Valori limiti	LOQ	Metodo
%	<b>81,9</b>	+/- 7,4		0,1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
g/kg	<b>&lt;1,00</b>			1	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1

### Metalli

U.M.	Risultato	Incertezza	Valori limiti	LOQ	Metodo
mg/kg	<b>15,1</b>	+/- 2,3	20	0,5	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
mg/kg	<b>0,97</b>	+/- 0,34	2	0,2	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
mg/kg	<b>&lt;0,25</b> <sup>m)</sup>		2	0,25	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
mg/kg	<b>10,1</b>	+/- 3,0	20	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
mg/kg	<b>30,0</b>	+/- 9,0	150	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
mg/kg	<b>0,30</b>	+/- 0,17	2	0,1	UNI EN ISO 15192: 2021
mg/kg	<b>&lt;0,10</b>		1	0,1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
mg/kg	<b>24,8</b>	+/- 7,4	120	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
mg/kg	<b>44</b>	+/- 13	100	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
mg/kg	<b>47</b>	+/- 14	120	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
mg/kg	<b>85</b>	+/- 17	150	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018

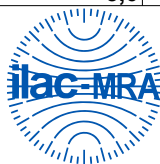
### Idrocarburi

U.M.	Risultato	Incertezza	Valori limiti	LOQ	Metodo
mg/kg	<b>&lt;5,0</b>		50	5	UNI EN ISO 16703:2011

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* )".

DOC-25-5959286-IT-P1

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 1 di 2

LAB N° 0147 L



# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



Data 19.12.2022  
Cod. cliente 13117

## RAPPORTO DI PROVA 310781 - 879474

Ordine **310781**  
N. campione: **879474**  
Descrizione del campione fornita dal cliente: **T3 0-1**

m) LOD /LOQ sono stati alzati a causa della presenza di interferenti nella matrice analizzata.

### Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato.

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato.

Il calcolo dell'incertezza analitica composta ed estesa citate nel presente rapporto di prova è basato sulla GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, 2008) e sul Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza).

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile della fase di campionamento; i risultati delle prove sono stati ottenuti sulla base dei dati dichiarati.

Valori limiti: D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Col.A - Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale - SO n° 96/L GU n° 88 14/04/06 e succ. mod. ed int.

I risultati delle analisi sono riferiti al campione secco ad eccezione di quelli contrassegnati con un ° che sono riferiti al campione tal quale.

**Il campione analizzato risulta conforme, per i parametri determinati, ai limiti imposti dalla normativa applicata al presente rapporto di prova.**

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile delle informazioni di campionamento dichiarate dal Cliente o da personale da lui incaricato (Luogo campionamento, Punto campionamento, Metodo di campionamento e Data Campionamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all'interno del range di accettabilità del metodo; il risultato finale non viene pertanto corretto.

Data inizio attività in laboratorio: 02.12.2022

Data fine prove: 13.12.2022

I risultati si riferiscono solamente ai campioni analizzati. Nei casi in cui il laboratorio non sia responsabile del campionamento, i risultati si riferiscono ai campioni come sono stati ricevuti. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. La regola decisionale applicata alle valutazioni di conformità, in mancanza di richieste diverse da parte del committente, non considera l'incertezza di misura.



FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

Il Responsabile del Laboratorio  
(dr.ssa Anna Pagliani)

ARCI Marco Zattera, Tel. 0444/1620842  
Fax 0444 349041, E-Mail marco.zattera@agrolab.it  
CRM Ambientale

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo "°".



# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



COMUNE DI PADOVA Settore Verde, Parchi e  
Agricoltura urbana  
Via Niccolò Tommaseo, 60  
35131 PADOVA

Data 19.12.2022  
Cod. cliente 13117

## RAPPORTO DI PROVA 310781 - 879475

Ordine **310781**  
N. campione: **879475**  
Ricevimento campione: **02.12.2022**  
Data Campionamento: **02.12.2022**  
Campionato da: **Committente (Dott. Geol. Drago Sergio)**  
Descrizione del campione fornita dal cliente: **T4 0-1**

Ritirato da: **Tecnico Agrolab Italia: Sig.ra Susanna Sbalchiero**  
Luogo di ritiro: **Due Carrare (PD)**  
Data e ora del ritiro: **02.12.2022 11:30**  
Luogo di campionamento: **Padova - Parco Iris - Via Canestrini**

U.M. Risultato Incertezza Valori limiti LOQ Metodo

Residuo a 105 °C	%	°	<b>82,0</b>	+/- 7,4		0,1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
Scheletro (2 mm - 2 cm)	g/kg		<b>19,6</b>	+/- 2,7		1	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1

### Metalli

Arsenico (As)	mg/kg		<b>12,0</b>	+/- 1,8	20	0,5	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Berillio (Be)	mg/kg		<b>0,86</b>	+/- 0,30	2	0,2	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cadmio (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,25<sup>m)</sup></b>		2	0,25	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cobalto (Co)	mg/kg		<b>9,3</b>	+/- 2,8	20	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cromo totale (Cr)	mg/kg		<b>28,9</b>	+/- 8,7	150	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cromo esavalente (CrVI)	mg/kg		<b>0,36</b>	+/- 0,20	2	0,1	UNI EN ISO 15192: 2021
Mercurio (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,10</b>		1	0,1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Nichel (Ni)	mg/kg		<b>23,5</b>	+/- 7,1	120	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Piombo (Pb)	mg/kg		<b>17,9</b>	+/- 5,4	100	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Rame (Cu)	mg/kg		<b>24,7</b>	+/- 7,4	120	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Zinco (Zn)	mg/kg		<b>70</b>	+/- 21	150	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018

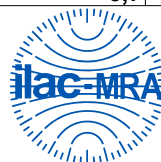
### Idrocarburi

Idrocarburi Pesanti C>12 (C12+C40)	mg/kg		<b>5,7</b>	+/- 1,7	50	5	UNI EN ISO 16703:2011
------------------------------------	-------	--	------------	---------	----	---	-----------------------

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* )".

DOC-25-5959287-IT-P1

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 1 di 2

LAB N° 0147 L

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



Data 19.12.2022  
Cod. cliente 13117

## RAPPORTO DI PROVA 310781 - 879475

Ordine **310781**  
N. campione: **879475**  
Descrizione del campione fornita dal cliente: **T4 0-1**

m) LOD /LOQ sono stati alzati a causa della presenza di interferenti nella matrice analizzata.

### Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato.

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato.

Il calcolo dell'incertezza analitica composta ed estesa citate nel presente rapporto di prova è basato sulla GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, 2008) e sul Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza).

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile della fase di campionamento; i risultati delle prove sono stati ottenuti sulla base dei dati dichiarati.

Valori limiti: D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Col.A - Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale - SO n° 96/L GU n° 88 14/04/06 e succ. mod. ed int.

I risultati delle analisi sono riferiti al campione secco ad eccezione di quelli contrassegnati con un ° che sono riferiti al campione tal quale.

**Il campione analizzato risulta conforme, per i parametri determinati, ai limiti imposti dalla normativa applicata al presente rapporto di prova.**

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile delle informazioni di campionamento dichiarate dal Cliente o da personale da lui incaricato (Luogo campionamento, Punto campionamento, Metodo di campionamento e Data Campionamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all'interno del range di accettabilità del metodo; il risultato finale non viene pertanto corretto.

Data inizio attività in laboratorio: 02.12.2022

Data fine prove: 13.12.2022

I risultati si riferiscono solamente ai campioni analizzati. Nei casi in cui il laboratorio non sia responsabile del campionamento, i risultati si riferiscono ai campioni come sono stati ricevuti. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. La regola decisionale applicata alle valutazioni di conformità, in mancanza di richieste diverse da parte del committente, non considera l'incertezza di misura.



FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

Il Responsabile del Laboratorio  
(dr.ssa Anna Pagliani)

ARCI Marco Zattera, Tel. 0444/1620842  
Fax 0444 349041, E-Mail marco.zattera@agrolab.it  
CRM Ambientale

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 2 di 2

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo "°".

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



COMUNE DI PADOVA Settore Verde, Parchi e  
Agricoltura urbana  
Via Niccolò Tommaseo, 60  
35131 PADOVA

Data 19.12.2022  
Cod. cliente 13117

## RAPPORTO DI PROVA 310781 - 879476

Ordine **310781**  
N. campione: **879476**  
Ricevimento campione: **02.12.2022**  
Data Campionamento: **02.12.2022**  
Campionato da: **Committente (Dott. Geol. Drago Sergio)**  
Descrizione del campione fornita dal cliente: **T5 0-1**  
Ritirato da: **Tecnico Agrolab Italia: Sig.ra Susanna Sbalchiero**  
Luogo di ritiro: **Due Carrare (PD)**  
Data e ora del ritiro: **02.12.2022 11:30**  
Luogo di campionamento: **Padova - Parco Iris - Via Canestrini**

U.M. Risultato Incertezza Valori limiti LOQ Metodo

Residuo a 105 °C	%	<b>83,7</b>	+/- 7,5		0,1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
Scheletro (2 mm - 2 cm)	g/kg	<b>&lt;1,00</b>			1	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1

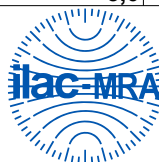
### Metalli

Arsenico (As)	mg/kg	<b>17,7</b>	+/- 2,7	20	0,5	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Berillio (Be)	mg/kg	<b>1,00</b>	+/- 0,35	2	0,2	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cadmio (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,25<sup>m)</sup></b>		2	0,25	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cobalto (Co)	mg/kg	<b>10,1</b>	+/- 3,0	20	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cromo totale (Cr)	mg/kg	<b>29,2</b>	+/- 8,8	150	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cromo esavalente (CrVI)	mg/kg	<b>0,30</b>	+/- 0,17	2	0,1	UNI EN ISO 15192: 2021
Mercurio (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,10</b>		1	0,1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Nichel (Ni)	mg/kg	<b>23,9</b>	+/- 7,2	120	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Piombo (Pb)	mg/kg	<b>24,9</b>	+/- 7,5	100	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Rame (Cu)	mg/kg	<b>26,4</b>	+/- 7,9	120	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Zinco (Zn)	mg/kg	<b>80</b>	+/- 16	150	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018

### Idrocarburi

Idrocarburi Pesanti C>12 (C12+C40)	mg/kg	<b>&lt;5,0</b>		50	5	UNI EN ISO 16703:2011
------------------------------------	-------	----------------	--	----	---	-----------------------

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* )".



# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



Data 19.12.2022  
Cod. cliente 13117

## RAPPORTO DI PROVA 310781 - 879476

Ordine **310781**  
N. campione: **879476**  
Descrizione del campione fornita dal cliente: **T5 0-1**

m) LOD /LOQ sono stati alzati a causa della presenza di interferenti nella matrice analizzata.

### Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato.

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato.

Il calcolo dell'incertezza analitica composta ed estesa citate nel presente rapporto di prova è basato sulla GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, 2008) e sul Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza).

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile della fase di campionamento; i risultati delle prove sono stati ottenuti sulla base dei dati dichiarati.

Valori limiti: D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Col.A - Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale - SO n° 96/L GU n° 88 14/04/06 e succ. mod. ed int.

I risultati delle analisi sono riferiti al campione secco ad eccezione di quelli contrassegnati con un ° che sono riferiti al campione tal quale.

**Il campione analizzato risulta conforme, per i parametri determinati, ai limiti imposti dalla normativa applicata al presente rapporto di prova.**

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile delle informazioni di campionamento dichiarate dal Cliente o da personale da lui incaricato (Luogo campionamento, Punto campionamento, Metodo di campionamento e Data Campionamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all'interno del range di accettabilità del metodo; il risultato finale non viene pertanto corretto.

Data inizio attività in laboratorio: 02.12.2022

Data fine prove: 14.12.2022

I risultati si riferiscono solamente ai campioni analizzati. Nei casi in cui il laboratorio non sia responsabile del campionamento, i risultati si riferiscono ai campioni come sono stati ricevuti. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. La regola decisionale applicata alle valutazioni di conformità, in mancanza di richieste diverse da parte del committente, non considera l'incertezza di misura.



FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

Il Responsabile del Laboratorio  
(dr.ssa Anna Pagliani)

ARCI Marco Zattera, Tel. 0444/1620842  
Fax 0444 349041, E-Mail marco.zattera@agrolab.it  
CRM Ambientale

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo "°".



# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



COMUNE DI PADOVA Settore Verde, Parchi e  
Agricoltura urbana  
Via Niccolò Tommaseo, 60  
35131 PADOVA

Data 19.12.2022  
Cod. cliente 13117

## RAPPORTO DI PROVA 310781 - 879477

Ordine **310781**  
N. campione: **879477**  
Ricevimento campione: **02.12.2022**  
Data Campionamento: **02.12.2022**  
Campionato da: **Committente (Dott. Geol. Drago Sergio)**  
Descrizione del campione fornita dal cliente: **T6 0-1**

Ritirato da: **Tecnico Agrolab Italia: Sig.ra Susanna Sbalchiero**  
Luogo di ritiro: **Due Carrare (PD)**  
Data e ora del ritiro: **02.12.2022 11:30**  
Luogo di campionamento: **Padova - Parco Iris - Via Canestrini**

U.M. Risultato Incertezza Valori limiti LOQ Metodo

Residuo a 105 °C	%	<b>86,5</b>	+/- 7,8		0,1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
Scheletro (2 mm - 2 cm)	g/kg	<b>&lt;1,00</b>			1	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1

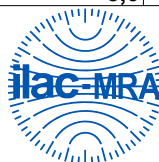
### Metalli

Arsenico (As)	mg/kg	<b>10,7</b>	+/- 2,1	20	0,5	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Berillio (Be)	mg/kg	<b>0,77</b>	+/- 0,27	2	0,2	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cadmio (Cd)	mg/kg	<b>&lt;0,20</b>		2	0,2	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cobalto (Co)	mg/kg	<b>8,4</b>	+/- 2,5	20	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cromo totale (Cr)	mg/kg	<b>25,1</b>	+/- 7,5	150	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Cromo esavalente (CrVI)	mg/kg	<b>0,23</b>	+/- 0,13	2	0,1	UNI EN ISO 15192: 2021
Mercurio (Hg)	mg/kg	<b>&lt;0,10</b>		1	0,1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Nichel (Ni)	mg/kg	<b>20,8</b>	+/- 6,2	120	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Piombo (Pb)	mg/kg	<b>20,7</b>	+/- 6,2	100	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Rame (Cu)	mg/kg	<b>25,4</b>	+/- 7,6	120	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018
Zinco (Zn)	mg/kg	<b>70</b>	+/- 21	150	1	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018

### Idrocarburi

Idrocarburi Pesanti C>12 (C12+C40)	mg/kg	<b>&lt;5,0</b>		50	5	UNI EN ISO 16703:2011
------------------------------------	-------	----------------	--	----	---	-----------------------

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* ".



# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 19.12.2022  
Cod. cliente 13117

## RAPPORTO DI PROVA 310781 - 879477

Ordine **310781**  
N. campione: **879477**  
Descrizione del campione fornita dal cliente: **T6 0-1**

### Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato.

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato.

Il calcolo dell'incertezza analitica composta ed estesa citate nel presente rapporto di prova è basato sulla GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, 2008) e sul Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza).

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile della fase di campionamento; i risultati delle prove sono stati ottenuti sulla base dei dati dichiarati.

Valori limiti: D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Col.A - Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale - SO n° 96/L GU n° 88 14/04/06 e succ. mod. ed int.

I risultati delle analisi sono riferiti al campione secco ad eccezione di quelli contrassegnati con un ° che sono riferiti al campione tal quale.

**Il campione analizzato risulta conforme, per i parametri determinati, ai limiti imposti dalla normativa applicata al presente rapporto di prova.**

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile delle informazioni di campionamento dichiarate dal Cliente o da personale da lui incaricato (Luogo campionamento, Punto campionamento, Metodo di campionamento e Data Campionamento).

Laddove non diversamente specificato, il recupero è all'interno del range di accettabilità del metodo; il risultato finale non viene pertanto corretto.

Data inizio attività in laboratorio: 02.12.2022

Data fine prove: 13.12.2022

I risultati si riferiscono solamente ai campioni analizzati. Nei casi in cui il laboratorio non sia responsabile del campionamento, i risultati si riferiscono ai campioni come sono stati ricevuti. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. La regola decisionale applicata alle valutazioni di conformità, in mancanza di richieste diverse da parte del committente, non considera l'incertezza di misura.



FINE DEL RAPPORTO DI PROVA

Il Responsabile del Laboratorio  
(dr.ssa Anna Pagliani)

ARCI Marco Zattera, Tel. 0444/1620842  
Fax 0444 349041, E-Mail marco.zattera@agrolab.it  
CRM Ambientale

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo "°".





Alberto Stella  
Geologo

**PROVINCIA DI PADOVA  
COMUNE DI PADOVA**



**RELAZIONE GEOLOGICA E DI CARATTERIZZAZIONE  
GEOTECNICA NELL' AMBITO DEL PROGETTO DI  
RIQUALIFICAZIONE ED AMPLIAMENTO PARCO IRIS**

**COMMITTENTE:  
COMUNE DI PADOVA**

n° documento  
067/2022/P

Data  
29/11/2022







# INDICE

1. PREMESSA.....	2
2.SITUAZIONE GEOLOGICO-STRATIGRAFICA GENERALE E LOCALE .....	5
3. VINCOLI E PRESCRIZIONI URBANISTICHE DI NATURA GEOLOGICA .....	11
4. INQUADRAMENTO SISMICO DELL'AREA .....	13
5. INDAGINE GEOFISICA E DETERMINAZIONE DELLA CATEGORIA DI SOTTOSUOLO.....	17
6. INDAGINI IN SITO – PROVE PENETROMETRICHE .....	27
7. VALIDAZIONE DEL MODELLO GEOLOGICO E DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI TERRENI .....	30
8. CONCLUSIONI.....	32



## 1. PREMESSA

Per incarico e su indicazione del Comune di Padova si redige la presente relazione geologica nell'ambito della realizzazione di un fabbricato all'interno del progetto di riqualificazione ed ampliamento del Parco Iris nel Comune di Padova (PD).

La relazione mira a delineare il modello geologico e geotecnico del terreno investigato, evidenziando eventuali criticità che possano incidere sulla corretta progettazione della struttura.



*Estratto di ripresa aerea da Google Earth con evidenziata l'area di indagine*



La presente ricerca si basa sui dati forniti dall'esecuzione di una prova penetrometrica statica di tipo meccanico eseguita da parte della società GEORICERCHE S.r.l., mediante l'utilizzo di penetrometro statico *Pagani*, da 20 tonnellate di spinta, che ha consentito di analizzare le caratteristiche geotecniche dei terreni presenti nel sottosuolo fino alla profondità massima di 15.0 metri da p.c.

Si è inoltre provveduto alla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio "Vs" con la realizzazione di un'indagine sismica tomografica.

L'indagine è stata inoltre svolta in ottemperanza a quanto disposto dalle seguenti normative:

- ✓ decreto Ministeriale 17/01/2018, recante: "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»";
- ✓ per gli aspetti di sismicità dell'area si è fatto riferimento alle Ordinanze della Presidenza del Consiglio dei Ministri n°3274 del 20/03/2003 e n°3519 del 28/04/2006;
- ✓ si è inoltre fatto riferimento alla Delibera di Giunta Regione Veneto n° 3308 del 04/11/2008: "Applicazione delle nuove norme tecniche sulle costruzioni in zona sismica. Indicazioni per la redazione e verifica della pianificazione urbanistica";
- ✓ le prove di campagna sono invece state svolte secondo le norme A.G.I. (1977) relative all'esecuzione delle indagini geotecniche.



Alla presente relazione sono allegate:

- una planimetria dello stato di fatto con l'ubicazione delle indagini in sito (cert. n. 067/2022/P-PL);
- certificato relativo alla prova penetrometrica eseguita, riportante il diagramma che illustra l'andamento dei valori di resistenza alla punta ( $Q_c$ ) e di attrito laterale locale ( $F_s$ ) (cert. n. 067/2022/P-CPT1);
- tabelle recanti l'interpretazione stratigrafica (sec. Schmertmann 1978) ricavata dai dati rilevati durante l'esecuzione dei sondaggi;
- tabelle contenenti alcune grandezze geomeccaniche calcolate in relazione ai dati prodotti dalla prova penetrometrica.



## 2.SITUAZIONE GEOLOGICO-STRATIGRAFICA GENERALE E LOCALE

La Pianura Veneta, di cui fa parte il territorio in esame, è costituita quindi da una coltre di depositi alluvionali del Quaternario, senza soluzione di continuità, di origine essenzialmente fluviale – fluvioglaciali.

La deposizione di tali materiali sciolti si deve principalmente all'attività dei fiumi che hanno interessato questa porzione di territorio come il Fiume Bacchiglione ed il Brenta, per la zona in esame.

L'azione di questi corsi d'acqua iniziò contemporaneamente con le prime fasi orogeniche alpine.

I fiumi veneti in uscita dalle valli montane hanno depositato, durante il Pleistocene e l'Olocene, i detriti trasportati creando grandi conoidi legate le une alle altre: tra di esse non esistono linee di separazione nette poiché durante la loro formazione si sono più volte incrociate, sovrapposte, anastomizzate a causa del mutare frequente del corso dei fiumi. Dal punto di vista stratigrafico è perciò presente una notevole variabilità di materiali, legata ai vari cicli di deposizione ed alle diverse correnti dominanti.

Dal punto di vista litologico la fascia pianura in cui si inserisce l'area di indagine ("bassa pianura") è costituita da un materasso di depositi periglaciali e fluvioglaciali caratterizzati da granulometria medio-fine (sabbie e limi) interdigitati con limi argillosi ed argille.

La successione stratigrafica del primo sottosuolo è quindi contraddistinta da una successione di materiali aventi una composizione granulometrica variabile, compresa tra le sabbie e le argille.



Essendo tale sistema deposizionale molto complesso e legato alle proprietà ed alla geometria di ciascun corso d'acqua ed di ciascun evento alluvionale, si possono trovare zone di ristagno caratterizzate da sedimenti argillosi adiacenti a zone ad elevata energia di trasporto caratterizzate invece da sedimenti più grossolani di tipo sabbioso, per cui tali sedimenti si alternano e si intercalano formando banchi e lenti più o meno estesi e potenti, con una forte eterogeneità deposizionale sia orizzontale che verticale.

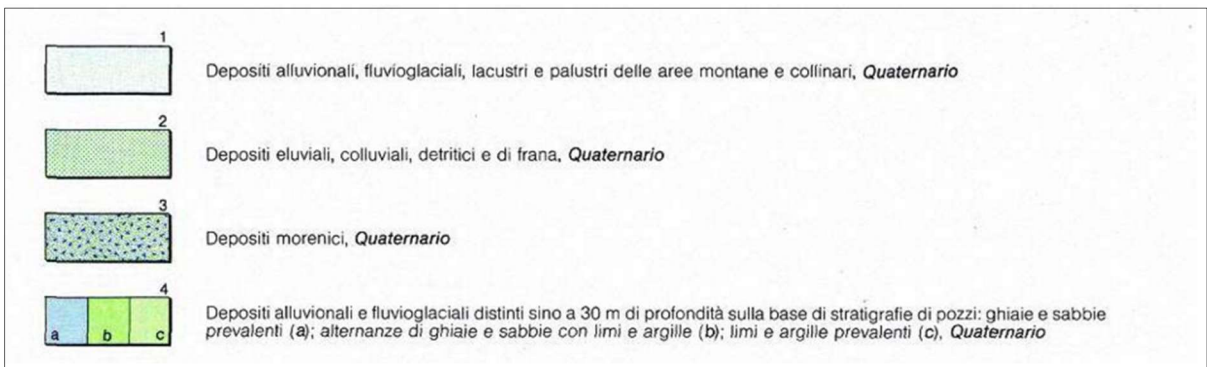
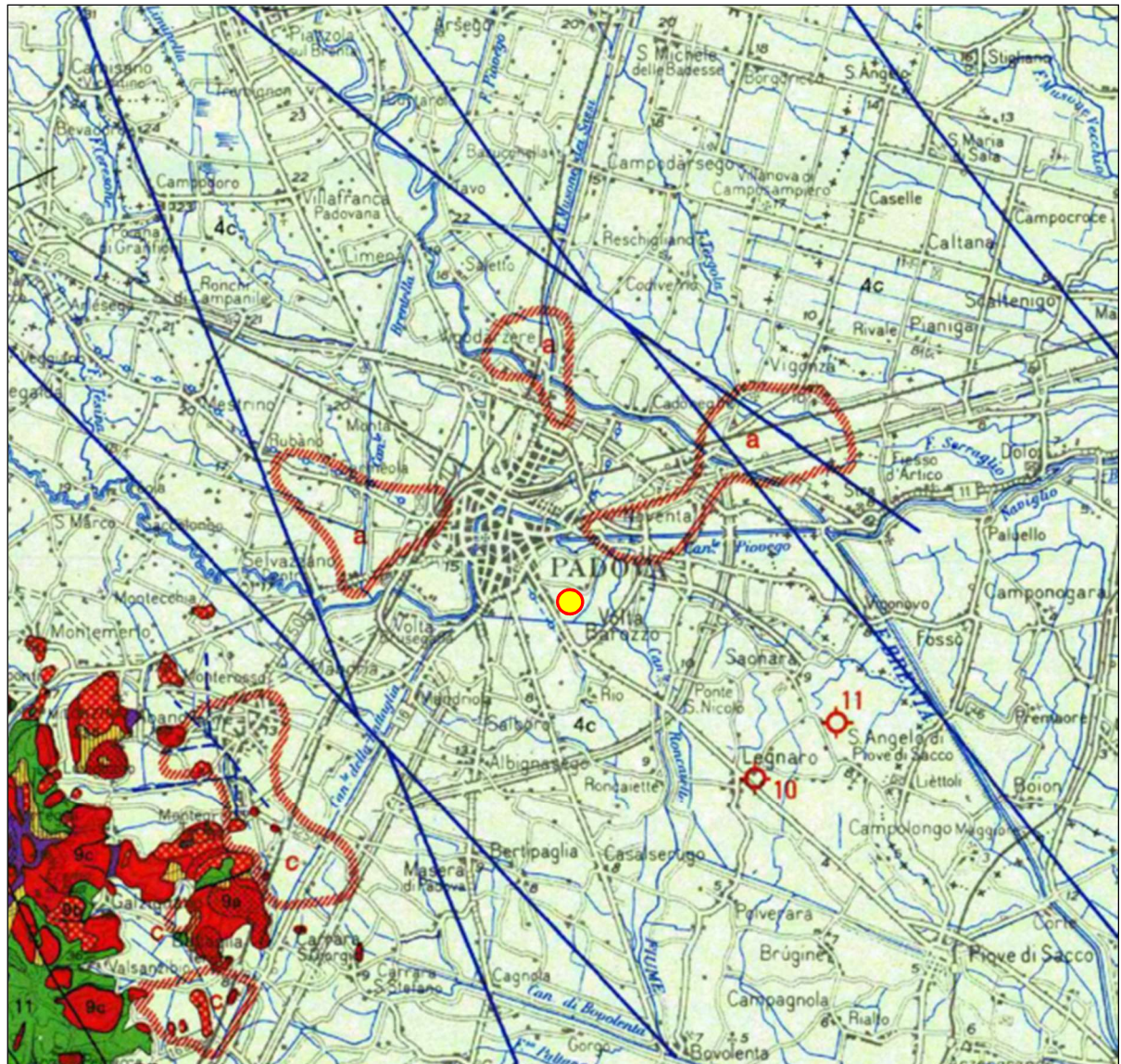


