

D.g.r. 21 febbraio 2022 - n. XI/5982
Piano Lombardia - Attuazione della d.g.r. n. XI/4381 del 3 marzo 2021: approvazione dello schema di convenzione tra Regione Lombardia e Università di Pavia per la realizzazione del centro di ricerca e formazione dell'Università di Pavia - Fondo interventi per la ripresa economica - legge regionale 4 maggio 2020 n. 9

LA GIUNTA REGIONALE

Richiamato lo Statuto di Autonomia della Regione Lombardia che all'articolo 10 riconosce il ruolo centrale e trainante della ricerca scientifica e dell'innovazione per il conseguimento dei propri obiettivi e stabilisce al comma 2 che la Regione valorizza, promuove e incentiva l'innovazione tecnica, scientifica e produttiva e gli investimenti nel campo della ricerca;

Richiamata la legge regionale 23 novembre 2016, n. 29 «Lombardia è ricerca e innovazione» che all'art. 1 indica, tra le proprie finalità, di potenziare l'investimento regionale in ricerca e innovazione, al fine di favorire la competitività del sistema economico-produttivo, la crescita del capitale umano, lo sviluppo sostenibile e di contribuire a elevare il benessere sociale e la qualità dei servizi erogati ai cittadini e alle imprese, e che per il raggiungimento di tali finalità la Regione integra le politiche in materia di ricerca, innovazione, trasferimento tecnologico e alta formazione in sinergia con soggetti pubblici e privati e, in particolare tra gli altri, con le Università;

Richiamata la legge regionale 6 agosto 2007, n. 19 «Norme sul sistema educativo di istruzione e formazione della Regione Lombardia» che all'art. 29 indica, tra le politiche, la valorizzazione della ricerca e dell'innovazione didattica e tecnologica per la qualificazione del sistema di istruzione e formazione, valorizzando altresì il ruolo delle università in relazione alle funzioni di qualificazione delle risorse umane;

Visto il decreto del presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207 «Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163»;

Visto il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 «Codice dei contratti pubblici»;

Vista la legge regionale 12 settembre 1983, n. 70 «Norme sulla realizzazione di opere pubbliche di interesse regionale»;

Richiamata la legge regionale 4 maggio 2020, n. 9 «Interventi per la ripresa economica» e sue successive modifiche e integrazioni, che all'art. 1 istituisce il Fondo «Interventi per la ripresa economica» per sostenere il finanziamento degli investimenti regionali e dello sviluppo infrastrutturale quale misura per rilanciare il sistema economico sociale e fronteggiare l'impatto negativo sul territorio lombardo derivante dall'emergenza sanitaria da COVID-19;

Richiamati in particolare i commi 10 e 11 dell'articolo 1 della l.r. 9/2020 che destinano parte delle risorse del Fondo al sostegno degli investimenti regionali e stabiliscono che tali risorse sono prelevabili con provvedimento della Giunta regionale secondo le modalità dell'art. 40, comma 4, della l.r. 31 marzo 1978 n. 34 e che, sulla base dell'aggiornamento dei cronoprogrammi la Giunta regionale provvede, con propria deliberazione, alle occorrenti variazioni di bilancio;

Vista la deliberazione del Consiglio regionale 10 luglio 2018 n. XI/64 «Programma Regionale di Sviluppo della XI Legislatura» che alla Missione 14 intende promuovere hubs territoriali della conoscenza, della ricerca e dell'innovazione a proiezione internazionale (centri di competenza, cluster tecnologici, incubatori, parchi tecnologici,...), favorendo il loro rafforzamento e la loro partecipazione a varie iniziative internazionali anche nell'ottica di reciproche collaborazioni progettuali;

Vista la deliberazione del Consiglio regionale 19 ottobre 2021 n. XI/2047 «Programma Strategico Triennale per la Ricerca, l'innovazione e il Trasferimento Tecnologico 2021-2023» che prevede l'Azione AP3 «Realizzazione del Centro di ricerca universitaria e sede di laboratori di innovazione tecnologica» al fine di «promuovere e supportare iniziative di ricerca operativa ad elevato contenuto tecnologico, con particolare attenzione all'area della sostenibilità ambientale e sociale quale elemento di attrattività lombarda per nuove imprese e attività innovative. Allo stesso tempo l'intervento si propone di dare impulso allo sviluppo del Distretto della Scienza della Città di Pavia»;