Fig. 1 - Estratto della Carta Geologica del Veneto 1:25.000



Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico, la costituzione litostratigrafica del sottosuolo della Pianura Veneta determina l'esistenza di differenti situazioni idrogeologiche. Il materasso ghiaioso grossolano nella zona pedemontana (alta pianura), riconducibile alle attività dei principali fiumi, è sede di un acquifero freatico indifferenziato, intensamente sfruttato a scopo idropotabile. Tale falda presenta continuità laterale determinata dal contatto diretto tra i materiali grossolani permeabili delle varie conoidi alluvionali. La profondità della superficie della falda è massima a ridosso dei rilievi prealpini, dove si trova compresa tra i 50 e i 150 metri sotto il piano di campagna.

Il passaggio tra l'alta e la media pianura e cioè tra l'acquifero freatico indifferenziato a nord ed il sistema multifalde in pressione a sud avviene in modo graduale attraverso una zona di transizione che coincide arealmente con la fascia di restituzione dei fontanili, o "zona delle risorgive", in corrispondenza della quale la falda freatica del sistema indifferenziato affiora spontaneamente nei punti più depressi, dopo un percorso sotterraneo di 10÷40 km.

In corrispondenza della fascia delle risorgive, che definisce la media pianura, nei primi 60÷100 m di sottosuolo prevalgono ancora le ghiaie grossolane, tuttavia compaiono i primi livelli impermeabili limoso-argillosi che sono in genere poco potenti (raramente superano i 10÷15 m di spessore) e molto discontinui.



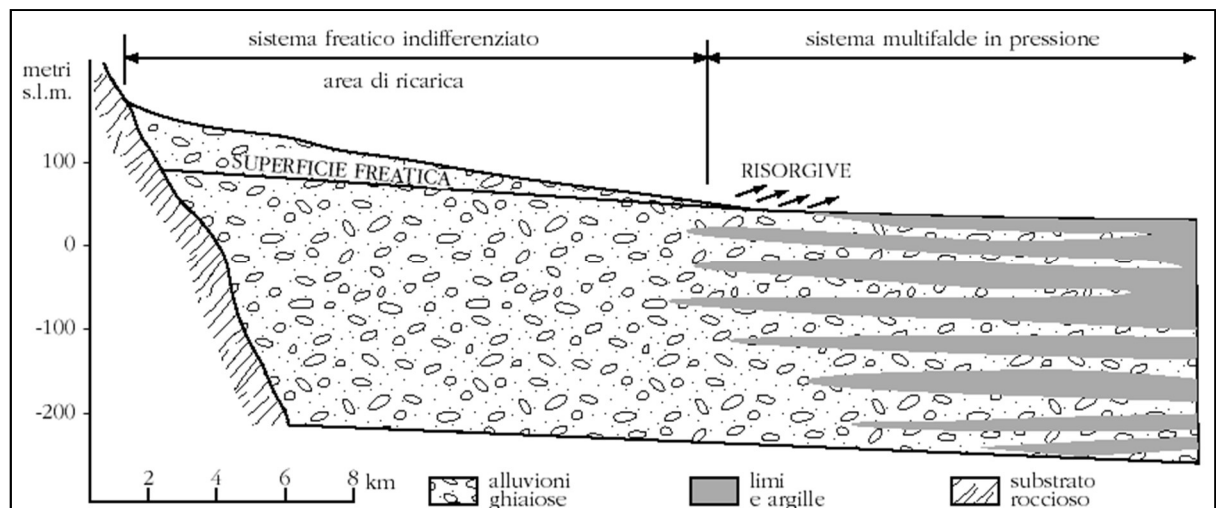


Fig. 2 - Schema idrogeologico della Pianura Veneta

Tale situazione litostratigrafica determina la presenza di un sistema multifalde, costituito da un acquifero freatico a debole profondità (non sempre presente) e da più falde in pressione. Anche nella fascia meridionale della Pianura Veneta (bassa pianura), dove insiste l'area in esame, si riscontrano falde in pressione entro acquiferi prevalentemente sabbiosi.

Sotto l'aspetto idrogeologico, la Carta delle Isofreatiche della Regione Veneto, riportata in, colloca l'area in oggetto in prossimità dell'isofreatica 9 m s.l.m.; la falda risulta pertanto essere sub-superficiale caratterizzata da gradienti ridotti e direzione generale di deflusso verso sud-est.

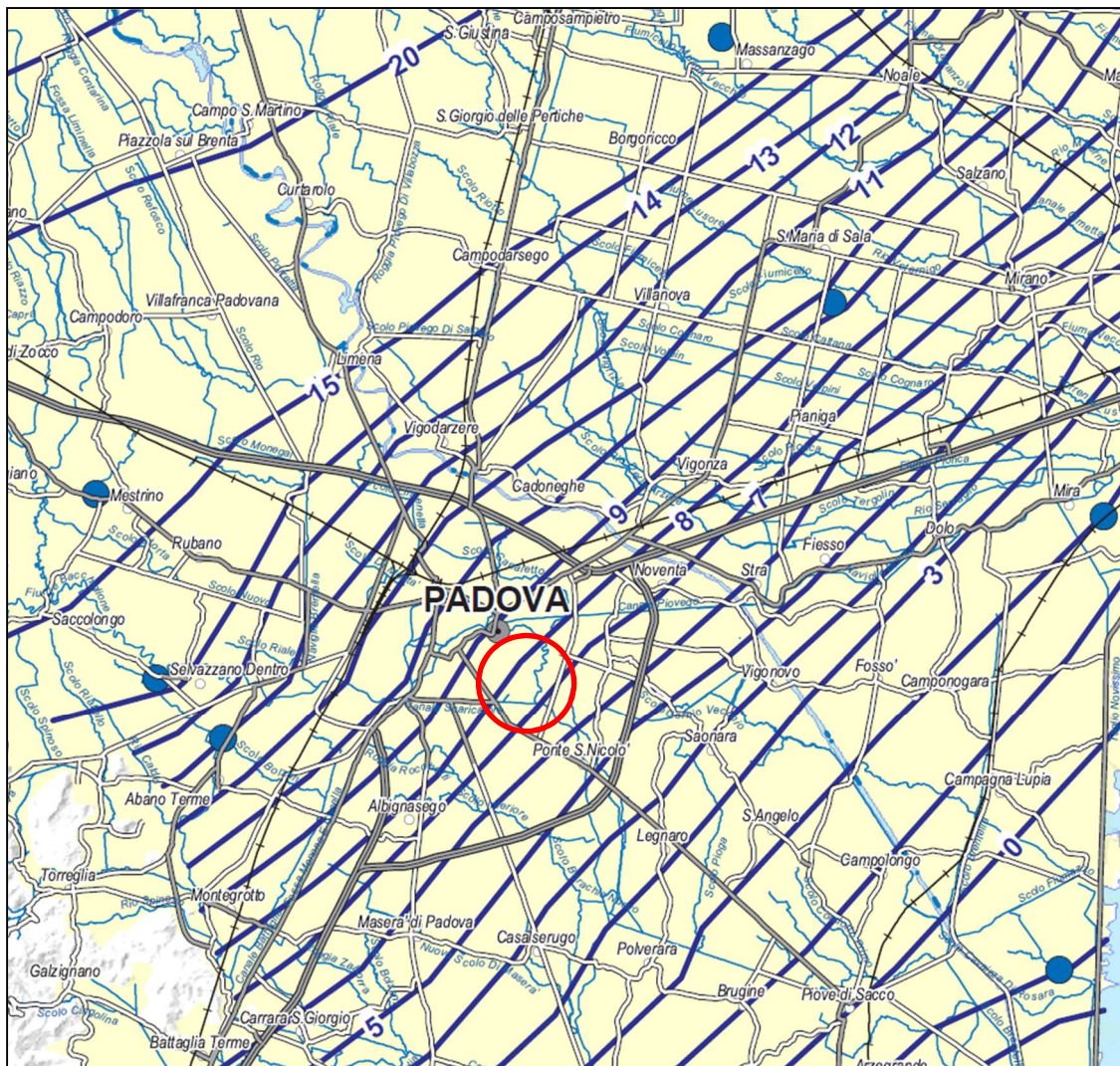


Fig. 3 – Estratto della Carta delle Isofreatiche della Regione Veneto



### 3. VINCOLI E PRESCRIZIONI URBANISTICHE DI NATURA GEOLOGICA

Facendo riferimento al Piano di Assetto del Territorio Comunale e più precisamente agli aspetti di carattere geologico contenuti nella tavola n.3 “Carta delle Fragilità” (Figura 8), si osserva che, da un punto di vista geologico, l’area oggetto di indagine ricade in una zona idonea a condizione per il fattore ES (area facilmente soggetta a ristagno idrico e/o esondazione e/o a rischio idraulico).

Il P.A.T. tratta, come di seguito riportato, tali aree nel Norme Tecniche Attuative:

#### **7.2.1 Aree caratterizzate dal fattore ES (area facilmente soggetta a ristagno idrico e/o esondazione e/o a rischio idraulico)**

Per l’edificazione in tali aree è richiesta l’esecuzione di specifiche indagini geognostiche finalizzate ad accertare i parametri geotecnici del terreno per la definizione delle tipologie di fondazioni e delle modalità esecutive più idonee in relazione alle opere previste.