Vista la Nota di aggiornamento al Documento di Economia e Finanza Regionale - NADEF 2021, approvata in data 29 ottobre 2021 con deliberazione n. XI/5439, integrata in data 8 novembre 2021 con deliberazione n. XI/5486, che tra le sette politiche prioritarie indica «Ricerca & Innovazione, digitalizzazione e trasferimento tecnologico», tra le cinque macro-aree tematiche indivi-

dua «La forza dell'istruzione, della formazione, della ricerca e del lavoro», tra i risultati attesi del tema prioritario «Il rilancio del sistema economico e produttivo», prevede la «Creazione di un contesto favorevole all'innovazione, anche attraverso investimenti in infrastrutture di ricerca, laboratori, dotazioni infotelematiche e di connettività» ed infine tra le Azioni indica «Investimenti in infrastrutture di ricerca e laboratori di interesse regionale e impatto sull'ecosistema della ricerca e dell'innovazione lombardo, laboratori di interesse regionale anche in accordo con le università (Piano Lombardia)»;

Vista la risoluzione del 24 novembre 2021, concernente il Documento di Economia e Finanza Regionale - DEFR 2021, approvata con deliberazione del Consiglio n. XI/2064;

Richiamata la d.g.r. n. XI/3531 del 5 agosto 2020 con la quale Regione Lombardia:

- ha approvato il «Programma degli interventi per la ripresa economica» che si compone degli Allegati 1, 2, 3 e 4;
- identifica nell'Allegato 1 gli interventi per i quali sono indicati i soggetti pubblici nonché le amministrazioni pubbliche individuate nell'elenco di cui all'art. 1, co. 2 della l. 196/09 beneficiari dei finanziamenti e dispone che l'assegnazione dei finanziamenti è demandata a successivi provvedimenti;
- stabilisce che per l'attuazione degli interventi di cui agli Allegati 1, 2 e 3 la competenza degli atti conseguenti è attribuita alle Direzioni competenti indicate negli Allegati medesimi;
- stabilisce che la copertura degli investimenti è garantita a valere sul Fondo «Interventi per la ripresa economica»;
- stabilisce che in fase di assegnazione dei finanziamenti per ciascun intervento la Direzione competente dovrà verificare - anche attraverso l'acquisizione di dichiarazione certificata dal beneficiario - l'assenza di altre forme di contribuzione pubblica anche parziale provvedendosi, nel caso, alla ridefinizione del finanziamento regionale;

Richiamata la d.g.r. n. XI/3749 del 30 ottobre 2020 con la quale Regione Lombardia:

- aggiorna il «Programma degli interventi per la ripresa economica» approvando i nuovi Allegati 1, 2, 3 e 4;
- stabilisce che nell'Allegato 1 sono identificati gli interventi con finanziamenti nelle annualità 2021/2026 e sono altresì indicati i soggetti pubblici nonché le amministrazioni pubbliche individuate nell'elenco di cui all'art. 1, co. 2 della l. 196/09 beneficiari dei finanziamenti stessi;
- stabilisce che l'assegnazione dei finanziamenti di cui all'Allegato 1 ai beneficiari indicati è demandata a successivi provvedimenti o attraverso la sottoscrizione di apposita Convenzione secondo lo schema approvato con la presente deliberazione;
- approva lo schema di Convenzione tipo per l'assegnazione dei finanziamenti ai beneficiari, l'attuazione degli interventi e le modalità di erogazione dei contributi;
- stabilisce che possono essere riconosciute, nel quadro economico finale degli interventi, le spese sostenute a decorrere dal 21 agosto 2020;

Richiamata la d.g.r. n. XI/4381 del 3 marzo 2021 con la quale Regione Lombardia:

- al punto 1) aggiorna il «Programma degli interventi per la ripresa economica» approvando i nuovi Allegati 1, 2 e 3;
- al punto 2) stabilisce che nell'Allegato 1 sono identificati gli interventi con relativi finanziamenti e soggetto pubblico o amministrazione pubblica individuate nell'elenco di cui all'art. 1, co. 2 della l. 196/09, beneficiario del finanziamento stesso;
- al punto 3) stabilisce che l'assegnazione dei finanziamenti di cui all'Allegato 1 ai beneficiari indicati è demandata all'adozione di provvedimenti specifici o alla sottoscrizione di apposita Convenzione secondo lo schema tipo approvato al punto 5) delle medesima deliberazione;
- al punto 5) approva il nuovo schema di Convenzione tipo, Allegato 4, che può essere usato per l'assegnazione dei finanziamenti ai beneficiari, che definisce l'attuazione degli interventi e le modalità di erogazione dei contributi anche in difformità di quanto previsto dalla deliberazione n. XI/3531, demandando compilazione, integrazioni e modifiche di dettaglio nonché sottoscrizione della stessa ai competenti dirigenti delle Direzioni;
- al punto 6) stabilisce che per l'attuazione degli interventi

Serie Ordinaria n. 9 - Lunedì 28 febbraio 2022

di cui agli Allegati 1 e 2 la competenza degli atti conseguenti spettati alle Direzioni indicate negli Allegati medesimi ivi inclusa la definizione del riparto della spesa dei singoli interventi nelle annualità in coerenza con l'avanzamento dell'attuazione degli interventi nel Bilancio regionale;

- al punto 11) dispone che gli uffici regionali competenti e i soggetti beneficiari dei finanziamenti di cui al «Programma degli interventi per la ripresa economica» utilizzino in via ordinaria apposita piattaforma digitale messa a disposizione da ARIA spa;

Evidenziato che la d.g.r. n. XI/4381 prevede all'Allegato 1 la «Realizzazione del Centro di ricerca universitaria e sede di laboratori di innovazione tecnologica» oggetto della presente deliberazione con un contributo complessivo a carico di Regione Lombardia pari a euro 12.000.000,00 l'Università di Pavia quale beneficiario e la Direzione Generale Istruzione, Università, Ricerca, Innovazione e Semplificazione quale Direzione competente per l'attuazione e la definizione del riparto di spesa in coerenza con il cronoprogramma degli interventi e gli stanziamenti del Bilancio regionale;

Preso atto della comunicazione dell'Università di Pavia prot. 22257 del 15 febbraio 2022 (prot. reg. R1.2022.2485 del 16 febbraio 2022), con la quale è stata trasmessa la proposta di intervento «Centro di ricerca e formazione dell'Università di Pavia - Parco 'Gerolamo Cardano' per l'innovazione sostenibile» - composta da Documento Preliminare alla Progettazione, Quadro Economico e Cronoprogramma - da attuare attraverso finanziamenti in conto capitale che prevede la realizzazione del Centro di Ricerca sede di laboratori di innovazione tecnologica e formazione dell'Università di Pavia situato nella zona nord-ovest della città di Pavia per un costo complessivo massimo di euro 12.000.000,00;

Vista la delibera del Consiglio di Amministrazione dell'Università di Pavia n. 434/2021 del 30 novembre 2021 che ha approvato la Programmazione Triennale dei Lavori 2022-2024 tra i quali, al Codice Unico di Intervento L80007270186202200001, è individuato il «Parco Cardano Centro Universitario» come nuova realizzazione e con una stima dei costi pari a euro 12.000.000,00;

Dato atto che il dirigente competente riferisce che la proposta dell'Università di Pavia risulta:

- congruente con quanto indicato nell'Allegato 1 della d.g.r. n. XI/4381;
- coerente con la programmazione strategica di Regione in ambito di ricerca e innovazione tenuto conto anche dei settori scientifici valorizzati quali:
 - microelettronica e nano elettronica per le scienze della vita, della sensoristica per l'ambiente, robotica, mobilità e trasporti (Filiera IT-Innovazione);
 - materiali avanzati e nanotecnologie per applicazioni in ambito microelettronico, biomedicale e farmaceutico (Filiera della salute);
 - alimentazione sostenibile e «Lifestyle Medicine», «Food & Pharma Food» attraverso le preparazioni alimentari, la nutraceutica, la nutrizione di precisione, e sicurezza alimentare (Filiera agroalimentare);