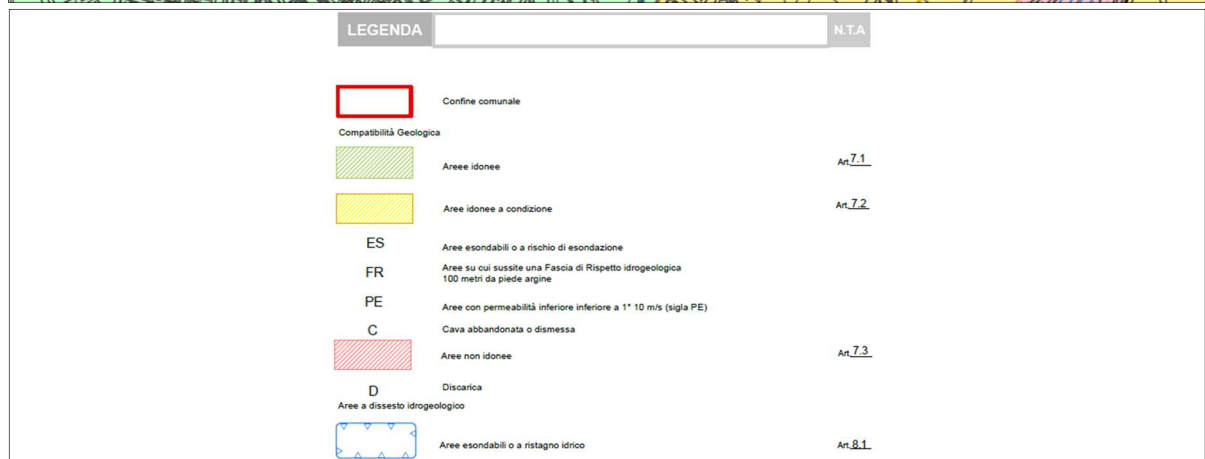
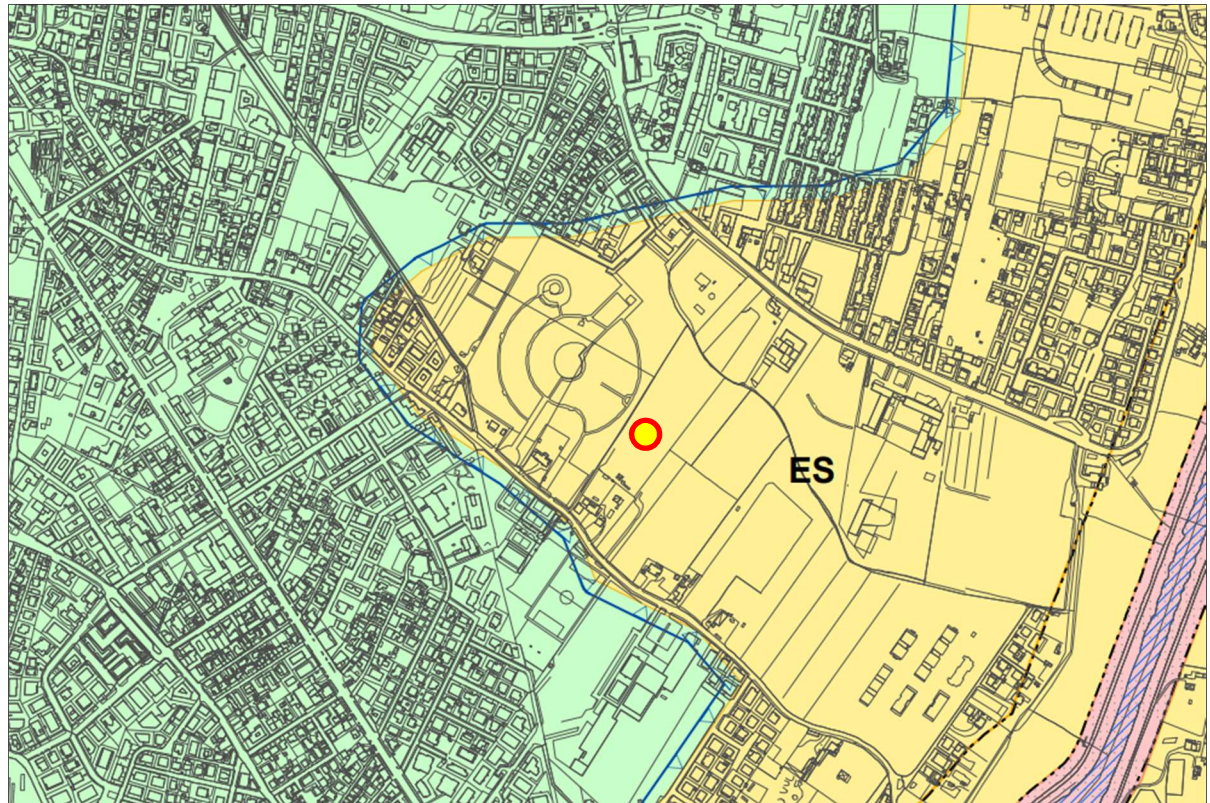
Vi è l’obbligo di rimodellazione morfologica idonea e compatibile (secondo D.G.R.V. n° 1322/06) del sito, per garantire l’intervento (edilizio/urbanistico) dal ristagno idrico in situazioni di piena.

Sono vietati gli interrati con accesso esterno non muniti di adeguati sistemi di protezione idraulica (inclusa autonomia dei sistemi elettrici/elettronici).

Per gli stessi interrati dovranno essere previste adeguate opere di impermeabilizzazione.



Infine l'analisi della "Carta delle Invarianti" e la "Carta delle Penalità e dei "Vincoli alla Pianificazione Territoriale" non ha evidenziato nell'area penalità o vincoli di carattere geologico, geomorfologico o idrogeologico.



*Estratto "Carta della Compatibilità Geologica" - PAT Comune di Padova, con evidenziata l'area di indagine*



#### 4. INQUADRAMENTO SISMICO DELL'AREA

Secondo la classificazione sismica dei comuni italiani riportata nel P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006, il Comune di Padova ricade in zona n°4 con i seguenti valori di accelerazione di riferimento:

Tabella Zona	Accelerazione con probabilita' di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g$ )	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico ( $A_g$ )
1	$0,25 < a_g \leq 0,35$ g	0,35 g
2	$0,15 < a_g \leq 0,25$ g	0,25 g
3	$0,05 < a_g \leq 0,15$ g	0,15 g
4	$a_g \leq 0,05$ g	0,05 g

Con la DGR del Veneto 09/03/2021, n. 244 (in vigore dal 15/05/2021) la Regione ha approvato l'aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche del Veneto e una nuova mappa delle stesse, nella quale il Comune di Padova è stato inserito in zona 3 con valori stimati di accelerazione orizzontale compresi tra e 0.05g e 0,150g.

L'aggiornamento approvato è rilevante ai fini dell'individuazione unicamente degli adempimenti amministrativi previsti dalla vigente normativa in materia, con particolare riguardo agli oneri di deposito e di verifica in capo agli Enti locali e agli uffici regionali.

Con la nuova classificazione delle zone sismiche, il territorio Veneto è suddiviso in tre zone; il nuovo elenco, infatti, prevede che non ci siano più i Comuni in zona 4.

Questa suddivisione, oltre ad essere indispensabile per organizzare adeguatamente la prevenzione del rischio sismico, è rilevante per gli aspetti amministrativi previsti dalla vigente normativa che disciplina l'attività edificatoria.



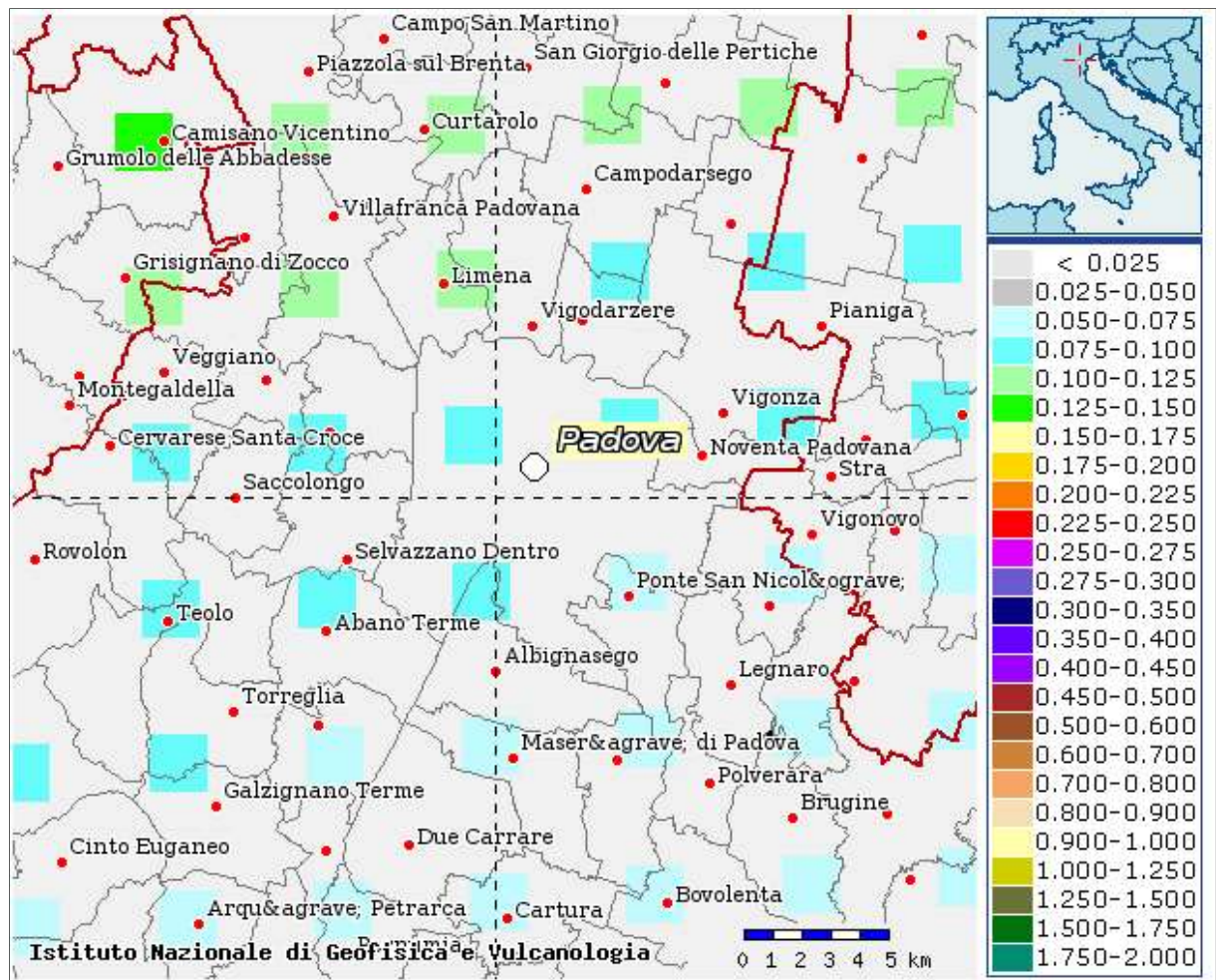
Per quanto riguarda gli aspetti di calcolo dei progetti, essi seguono le accelerazioni puntuali, secondo quanto già stabilito dalla D.G.R. 71/2008:

*“...si prende a riferimento la proposta di zonizzazione allegata all’Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006, n. 3519 con particolare riguardo ai seguenti aspetti:*

- 1. le accelerazioni al suolo andranno assunte con riferimento ai valori di fascia individuati nell’O.P.C.M. 3519/06, con possibilità di incremento o riduzione del valore di calcolo di 0,025g;*
- 2. nel caso si utilizzino le modalità di calcolo di cui al D.M. 16.01.1996 “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”, per la zona 4 di cui alla Delibera di Consiglio Regionale n. 67/03, il grado di sismicità da assumersi è  $S=4$ ;*
- 3. il progettista può definire gli effetti in ambito locale con riferimento ai coefficienti riportati nelle norme tecniche o a seguito di specifiche analisi di risposta sismica locale sulla base di configurazioni specifiche rivolte alle singole situazioni e alla loro localizzazione rispetto alle fasce di cui all’allegato A).”*

In base al DM 17/01/2018 le verifiche del terreno di fondazione devono essere eseguite tenendo conto delle massime sollecitazioni che la struttura trasmette al terreno.

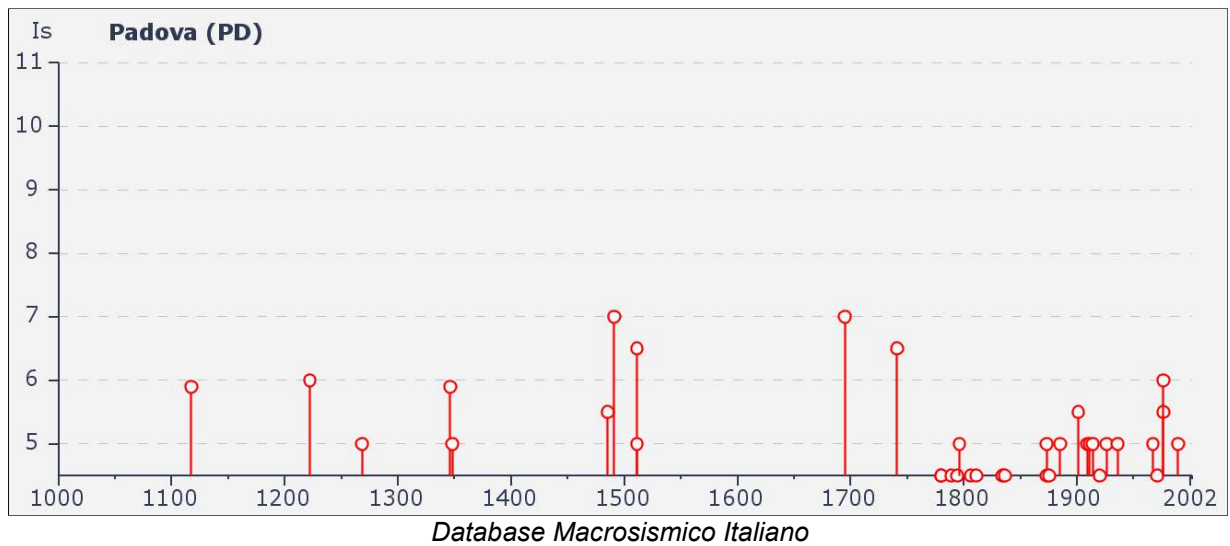
Sulla base delle mappe interattive dell’INGV richiamate dal suddetto decreto l’area di Padova è inseribile nella fascia distinta da un valore di accelerazione sismica orizzontale  $a_g$  riferito a suoli rigidi caratterizzati da  $V_{s,30} > 800$  m/s compreso tra 0.075g e 0.100g (valori riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni –mappa 50° percentile).



Mapa di pericolosità sismica

La ricerca dei terremoti storici ha fatto emergere che il territorio comunale di Padova è stato direttamente interessato da eventi sismici rilevanti.

Si sono quindi ricercati i terremoti storici ed i risultati ottenuti sono riportati nella figura di seguito riportata che comprende gli eventi principali dall'anno 1000 (le intensità sono espresse in gradi della scala MCS).



Per valutare nel dettaglio la risposta sismica locale, si è provveduto, tramite indagine geofisica di seguito descritta, a stimare la categoria di suolo di fondazione mediante la stima del parametro Vs30 in modo da poter fornire ai progettisti i parametri per valutare l'incremento sull'azione sismica e definire l'accelerazione massima attesa ( $A_g \max$ ).





## 5. INDAGINE GEOFISICA E DETERMINAZIONE DELLA CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Come accennato in premessa, nell'ambito della presente indagine è stata eseguita un'indagine geofisica con la scopo di elaborare un modello geofisico per il corpo investigato, con la ricostruzione di un profilo sismo-stratigrafico e Vs 30 conforme OPCM 3274 del 2003 e smi, ordinanza 3519 del 28/04/2006, DM 17/01/2018 ed Eurocodice 8 e UNI9916 o DIN4150.



*Tromografo su punto di acquisizione*

Tutte le registrazioni del rumore sismico e vibrazioni sono state effettuate con il tromografo digitale TROMINO, progettato specificatamente per l'acquisizione del rumore sismico ambientale e/o vibrazioni indotte. Si tratta di un apparecchio portatile tutto-in-uno di 10 x 7 x 14 cm e 1 kg di peso dotato di tre sensori elettrodinamici



(velocimetri) orientati N-S, E-W e verticalmente, alimentato da 2 batterie AA da 1.5 V, fornito di GPS interno e senza cavi esterno.

La durata di acquisizione pari a 20 minuti di campionamento è stata eseguita al fine di verificare il “rumore sismico ambientale” sui terreni in cui verranno eseguite le opere in progetto.

Di seguito si riporta l'interpretazione dei dati acquisiti.



## 5.1 Elaborazione tromino

Instrument: TZB-0145/02-21

Data format: 32 bit

Full scale [mV]: 89

Start recording: 28/11/2022 08:53:50 End recording: 28/11/2022 09:13:50

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

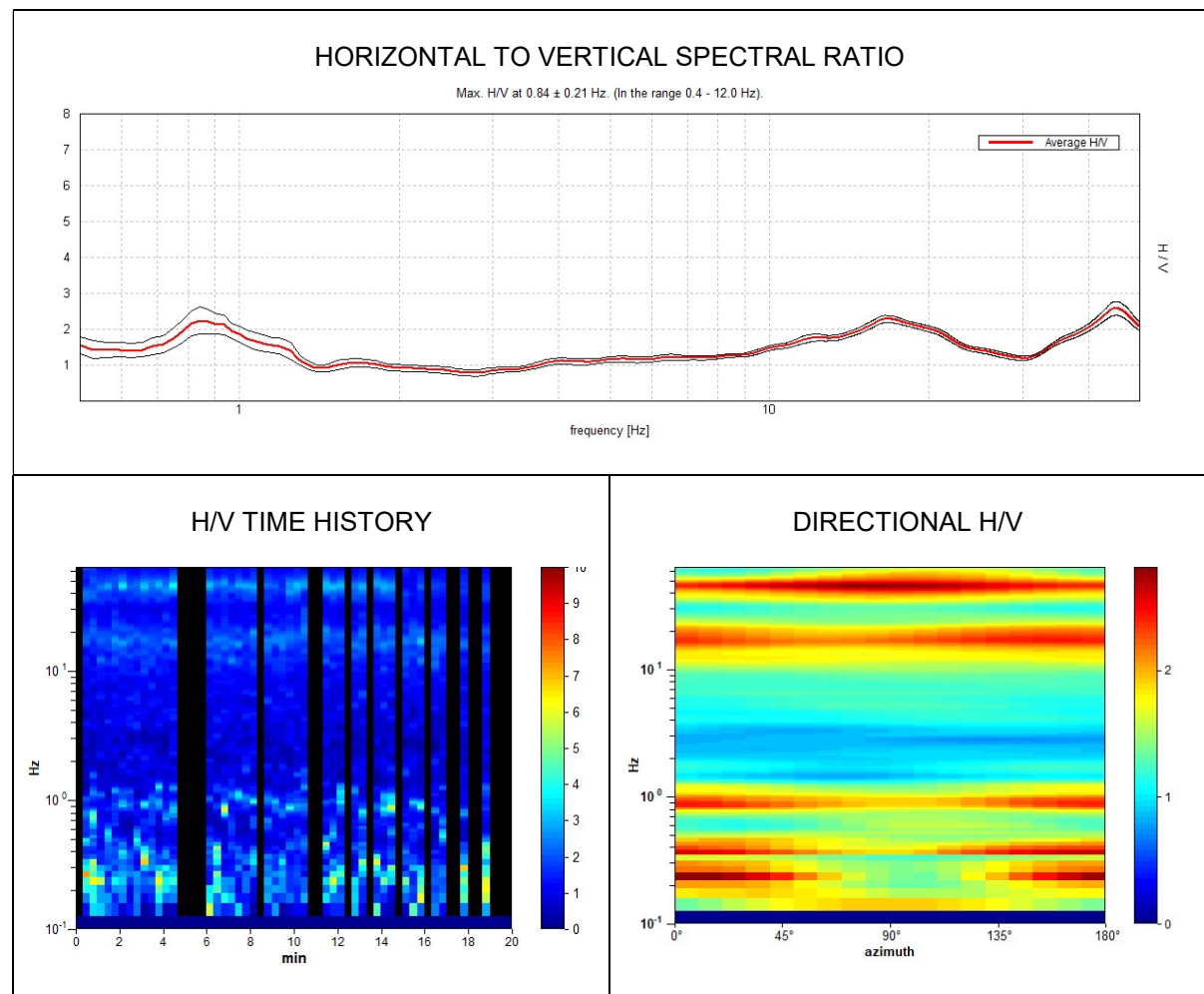
Trace length: 0h20'00". Analyzed 68% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

Window size: 20 s

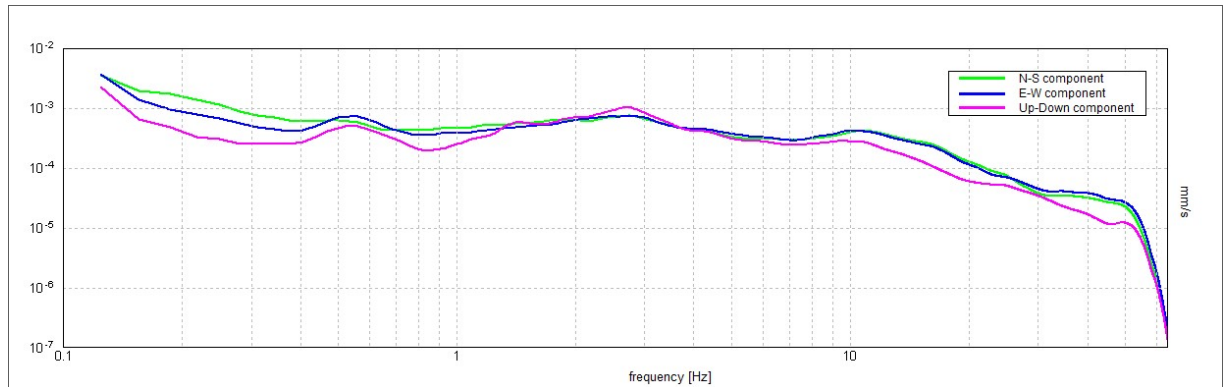
Smoothing type: Triangular window

Smoothing: 10%

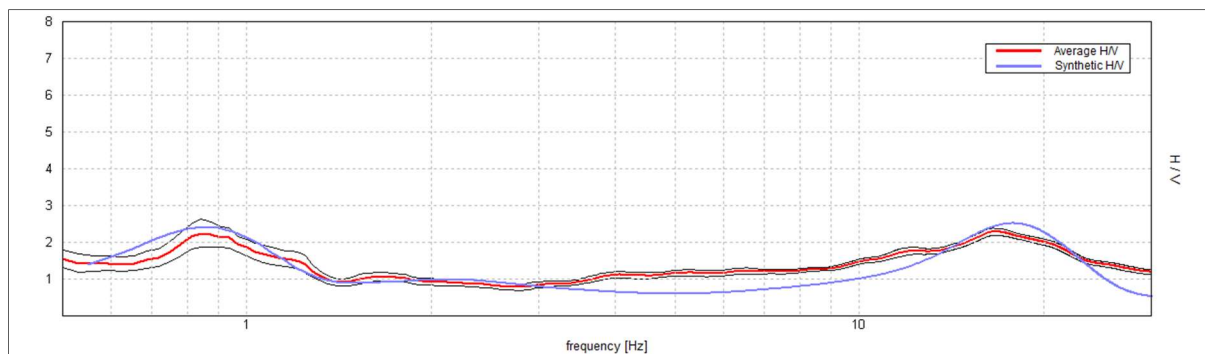




### SINGLE COMPONENT SPECTRA



### EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
0.45	0.45	90	0.35
1.65	1.20	120	0.35
6.65	5.00	240	0.35
16.65	10.00	220	0.35
44.65	28.00	335	0.35
129.65	85.00	450	0.35
inf.	inf.	800	0.35

\*La dicitura "infinito" indica che è stata raggiunta la profondità massima di indagine, mentre con il programma Deepsoil v 3.5 dell'Università dell'Illinois è stato calcolato il bedrock o meglio il bedrock-like (700 m/s). Esso risulta rilevante ai fini degli effetti di sito, perché tale strato presenta forti contrasti di impedenza rispetto ai terreni sovrastanti, potendo così determinare in questi ultimi l'intrappolamento delle onde sismiche e dunque l'amplificazione del moto del suolo in caso di terremoto.

N.B. Le velocità sismiche  $V_p$  sono ottenute da formule empiriche.

$$V_{s\_eq}(0.0-30.0)=248 \text{ m/s}$$

**suolo di tipo C**



in riferimento alla Tab. 3.2.II delle NTC 2018, sotto riportata:

**Tab. 3.2.II –** *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

<b>Categoria</b>	<b>Caratteristiche della superficie topografica</b>
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Dove la velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio,  $V_{S,eq}$  (in m/s), viene definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

con:

$h_i$  spessore dell' $i$ -esimo strato;

$V_{S,i}$  velocità delle onde di taglio nell' $i$ -esimo strato;

$N$  numero di strati;

$H$  profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s.





## 5.2 Frequenza di risonanza:

Le frequenze di risonanza del sito sono risultate pari a:

**Picco 1**                    **Max. H/V at  $0.84 \pm 0.21$  Hz (in the range 0.4 - 12.0 Hz).**

**Picco 2**                    **Max. H/V at  $16.88 \pm 0.9$  Hz (in the range 10.0 - 30.0 Hz).**

Nel caso che una sollecitazione si prolunghi nel tempo essa può diventare particolarmente pericolosa per l'edificio, progettato come elastico, quando il terreno trasmette una componente del segnale sismico che abbia la stessa frequenza di oscillazione della struttura:

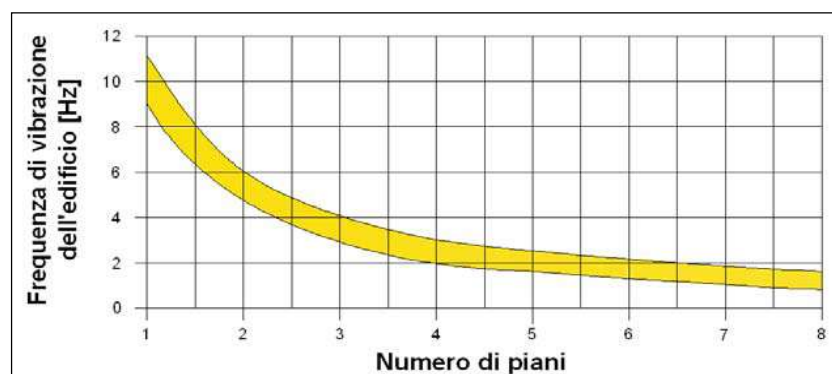
- Frequenza di oscillazione del terreno <  $F_n$  frequenza naturale di oscillazione della struttura → i danni sono "limitati"
- Frequenza di oscillazione del terreno =  $F_n$  frequenza naturale di oscillazione della struttura → i danni sono "illimitati".