Rilevato che tale proposta riporta un costo di 12.000.000,00 pari al finanziamento massimo disposto dalla d.g.r. n. XI/4381 sviluppato su un cronoprogramma di spesa sulle annualità 2022, 2023, 2024 e 2025;

Richiamata la d.g.r. XI/5438 del 29 ottobre 2021 «Approvazione della proposta di progetto di legge «Bilancio di previsione 2022-2024» e del relativo documento tecnico di accompagnamento»;

Considerato che in virtù della l.r. 28 dicembre 2021, n. 26 «Bilancio di previsione 2022-2024» risultano disponibili le risorse per garantire la realizzazione dell'intervento proposto nelle annualità 2022, 2023, 2024 e 2025;

Dato atto che la copertura finanziaria del contributo destinata alla realizzazione delle opere degli interventi in oggetto è garantita a valere sul capitolo n. 14.03.203.14467 con la seguente ripartizione:

- € 2.400.000,00 nell'esercizio 2022,
- € 4.200.000,00 nell'esercizio 2023,
- € 4.200.000,00 nell'esercizio 2024;
- € 1.200.000,00 nell'esercizio 2025;

Precisato dell'articolo 1 commi 2 e 12 della l.r. 9/2020 che autorizza il ricorso all'indebitamento per la copertura finanziaria

del fondo «Interventi per la ripresa economica», assicurando che lo stesso ricorso avvenga nel rispetto della legislazione statale di riferimento, in particolare dell'articolo 3 commi 16-21 della legge 24 dicembre 2003 n. 350 che individua le tipologie di interventi finanziabili con ricorso a indebitamento;

Atteso che l'Università di Pavia si impegna a:

- iscrivere nel proprio stato patrimoniale le attrezzature tecnico-scientifiche e le immobilizzazioni immateriali acquistate e finanziate da Regione Lombardia;
- presentare, al momento della richiesta degli acconti di finanziamento e alla conclusione degli investimenti su cui è previsto ristoro regionale, una dichiarazione che attesta che le spese oggetto di rimborso nell'ambito della Convenzione hanno la finalità di incremento del patrimonio pubblico, sono riferite alle lettere a), b), c) e d) comma 18, art. 3 della l. 350/2003 e sono iscritte allo stato patrimoniale dell'ente universitario;

Ritenuto necessario disciplinare in una convenzione i rapporti tra le parti in ordine all'attuazione dell'intervento trasmesso dall'Università di Pavia e in conformità a quanto previsto dal punto 3) della richiamata d.g.r. XI/4381;

Ritenuto conseguentemente di procedere a definire le modalità di assegnazione del contributo regionale secondo quanto indicato nella Convenzione allegata (Allegato 1) per consentire all'Università di Pavia di procedere con la progettazione e attivare le procedure di gara al fine di assicurare la realizzazione delle seguenti tipologie di interventi attraverso finanziamenti in conto capitale da effettuare nel periodo 2022-2025:

- costruzione di beni immobili costituiti da fabbricati non residenziali modulari di proprietà dell'Università di Pavia che costituiranno un Centro di ricerca e formazione situato nella zona nord-ovest della città di Pavia, in località Cravino, su terreni di proprietà dell'Università degli Studi di Pavia censiti al N.C.E.U. sezione B al foglio 3, particelle 979 - 99 (parte) - 1042 (parte), per un'estensione complessiva di 2.400 mq;
- fornitura di arredi per la didattica, di allestimenti e di strumentazione per i laboratori universitari tramite l'acquisto di impianti, macchinari, attrezzature tecnico-scientifiche e altri beni mobili ad utilizzo pluriennale, comprensivo degli investimenti per oneri per beni immateriali ad utilizzo pluriennale;

Considerato che le tipologie di interventi suddetti presentano cronoprogrammi e livelli progettuali differenti tali da richiedere modalità, massimali e tempi di assegnazione dei finanziamenti diversificate con il vincolo che ciascun massimale indicato in Convenzione non potrà essere superato né compensato tra tipologie;