Dal punto di vista empirico, è noto che la frequenza di risonanza di un edificio è governata principalmente dall'altezza e può essere pertanto calcolata, in prima approssimazione, secondo la formula (cfr. Es. Pratt):

**freq. Naturale edificio  $\approx 10$  Hz / numero piani**

E' la coincidenza di risonanza tra terreno e struttura ad essere particolarmente pericolosa, poiché dà luogo alla massima amplificazione e deve quindi essere oggetto di studi approfonditi.

**freq. naturale edificio  $\approx$  freq. fondamentale di risonanza del sito**





### 5.3 Proposta di calcolo azione sismica di progetto

(da sottoporre a validazione del tecnico strutturista)

#### Stati limite

Classe Edificio

III. Affollamento significativo...

Vita Nominale: 50

Interpolazione: Media ponderata

**CU = 1.5**

Stato Limite	Tr [anni]	$a_p$ [g]	Fo	Tc' [s]
Operatività (SLO)	45	0.035	2.532	0.238
Danno (SLD)	75	0.042	2.531	0.278
Salvaguardia vita (SLV)	712	0.092	2.642	0.347
Prevenzione collasso (SLC)	1462	0.118	2.626	0.362
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	75			

#### Coefficienti sismici

Stabilità dei pendii e fondazioni

Muri di sostegno che non sono in grado di subire spostamenti:

H (m): 1      us (m): 0.1

Cat. Sottosuolo: C

Cat. Topografica: T1

	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,50	1,50
CC Coeff. funz categoria	1,69	1,60	1,49	1,47
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00

Acc.ne massima attesa al sito [m/s<sup>2</sup>]: 0.6

Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.010	0.013	0.028	0.042
kv	0.005	0.006	0.014	0.021
Amax [m/s <sup>2</sup> ]	0.515	0.615	1.358	1.731
Beta	0.200	0.200	0.200	0.240





## 5.4 Fenomeno della liquefazione

Per una valutazione della suscettibilità alla liquefazione in fase sismica si fa riferimento alla verifica alla liquefazione dei suoli incoerenti (sabbiosi e sabbioso-limosi) metodo “Robertson e Wride 1997” calcolata con un accelerazione massima di 0.135g. La verifica è stata fatta sul profilo stratigrafico della prova CPT1.

La liquefazione è:

- assente per  $F_s \geq 1,25$
- possibile per  $F_s=1,0-1,25$
- molto probabile per  $F_s < 1$

### CPT1

Liquefazione - Accelerazione sismica massima (g)=0,135

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Fattore di sicurezza a liquefazione
Strato 10	2.00	51.3	1.1	0.4	0.4	12.729
Strato 11	2.20	63.4	2.7	0.4	0.4	48.626
Strato 12	2.40	58.4	1.3	0.5	0.5	15.786
Strato 13	2.60	72.4	1.5	0.5	0.5	19.207
Strato 14	2.80	70.4	1.9	0.5	0.5	26.85
Strato 15	3.00	75.4	1.7	0.6	0.6	22.919
Strato 16	3.20	59.6	2.7	0.6	0.6	50.555
Strato 17	3.40	103.6	2.4	0.7	0.7	39.572
Strato 18	3.60	138.6	1.5	0.7	0.7	35.242
Strato 19	3.80	150.0	1.5	0.8	0.7	39.413
Strato 20	4.00	176.6	1.7	0.8	0.8	55.326
Strato 21	4.20	122.7	0.5	0.8	0.8	16.305
Strato 22	4.40	60.7	1.0	0.9	0.8	10.401
Strato 23	4.60	47.7	0.9	0.9	0.8	7.291
Strato 24	4.80	44.7	0.7	1.0	0.8	4.352
Strato 30	6.00	51.8	1.3	1.2	0.9	9.637
Strato 31	6.20	70.0	1.5	1.2	0.9	15.612
Strato 32	6.40	177.0	2.4	1.3	1.0	57.214
Strato 33	6.60	111.0	1.7	1.3	1.0	22.475
Strato 34	6.80	104.0	1.7	1.3	1.0	20.934
Strato 35	7.00	89.0	1.3	1.4	1.0	14.04
Strato 36	7.20	116.1	1.8	1.4	1.0	24.248
Strato 38	7.60	10.1	0.2	1.5	1.1	0.615
Strato 39	7.80	49.1	0.9	1.5	1.1	3.298
Strato 40	8.00	14.1	0.3	1.6	1.1	0.688
Strato 41	8.20	21.2	0.7	1.6	1.1	0.906
Strato 43	8.60	33.2	1.0	1.7	1.2	1.612



	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica totale (Kg/cm <sup>2</sup> )	Tensione litostatica efficace (Kg/cm <sup>2</sup> )	Fattore di sicurezza a liquefazione
Strato 44	8.80	95.2	1.6	1.7	1.2	17.247
Strato 45	9.00	86.2	1.5	1.8	1.2	15.074
Strato 46	9.20	73.4	0.5	1.8	1.2	4.863
Strato 47	9.40	74.4	1.8	1.8	1.2	16.43
Strato 49	9.80	25.4	0.5	1.9	1.3	0.824
Strato 50	10.00	42.4	0.7	2.0	1.3	1.423
Strato 51	10.20	22.5	0.9	2.0	1.3	0.908
Strato 55	11.00	28.5	1.1	2.1	1.4	1.154
Strato 62	12.40	58.8	0.5	2.4	1.5	1.646
Strato 63	12.60	107.8	2.9	2.4	1.5	38.971
Strato 64	12.80	130.8	1.1	2.5	1.6	20.114
Strato 65	13.00	84.8	2.3	2.5	1.6	18.498
Strato 66	13.20	23.9	0.7	2.6	1.6	0.822
Strato 67	13.40	104.9	1.1	2.6	1.6	14.358
Strato 68	13.60	31.9	0.8	2.7	1.6	0.963
Strato 70	14.00	85.9	0.3	2.7	1.7	3.688
Strato 71	14.20	78.1	2.7	2.8	1.7	16.004



## 6. INDAGINI IN SITO – PROVE PENETROMETRICHE

Come accennato in premessa, in data 17 novembre 2022, la società GEORICERCHE S.r.l., in accordo con la Committenza, ha effettuato, nell'area riportata nella planimetria allegata, una prova penetrometrica di tipo statico spinta fino alla profondità di 15.00 metri da p.c.



*Postazione prova CPT1*

Nel corso della prova sono stati misurati, con intervalli di 20 cm, i valori di resistenza alla punta ( $R_p$ ) e resistenza per attrito laterale ( $R_l$ ), i quali sono stati successivamente diagrammati nei grafici e nelle tabelle allegati, dove vengono evidenziate le caratteristiche dei terreni rinvenuti, consentendo anche una visione globale degli stessi. La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico) che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.



Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di manometri, collegati al martinetto mediante una testa di misura idraulica. La punta conica è dotata di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale: punta tipo "Begemann".

Le dimensioni della punta sono standardizzate:

- diametro punta conica meccanica      35,7 mm
- area di punta      10 cm<sup>2</sup>
- angolo di apertura del cono      60°
- superficie laterale del manicotto      150 cm<sup>2</sup>

Poiché alla lettura, un diagramma penetrometrico, può presentare delle indeterminazioni circa le suddivisioni in cui un profilo può essere scomposto secondo strati con caratteristiche facilmente individuabili a fini pratici, si è ritenuto di dover schematizzare i diagrammi degli andamenti dei valori di Rp elencandoli nelle tabelle di seguito riportate:

#### CPT 1

Strato n.	1	2	3	4	5	6	7
Profondità m da-a	p.c. – 1.6	1.6-4.8	4.8-5.8	5.8-9.4	9.4-12.2	12.2-14.2	14.2-15.0
Rp medio Kg/ cm <sup>2</sup>	29	83	7	66	16	70	16

Numerose correlazioni grafiche e formule empiriche presenti in bibliografia permettono di ricavare, partendo dai valori di Rp, RI e dal loro rapporto Rp/RI, una stima stratigrafica dei terreni attraversati nonché indicazioni sulle loro proprietà meccaniche. Tali interpretazioni sono leggibili in dettaglio nella tavole allegate.



In dettaglio la prova ha messo in luce, al di sotto di uno strato di terreno di natura coesiva (**STRATO 1**) spesso circa 1.6 metri, la presenza di terreni di natura granulare (**STRATO 2-STRATO 4**) a media consistenza fino alla profondità di 9.4 metri da p.c., intercalati da un livello di natura coesiva a bassa consistenza tra 5.0 e 6.2 metri da p.c. (**STRATO 3**)

Al di sotto si trovano nuovamente terreni coesivi a bassa consistenza tra 9.4 e 12.2 metri da p.c. (**STRATO 5**) seguiti da terreni di natura granulare a media consistenza (**STRATO 6**) fino alla profondità di 14.2 metri da p.c.

Da questa quota si trovano nuovamente terreni di natura coesiva a bassa consistenza (**STRATO 7**) fino al termine della prova eseguita.



## 7. VALIDAZIONE DEL MODELLO GEOLOGICO E DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI TERRENI

In base ai dati ricavati dalle prove penetrometriche, si fornisce di seguito una schematizzazione delle caratteristiche dei terreni, attraverso i principali parametri geotecnici caratteristici.

Tale determinazione è stata eseguita applicando il metodo della discretizzazione degli strati di terreno, suddividendo cioè la sequenza stratigrafica in strati omogenei con caratteristiche assimilabili e attribuendo gli specifici parametri a seguito di una stima ragionata e cautelativa.

Il modulo M è da considerarsi quale modulo di deformazione, e cioè edometrico per gli strati coesivi il modulo E, elastico per quelli a comportamento attritivo.

La stima dei parametri è da considerarsi effettuata in condizioni non drenate.

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Mo	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey
1	1.60	C	0.9	44.4	2.0	2.0	--	--	--
2	4.80	I	--	62.8	1.8	2.1	60.4	32.7	166.8
3	5.80	C	0.3	32.7	1.8	1.8	--	--	--
4	9.40	I	--	48.5	1.8	2.1	45.0	28.7	126.5
5	12.20	C	0.6	48.0	1.9	2.0	--	--	--
6	14.20	I	--	47.2	1.8	2.1	40.2	26.9	129.8
7	15.00	C	0.7	48.4	1.9	2.0	--	--	--

Dove

Nr:	Numero progressivo strato
Prof:	Profondità strato (m)
Tipo:	C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente
Cu:	Coesione non drenata (Kg/cm <sup>2</sup> )
Mo:	Modulo Edometrico (Kg/cm <sup>2</sup> )
Puv:	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )
PuvS:	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
Dr:	Densità relativa (%)
Fi:	Angolo di resistenza al taglio (°)
Ey:	Modulo di Young (Kg/cm <sup>2</sup> )



Per la determinazione della pressione litostatica efficace, che compare nel calcolo di alcuni parametri geotecnici, si è posto il livello della falda alla profondità di 3.4 metri da p.c.

La lettura della profondità della falda è quindi da considerarsi come dato puntuale, bisognerà infatti tener conto che essa potrà subire oscillazioni anche considerevoli in funzione del regime stagionale delle piogge. Si suggerisce pertanto una verifica diretta in fase esecutiva e di prevedere adeguati accorgimenti nella progettazione del pacchetto di fondazione al fine prevenire possibili interferenze con essa.

Si raccomanda in fase di definizione dei calcoli strutturali di valutare attentamente le interazioni terreno-fondazione in relazione alle reali pressioni di esercizio, ponendo particolare attenzione alla distribuzione dei carichi di progetto ed al dimensionamento delle strutture di fondazione al fine di applicare gli accorgimenti necessari a prevenire eventuali cedimenti differenziali.

I dati sopra riportati sono basati su prove di tipo indiretto e puntuale: in fase esecutiva dovranno essere quindi verificate in maniera diretta, le caratteristiche del sedime di posa delle fondazioni eventualmente bonificando aree con caratteristiche geotecniche scadenti o con presenza di materiali di riporto alloctoni o ancora aree soggette ad escavazioni e successivi riempimenti.



## 8. CONCLUSIONI

In base ai risultati della presente indagine è stato possibile fornire:

- una ricostruzione stratigrafica in corrispondenza del punto di indagine;
- una verifica delle potenziali fragilità geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell' area;
- dal punto di vista sismico è stata classificata la zona di studio come suolo di tipo C.
- è stata fornita la frequenza di risonanza del sito;
- sono stati forniti i parametri geotecnici principali dei terreni investigati;
- Va infine ricordato che, al momento della misura, è stata rilevata la presenza di falda alla profondità di 3.4 mt da p.c.