Predisposto lo schema di convenzione, allegato e parte integrante e sostanziale del presente provvedimento (Allegato 1), redatto dalla Direzione competente secondo le indicazioni di cui alla d.g.r. n. XI/4381 del 03 marzo 2021, che determina i reciproci impegni tra Regione Lombardia e Università di Pavia in ordine agli interventi sopra citati;

Rilevato che la d.g.r. XI/3531 ha disposto di stabilire che in fase di assegnazione dei finanziamenti per ciascun intervento verrà verificata dalla Direzione competente - anche attraverso l'acquisizione di dichiarazioni certificate dal beneficiario - l'assenza di altre forme di contribuzione pubblica anche parziale provvedendosi, nel caso, alla ridefinizione della quota a valere sul bilancio regionale;

Viste le Comunicazioni della Commissione Europea n. 2014/C 198/01 aventi ad oggetto «Disciplina degli aiuti di Stato a favore di ricerca, sviluppo e innovazione» di cui all'articolo 107, paragrafo 1 del Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea, in particolare il punto 2.1.1 «Finanziamento pubblico di attività non economiche» paragrafi 18, 19 e 20 e n. 2016/C 262/01 punto 2.5 «Istruzione e attività di ricerca» par. 30 e seguenti;

Vista la d.g.r. XI/5371 dell'11 ottobre 2021 che ha approvato la riforma della procedura del Comitato di valutazione Aiuti di Stato e il Decreto del Segretario generale n. 150626 dell'8 novembre 2021 che ne ha dato attuazione;

Valutato che la presente iniziativa non ha rilevanza ai fini dell'applicazione della disciplina sugli Aiuti di Stato in quanto l'Università di Pavia, in qualità di ente pubblico, agisce nell'ambito della suddetta iniziativa ai sensi della sezione 2.5 «Istruzione e attività di ricerca», punti 31 e 32, della Comunicazione UE 2016/C 262/01 nello svolgimento della propria attività istituzionale, non economica o economica ancillare, che non incide nemmeno potenzialmente sugli scambi degli Stati membri, per accrescere in modo indipendente il sapere e le conoscenze relative

ad analisi/studi e indagini a supporto della ricerca applicata all'innovazione nei campi delle scienze della vita, dell'ambiente, della robotica, di mobilità e trasporti, biomedicale, farmaceutico, dell'alimentazione sostenibile e si impegna a mettere a disposizione, diffondendo alla comunità scientifica e ai soggetti dell'ecosistema dell'innovazione, i risultati in forma aggregata realizzati nell'ambito della stessa;

Dato atto che il presente atto è stato oggetto di valutazione da parte del Comitato di Valutazione Aiuti di Stato nella seduta del 18 gennaio 2022;

Dato atto che l'attuazione della presente deliberazione avverrà con atti dirigenziali del dirigente competente Dirigente della Direzione Generale Istruzione, Università, Ricerca, Innovazione e Semplificazione l'adozione dei successivi;

Richiamato l'Allegato 4 «Indirizzi fondamentali della programmazione negoziata» della «Nota di aggiornamento al DEFR - NA-DEFR 2021» che prevede l'avvio, come esperienza pilota, del primo AQST previsto nella legge sulla Programmazione negoziata di interesse regionale nel territorio di Pavia;

Ritenuto di conseguenza necessario prevedere che la Direzione Generale competente e l'Ufficio Territoriale Regionale Pavia e Lodi collaborino alla valorizzazione dell'intervento «Centro di ricerca e formazione dell'Università di Pavia» all'interno del percorso sperimentale di attivazione dell'AQST provinciale di Pavia, rimandando al momento della promozione dell'AQST la definizione della governance tecnico-amministrativa a supporto della fase di attuazione dell'intervento;

Richiamata la l.r. 31 marzo 1978, n. 34 «Norme sulle procedure della programmazione, sul bilancio e sulla contabilità della Regione» e le successive modifiche ed integrazioni, nonché il Regolamento di contabilità e la Legge Regionale di approvazione del bilancio dell'anno in corso;

Richiamata la l.r. n. 20/2008 ed i provvedimenti organizzativi della XI Legislatura che definiscono l'attuale assetto organizzativo della Giunta regionale;

Visti gli articoli 26 e 27 del decreto legislativo n. 33 del 14 marzo 2013, che dispongono l'obbligo di pubblicare gli atti relativi alla concessione di sovvenzioni, contributi, sussidi distribuzione di vantaggi economici a persone ed enti pubblici e privati;

Dato atto che il presente provvedimento sarà oggetto di pubblicazione sul sito istituzionale - sezione amministrazione trasparente - ai sensi del d.lgs. 33/2013 artt. 23, 26 e 27;

Vagliate ed assunte come proprie le predette valutazioni e considerazioni;

All'unanimità dei voti, espressi nelle forme di legge;

DELIBERA

1. di dare attuazione all'intervento previsto dall'Allegato 1 della d.g.r. n. 4381/2021 denominato «Realizzazione del Centro di ricerca universitaria e sede di laboratori di innovazione tecnologica» con un contributo complessivo massimo a carico di Regione Lombardia pari a euro 12.000.000,00 a favore dell'Università di Pavia quale beneficiario e la Direzione Generale Istruzione, Università, Ricerca, Innovazione e Semplificazione quale Direzione competente;

2. di dare atto che alla copertura finanziaria si provvederà con le risorse allocate al citato capitolo 14.03.203.14467 «Interventi nel campo della ricerca in accordo con le amministrazioni locali - Fondo ripresa economica» nelle seguenti annualità:

- € 2.400.000,00 nell'esercizio 2022,
- € 4.200.000,00 nell'esercizio 2023,
- € 4.200.000,00 nell'esercizio 2024,
- € 1.200.000,00 nell'esercizio 2025;

3. di approvare lo schema di «Convenzione per la realizzazione del Centro di ricerca e formazione dell'Università di Pavia» e relativi allegati, Allegato 1, parte sostanziale e integrante della presente deliberazione;

4. di definire che la Convenzione ha validità dalla data di sottoscrizione e fino ai cinque anni successivi alla conclusione dell'intervento;

5. di dare atto che alla sottoscrizione digitale della convenzione provvederà il Direttore Generale pro-tempore della Direzione Generale Istruzione, Università, Ricerca, Innovazione e Semplificazione o suo vicario;

6. di prevedere che la Direzione Generale competente e l'Ufficio Territoriale Regionale Pavia e Lodi collaborino alla valorizzazione dell'intervento all'interno del percorso sperimentale di attivazione dell'AQST provinciale di Pavia, rimandando al mo-

mento della promozione dell'AQST la definizione della governance tecnico-amministrativa a supporto della fase di attuazione dell'intervento;

7. di pubblicare il presente atto sul BURL;

8. di dare atto che il presente provvedimento sarà oggetto di pubblicazione sul sito istituzionale - sezione amministrazione trasparente - ai sensi del d.lgs. n. 33/2013 artt. 23, 26 e 27;

9. di trasmettere il presente atto all'Università di Pavia per gli adempimenti conseguenti.

Il segretario. Enrico Gasparini

_____ • _____

CONVENZIONE

per la

“Realizzazione del Centro di ricerca e formazione dell’Università di Pavia”

TRA

Regione Lombardia (in seguito anche “Regione”), con sede in Milano, Piazza Città di Lombardia 1, codice fiscale n. 80050050154 e partita IVA n. 12874720159, rappresentata da _____, nella sua qualità di Direttore ____ della Direzione Generale Istruzione, Università, Ricerca, Innovazione e Semplificazione o suo delegato, ai sensi dell'art.107, comma 3, lett. C), T.U. del 18/8/2000, n. 267, autorizzato alla sottoscrizione della presente Convenzione con D.G.R. n. XI/4381 del 03/03/2021;

e

Università degli Studi di Pavia (in seguito anche “Beneficiario” o “Università di Pavia”), con sede in _____, via/Piazza_____, codice fiscale n. ____ e partita IVA n. _____ rappresentata da ____

di seguito anche “Le Parti”;