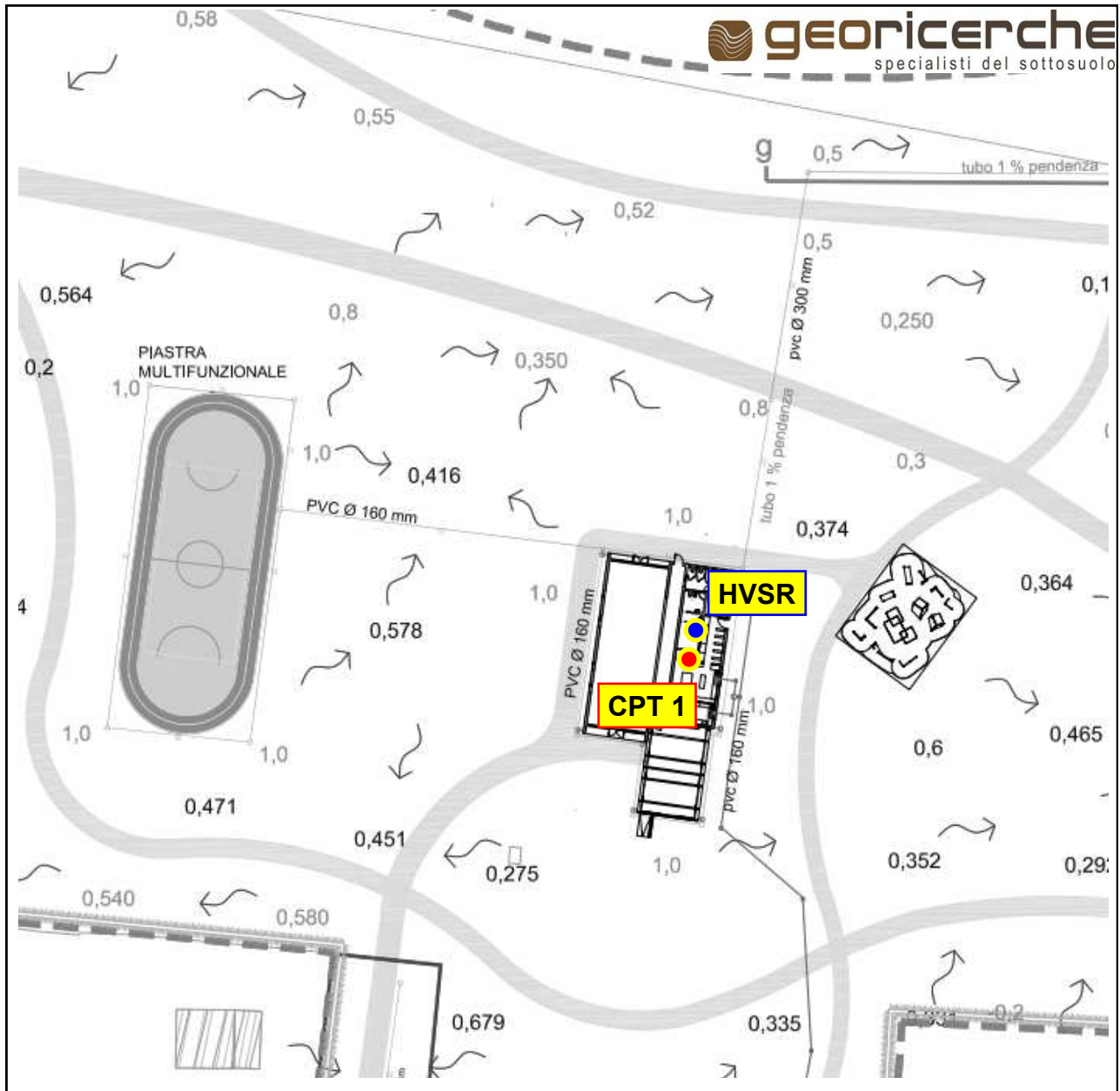
Due Carrare, 29 novembre 2022







## **UBICAZIONE INDAGINI IN SITO**



PROVINCIA DI PADOVA  
COMUNE DI PADOVA (PD)

ESTRATTO DI PLANIMETRIA DI PROGETTO CON  
UBICAZIONE INDICATIVA INDAGINI IN SITO

pag 1 di 1

verbale di accettazione  
067/2022/P-V

commessa  
067/2022/P

certificato n. 067/2022/P-PL del 23/11/2022

IL TECNICO  
Dott. Geol. Alberto Stella

IL DIRETTORE DI LABORATORIO  
Ing. Alessandro Stella



## **RAPPORTI DI PROVA CPT**

Committente: **Comune di Padova**

Località: **Parco Iris**

Progetto: **Riqualificazione ed ampliamento parco Iris**

Data prova: **17/11/2022**

Prova : **1**

Penetrometro	Pagani (200 kN) - punta meccanica tipo Begemann
Superficie manicotto (cm <sup>2</sup> )	150.00
Diametro base punta (cm)	37.50
Apertura punta (°)	60
Quota inizio prova	p.c.
Profondità falda da p.c. (m):	3.40

Profondità	Letture punta	Letture laterale	qc	fs	qc/fs	fs/qcx100
(m)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	Begemann	(Schmertmann)
0.2	0	0	0.1	0.9	0.1	900
0.4	19	32	19.1	0.7	27.3	3.7
0.6	31	42	31.1	1.4	22.2	4.5
0.8	40	61	40.1	2	20.1	5
1	29	59	29.1	2.2	13.2	7.6
1.2	40	73	40.3	2.1	19.2	5.2
1.4	21	53	21.3	1.6	13.3	7.5
1.6	26	50	26.3	1	26.3	3.8
1.8	38	53	38.3	1.5	25.5	3.9
2	51	73	51.3	1.1	46.6	2.1
2.2	63	80	63.4	2.7	23.5	4.3
2.4	58	98	58.4	1.3	44.9	2.2
2.6	72	92	72.4	1.5	48.3	2.1
2.8	70	93	70.4	1.9	37.1	2.7
3	75	104	75.4	1.7	44.4	2.3
3.2	59	85	59.6	2.7	22.1	4.5
3.4	103	143	103.6	2.4	43.2	2.3
3.6	138	174	138.6	1.5	92.4	1.1
3.8	150	172	150	1.5	100	1
4	176	198	176.6	1.7	103.9	1
4.2	122	147	122.7	0.5	245.4	0.4
4.4	60	68	60.7	1	60.7	1.6
4.6	47	62	47.7	0.9	53	1.9
4.8	44	57	44.7	0.7	63.9	1.6
5	7	18	7.7	0.6	12.8	7.8
5.2	5	14	5.8	0.3	19.3	5.2
5.4	7	12	7.8	0.4	19.5	5.1
5.6	5	11	5.8	0.5	11.6	8.6
5.8	9	17	9.8	1.3	7.5	13.3
6	51	70	51.8	1.3	39.8	2.5
6.2	69	89	70	1.5	46.7	2.1
6.4	176	198	177	2.4	73.8	1.4
6.6	110	146	111	1.7	65.3	1.5
6.8	103	128	104	1.7	61.2	1.6
7	88	113	89	1.3	68.5	1.5
7.2	115	135	116.1	1.8	64.5	1.6
7.4	20	47	21.1	1.3	16.2	6.2
7.6	9	28	10.1	0.2	50.5	2
7.8	48	51	49.1	0.9	54.6	1.8
8	13	26	14.1	0.3	47	2.1
8.2	20	24	21.2	0.7	30.3	3.3
8.4	16	27	17.2	1.1	15.6	6.4
8.6	32	49	33.2	1	33.2	3
8.8	94	109	95.2	1.6	59.5	1.7
9	85	109	86.2	1.5	57.5	1.7
9.2	72	94	73.4	0.5	146.8	0.7
9.4	73	81	74.4	1.8	41.3	2.4
9.6	15	42	16.4	0.3	54.7	1.8
9.8	24	28	25.4	0.5	50.8	2
10	41	49	42.4	0.7	60.6	1.7

Note e osservazioni:

Accettazione n. 067/2022/P-V  
 Certificato n. 067/2022/P-CPT1  
 Commessa 067/2022/P

23/11/2022

**Committente:** Comune di Padova

**Località:** Parco Iris

**Progetto:** Riqualificazione ed ampliamento parco Iris

**Data prova:** 17/11/2022

**Prova :** 1

Penetrometro	Pagani (200 kN) - punta meccanica tipo Begemann
Superficie manicotto (cm <sup>2</sup> )	150.00
Diametro base punta (cm)	37.50
Apertura punta (°)	60
Quota inizio prova	p.c.
Profondità falda da p.c. (m):	3.40

Profondità	Letture punta	Letture laterale	qc	fs	qc/fs	fs/qcx100
(m)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	Begemann	(Schmertmann)
10.2	21	31	22.5	0.9	25	4
10.4	8	22	9.5	0.5	19	5.3
10.6	4	11	5.5	0.5	11	9.1
10.8	6	13	7.5	0.7	10.7	9.3
11	27	38	28.5	1.1	25.9	3.9
11.2	13	29	14.7	0.7	21	4.8
11.4	7	18	8.7	0.8	10.9	9.2
11.6	13	25	14.7	0.9	16.3	6.1
11.8	14	27	15.7	0.6	26.2	3.8
12	17	26	18.7	1.1	17	5.9
12.2	11	28	12.8	0.4	32	3.1
12.4	57	63	58.8	0.5	117.6	0.9
12.6	106	114	107.8	2.9	37.2	2.7
12.8	129	173	130.8	1.1	118.9	0.8
13	83	99	84.8	2.3	36.9	2.7
13.2	22	56	23.9	0.7	34.1	2.9
13.4	103	114	104.9	1.1	95.4	1
13.6	30	46	31.9	0.8	39.9	2.5
13.8	7	19	8.9	0.5	17.8	5.6
14	84	91	85.9	0.3	286.3	0.3
14.2	76	80	78.1	2.7	28.9	3.5
14.4	20	60	22.1	1.5	14.7	6.8
14.6	16	39	18.1	1.2	15.1	6.6
14.8	13	31	15.1	0.9	16.8	6
15	13	27	15.1	0		0

Note e osservazioni:

Accettazione n. 067/2022/P-V  
 Certificato n. 067/2022/P-CPT1  
 Commessa 067/2022/P

23/11/2022

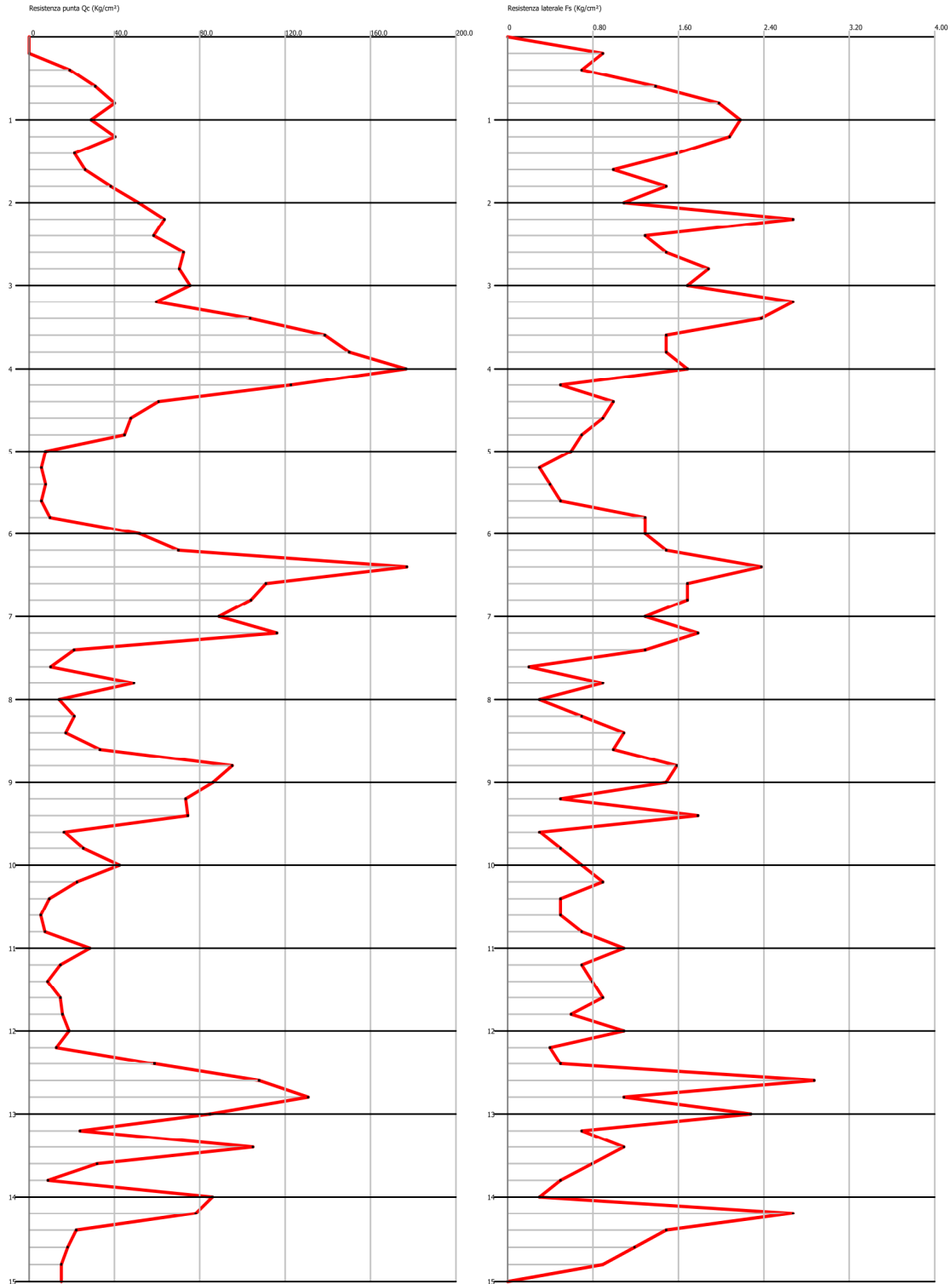
Committente: **Comune di Padova**

Località: **Parco Iris**

Progetto: **Riqualificazione ed ampliamento parco Iris**

Data prova: **17/11/2022**

Prova : **1**



Accettazione n. 067/2022/P-V  
 Certificato n. 067/2022/P-CPT1  
 Commessa 067/2022/P

23/11/2022



# **INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA E PARAMETRI GEOTECNICI**

## CPT 1

### INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA (Schmertmann 1978)

Prof. Strato (m)	qc Distribuzione normale R.C. (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Distribuzione normale R.C. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
0.40	19.1	0.7	2.0	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
0.60	31.1	1.4	2.0	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
0.80	40.1	2.0	2.1	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
1.00	29.1	2.2	2.0	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
1.20	40.3	2.1	2.1	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
1.40	21.3	1.6	2.0	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
1.60	26.3	1.0	2.0	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
1.80	38.3	1.5	2.1	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
2.00	51.3	1.1	2.1	Incoerente	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
2.20	63.4	2.7	2.2	Incoerente	Argille sabbiose e limose
2.40	58.4	1.3	2.2	Incoerente	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
2.60	72.4	1.5	1.9	Incoerente	Sabbie
2.80	70.4	1.9	2.2	Incoerente	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
3.00	75.4	1.7	2.2	Incoerente	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
3.20	59.6	2.7	2.2	Incoerente	Argille sabbiose e limose
3.40	103.6	2.4	2.2	Incoerente	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
3.60	138.6	1.5	2.0	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
3.80	150.0	1.5	2.0	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
4.00	176.6	1.7	2.0	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
4.20	122.7	0.5	2.0	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
4.40	60.7	1.0	1.9	Incoerente	Sabbie
4.60	47.7	0.9	1.9	Incoerente	Sabbie
4.80	44.7	0.7	1.9	Incoerente	Sabbie
5.00	7.7	0.6	1.8	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
5.20	5.8	0.3	1.7	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
5.40	7.8	0.4	1.8	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
5.60	5.8	0.5	1.7	Coesivo	Argille organiche e



Prof. Strato (m)	qc Distribuzione normale R.C. (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Distribuzione normale R.C. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
					terreni misti
5.80	9.8	1.3	1.8	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
6.00	51.8	1.3	2.1	Incoerente	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
6.20	70.0	1.5	1.9	Incoerente	Sabbie
6.40	177.0	2.4	2.0	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
6.60	111.0	1.7	2.0	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
6.80	104.0	1.7	2.0	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
7.00	89.0	1.3	1.9	Incoerente	Sabbie
7.20	116.1	1.8	2.0	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
7.40	21.1	1.3	2.0	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
7.60	10.1	0.2	1.8	Incoerente	Sabbie Sciolte
7.80	49.1	0.9	1.9	Incoerente	Sabbie
8.00	14.1	0.3	1.8	Incoerente	Sabbie Sciolte
8.20	21.2	0.7	2.0	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
8.40	17.2	1.1	1.9	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
8.60	33.2	1.0	2.1	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
8.80	95.2	1.6	1.9	Incoerente	Sabbie
9.00	86.2	1.5	1.9	Incoerente	Sabbie
9.20	73.4	0.5	1.9	Incoerente	Sabbie
9.40	74.4	1.8	2.2	Incoerente	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
9.60	16.4	0.3	1.8	Incoerente	Sabbie Sciolte
9.80	25.4	0.5	1.9	Incoerente	Sabbie
10.00	42.4	0.7	1.9	Incoerente	Sabbie
10.20	22.5	0.9	2.0	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
10.40	9.5	0.5	1.8	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
10.60	5.5	0.5	1.7	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
10.80	7.5	0.7	1.8	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
11.00	28.5	1.1	2.0	Incoerente-Coesivo	Argille sabbiose e limose
11.20	14.7	0.7	1.9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
11.40	8.7	0.8	1.8	Coesivo	Argille organiche e terreni misti
11.60	14.7	0.9	1.9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
11.80	15.7	0.6	1.9	Coesivo	Argille sabbiose e limose
12.00	18.7	1.1	2.0	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
12.20	12.8	0.4	1.9	Coesivo	Argille sabbiose e limose
12.40	58.8	0.5	1.9	Incoerente	Sabbie

Prof. Strato (m)	qc Distribuzione normale R.C. (Kg/cm <sup>2</sup> )	fs Distribuzione normale R.C. (Kg/cm <sup>2</sup> )	Gamma (t/m <sup>3</sup> )	Comp. Geotecnico	Descrizione
12.60	107.8	2.9	2.3	Incoerente	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
12.80	130.8	1.1	2.0	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
13.00	84.8	2.3	2.2	Incoerente	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
13.20	23.9	0.7	2.0	Incoerente	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
13.40	104.9	1.1	2.0	Incoerente	Sabbie addensate o cementate
13.60	31.9	0.8	2.0	Incoerente-Coesivo	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
13.80	8.9	0.5	1.8	Coesivo	Argilla inorganica di media consistenza
14.00	85.9	0.3	1.9	Incoerente	Sabbie
14.20	78.1	2.7	2.2	Incoerente	Terre Limo sabbiose - Sabbie Arg. - Limi
14.40	22.1	1.5	2.0	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
14.60	18.1	1.2	1.9	Coesivo	Argilla inorganica molto compatta
14.80	15.1	0.9	1.9	Coesivo	Argilla inorganica compatta
15.00	15.1	0.0	1.8	Coesivo	Sabbie Sciolte

## CPT 1

### STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr: Numero progressivo strato  
 Prof: Profondità strato (m)  
 Tipo: C: Coesivo. I: Incoerente. CI: Coesivo-Incoerente  
 Cu: Coesione non drenata (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Mo: Modulo Edometrico (Kg/cm<sup>2</sup>)  
 Puv: Peso unità di volume (t/m<sup>3</sup>)  
 PuvS: Peso unità di volume saturo (t/m<sup>3</sup>)  
 Dr: Densità relativa (%)  
 Fi: Angolo di resistenza al taglio (°)  
 Ey: Modulo di Young (Kg/cm<sup>2</sup>)

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Mo	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey
1	0.20	C	0.0	0.7	1.1	1.1	--	--	--
2	0.40	CI	1.0	44.0	2.0	2.0	60.9	39.1	47.8
3	0.60	CI	1.6	62.2	2.0	2.1	66.6	38.7	77.8
4	0.80	CI	2.0	80.2	2.1	2.2	68.6	38.1	100.3
5	1.00	C	1.4	58.2	2.0	2.1	--	--	--
6	1.20	CI	2.0	80.6	2.1	2.2	61.9	35.8	100.8
7	1.40	C	1.1	42.6	2.0	2.1	--	--	--
8	1.60	CI	1.3	52.6	2.0	2.1	45.2	32.1	65.8
9	1.80	CI	1.9	76.6	2.1	2.2	54.1	33.3	95.8
10	2.00	I	--	63.2	1.8	2.1	60.7	34.1	128.3
11	2.20	I	--	67.9	1.8	2.1	65.2	34.7	158.5
12	2.40	I	--	63.8	1.8	2.1	61.5	33.8	146.0
13	2.60	I	--	69.1	1.8	2.1	66.4	34.4	181.0
14	2.80	I	--	67.1	1.8	2.1	64.5	33.9	176.0
15	3.00	I	--	68.1	1.8	2.1	65.3	33.8	188.5
16	3.20	I	--	59.8	1.8	2.1	57.6	32.3	149.0
17	3.40	I	--	76.2	1.8	2.1	72.4	34.7	259.0
18	3.60	I	--	85.0	1.9	2.2	80.0	36.0	346.5
19	3.80	I	--	87.3	1.9	2.2	81.9	36.2	375.0
20	4.00	I	--	92.5	1.9	2.2	86.1	36.9	441.5
21	4.20	I	--	80.0	1.9	2.2	75.4	34.9	306.8
22	4.40	I	--	57.5	1.9	2.2	55.0	31.3	151.8
23	4.60	I	--	49.9	1.8	2.1	47.9	30.0	119.3
24	4.80	I	--	47.7	1.9	2.2	45.7	29.6	111.8
25	5.00	C	0.3	37.5	1.8	1.9	--	--	--
26	5.20	C	0.2	30.7	1.7	1.8	--	--	--
27	5.40	C	0.3	37.8	1.8	1.9	--	--	--
28	5.60	C	0.2	30.7	1.7	1.8	--	--	--
29	5.80	C	0.4	43.1	1.8	1.9	--	--	--
30	6.00	I	--	50.9	1.8	2.1	48.3	29.8	129.5
31	6.20	I	--	60.0	1.8	2.1	56.6	31.2	175.0
32	6.40	I	--	89.8	1.9	2.2	82.7	35.7	442.5
33	6.60	I	--	74.1	1.9	2.2	69.1	33.3	277.5
34	6.80	I	--	71.8	1.9	2.2	67.0	32.8	260.0
35	7.00	I	--	66.7	1.9	2.2	62.3	32.0	222.5
36	7.20	I	--	75.0	1.9	2.2	69.6	33.2	290.3
37	7.40	C	1.0	42.2	2.0	2.1	--	--	--
38	7.60	I	--	16.9	1.8	2.1	5.0	20.9	25.3
39	7.80	I	--	47.7	1.8	2.1	44.4	28.7	122.8
40	8.00	I	--	17.4	1.8	2.1	8.7	22.4	35.3
41	8.20	CI	1.0	42.4	2.0	2.1	20.1	24.3	53.0
42	8.40	C	0.8	47.0	1.9	2.0	--	--	--
43	8.60	CI	1.6	66.4	2.1	2.1	32.3	26.4	83.0
44	8.80	I	--	67.6	1.8	2.1	62.0	31.5	238.0
45	9.00	I	--	64.3	1.8	2.1	59.0	31.0	215.5
46	9.20	I	--	59.2	1.9	2.2	54.2	30.1	183.5
47	9.40	I	--	59.5	1.8	2.1	54.4	30.1	186.0

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Mo	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey
48	9.60	I	--	19.3	1.8	2.1	11.2	22.5	41.0
49	9.80	I	--	26.8	1.8	2.1	23.4	24.6	63.5
50	10.00	I	--	42.0	1.9	2.2	37.8	27.1	106.0
51	10.20	Cl	1.1	45.0	2.0	2.1	19.6	23.9	56.3
52	10.40	C	0.4	42.4	1.8	1.9	--	--	--
53	10.60	C	0.2	29.5	1.7	1.8	--	--	--
54	10.80	C	0.3	36.9	1.8	1.9	--	--	--
55	11.00	Cl	1.4	57.0	2.0	2.1	25.6	24.8	71.3
56	11.20	C	0.7	48.4	1.9	2.0	--	--	--
57	11.40	C	0.4	40.4	1.8	1.9	--	--	--
58	11.60	C	0.7	48.4	1.9	2.0	--	--	--
59	11.80	C	0.7	48.2	1.9	2.0	--	--	--
60	12.00	C	0.9	44.7	1.9	2.0	--	--	--
61	12.20	C	0.6	47.7	1.9	2.0	--	--	--
62	12.40	I	--	51.2	1.9	2.2	44.9	28.0	147.0
63	12.60	I	--	70.2	1.8	2.1	61.9	30.9	269.5
64	12.80	I	--	76.4	1.9	2.2	67.2	31.8	327.0
65	13.00	I	--	62.4	1.8	2.1	54.7	29.6	212.0
66	13.20	I	--	24.0	1.8	2.1	18.5	23.2	59.8
67	13.40	I	--	69.1	1.9	2.2	60.4	30.5	262.3
68	13.60	Cl	1.5	63.8	2.0	2.1	26.4	24.5	79.8
69	13.80	C	0.4	41.0	1.8	1.9	--	--	--
70	14.00	I	--	62.7	1.9	2.2	54.2	29.3	214.8
71	14.20	I	--	59.7	1.8	2.1	51.3	28.8	195.3
72	14.40	C	1.0	44.2	2.0	2.1	--	--	--
73	14.60	C	0.8	45.7	1.9	2.0	--	--	--
74	14.80	C	0.7	48.4	1.9	2.0	--	--	--
75	15.00	C	0.7	48.4	1.9	2.0	--	--	--