PREMESSO CHE

- A. la Legge regionale 4 maggio 2020 n. 9 “Interventi per la ripresa economica” e sue successive modifiche e integrazioni, all'art. 1 istituisce il Fondo “Interventi per la ripresa economica” per sostenere il finanziamento degli investimenti regionali e dello sviluppo infrastrutturale quale misura per rilanciare il sistema economico sociale e fronteggiare l'impatto negativo sul territorio lombardo derivante dall'emergenza sanitaria da COVID-19;
- B. con l'articolo 1, commi 2 e 12, della L.R. n. 9/2020 che autorizzano il ricorso all'indebitamento per la copertura finanziaria del fondo “Interventi per la ripresa economica”, viene richiesto che lo stesso ricorso avvenga nel rispetto della legislazione statale di riferimento, in particolare dell'articolo 3 commi 16-21 della legge 24 dicembre 2003 n. 350 che individua le tipologie di interventi finanziabili con ricorso a indebitamento;

- C. con l'articolo 1, commi 10 e 11, della l.r. 9/2020 viene stabilito che sulla base dell'aggiornamento dei cronoprogrammi dei progetti la Giunta regionale provvede, con propria deliberazione, alle occorrenti variazioni di bilancio;
- D. con la D.G.R. del 5/08/2020 n. 3531 Regione ha approvato il "Programma degli interventi per la ripresa economica" e le D.G.R. del 30/10/2020 n. 3749 e n. 4381 del 3/03/2021 hanno aggiornato tale Programma ;
- E. con le citate Deliberazioni sono:
- definite le modalità di erogazione dei finanziamenti assegnati se non diversamente stabilite dai provvedimenti di attuazione degli interventi, su richiesta del soggetto beneficiario e alla luce dei cronoprogrammi di spesa;
 - attribuite, ai fini dell'attuazione degli interventi, le competenze degli atti conseguenti alle Direzioni Generali regionali. Queste ultime, anche attraverso l'acquisizione di dichiarazioni del beneficiario: 1) verificano l'assenza di ulteriori forme di contribuzione pubblica o privata a favore del beneficiario che si sovrappongano ai finanziamenti del Programma, provvedendosi – nel caso - alla ridefinizione del finanziamento regionale a valere sul Programma; 2) effettuano il riparto della spesa dei singoli interventi nelle annualità in coerenza con l'avanzamento dell'attuazione degli interventi e gli stanziamenti nel Bilancio regionale;
- F. nell'allegato 1 alla Deliberazione n. 4381/2021 sono definiti gli interventi con i relativi finanziamenti e identificati i soggetti pubblici beneficiari tra i quali l'Università di Pavia per la realizzazione del progetto "Centro di ricerca universitaria e sede di laboratori di innovazione tecnologica" oggetto della presente Convenzione;
- G. la Deliberazione n. 4381/2021 stabilisce che l'assegnazione dei finanziamenti di cui all'Allegato 1 ai beneficiari indicati è demandata all'adozione di provvedimenti specifici o alla sottoscrizione di apposita Convenzione secondo lo schema approvato nella deliberazione stessa, demandando compilazioni, integrazioni e modifiche di dettaglio nonché sottoscrizione della Convenzione ai competenti dirigenti delle Direzioni;

- H. lo schema di Convenzione approvato con D.G.R. XI/4381/2021 è applicabile con le modifiche ritenute necessarie in funzione della peculiarità del progetto anche per l'attuazione del "Centro di ricerca universitaria e sede di laboratori di innovazione tecnologica;
- I. Le somme relative ai contributi in capitale concessi per la progettazione e l'esecuzione dei citati interventi sono erogate in conformità all'art. 45 della L.R. 12/09/1983 n. 70 "Norme sulla realizzazione di opere pubbliche di interesse regionale";
- J. con comunicazione dell'Ateneo pervenuta in data _____ (Protocollo regionale n. _____ del _____), è stata trasmessa la proposta di progetto.

TUTTO CIÒ PREMESSO

REGIONE E UNIVERSITA' DI PAVIA CONVENGONO E STIPULANO ALLE SEGUENTI CONDIZIONI

ART. 1 - PREMESSE

Le premesse, gli atti ed i documenti allegati, che le Parti dichiarano di conoscere ed accettare, costituiscono parte integrante e sostanziale della presente Convenzione.

ART. 2 - OGGETTO

La presente Convenzione ha per oggetto la determinazione dei reciproci impegni che Regione Lombardia e l'Università di Pavia assumono in ordine alla realizzazione del Centro di ricerca e formazione destinato alla ricerca applicata, allo sviluppo industriale nonché all'alta formazione che si inserisce nell'ambito delle azioni regionali volte a:

- a) potenziare, anche attraverso la leva della domanda pubblica di innovazione, l'investimento regionale in ricerca e innovazione, al fine di favorire la competitività del sistema economico produttivo, la crescita del capitale umano, lo sviluppo sostenibile e di contribuire a elevare il benessere sociale e la qualità dei servizi erogati ai cittadini;
- b) integrare le politiche in materia di ricerca, innovazione, trasferimento tecnologico e alta formazione;

- c) dare attuazione al Programma strategico triennale per la ricerca, l'innovazione e il trasferimento tecnologico di cui alla D.C.R. 19 marzo 2019, N. XI/469 aggiornato dalla D.C.R. 19/10/2021 n. XI/2047 per il triennio 2021-2023, che prevede l'Azione AP3 "Realizzazione del Centro di ricerca universitaria e sede di laboratori di innovazione tecnologica" al fine di "promuovere e supportare iniziative di ricerca operativa ad elevato contenuto tecnologico, con particolare attenzione all'area della sostenibilità ambientale e sociale quale elemento di attrattività lombarda per nuove imprese e attività innovative. Allo stesso tempo l'intervento si propone di dare impulso allo sviluppo del Distretto della Scienza della Città di Pavia";

ART. 3 - DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

La convenzione prevede la realizzazione del Centro di Ricerca sede di laboratori di innovazione tecnologica e aule di formazione dell'Università di Pavia (Codice Unico di Progetto _____) situato nella zona nord-ovest della città di Pavia, in località Cravino, su terreni di proprietà dell'Università degli Studi di Pavia censiti al N.C.E.U. sezione B al foglio 3, particelle 979 – 99 (parte) – 1042 (parte) di cui alla Mappa catastale allegata – e comporta i seguenti interventi:

1. costruzione di beni immobili costituiti da fabbricati non residenziali modulari di proprietà dell'Università di Pavia che costituiranno un Centro di ricerca di innovazione tecnologica e formazione per un'estensione complessiva di 2.400 mq;
2. fornitura di arredi per la didattica, di allestimenti e di strumentazione per i laboratori universitari tramite l'acquisto di impianti, macchinari, attrezzature tecnico-scientifiche e altri beni mobili ad utilizzo pluriennale, comprensivo degli investimenti per oneri per beni immateriali ad utilizzo pluriennale, da impiegare nei seguenti settori scientifici:
 - microelettronica e nano elettronica per le scienze della vita, della sensoristica per l'ambiente, robotica, mobilità e trasporti (Filiera IT-Innovazione);
 - materiali avanzati e nanotecnologie per applicazioni in ambito microelettronico, biomedicale e farmaceutico (Filiera della salute);
 - alimentazione sostenibile e "Lifestyle Medicine", "Food & Pharma Food" attraverso le preparazioni alimentari, la nutraceutica, la nutrizione di precisione,

e sicurezza alimentare (Filiera agroalimentare).

I dettagli tecnici delle opere, dei lavori e delle forniture che compongono l'intervento e oggetto di contributo pubblico sono descritti nell'allegato C alla presente Convenzione e saranno meglio precisati in sede di progettazione definitiva.

ART. 4 - TEMPI DI ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento si sviluppa nel corso del quadriennio 2022-2025 nel rispetto del Cronoprogramma allegato alla presente convenzione.

Qualora si rendesse necessario, potrà essere concordata formalmente tra le parti una proroga che decorre dal termine originario stabilito per la conclusione delle attività per un periodo massimo di trecentosessantacinque giorni dalla data prevista per la conclusione delle attività.

A tal fine, l'Università di Pavia:

- verifica periodicamente l'avanzamento dell'intervento al fine di conseguire gli obiettivi procedurali e segnala con sollecitudine al Referente Operativo regionale ogni scostamento dal cronoprogramma presentato e ogni eventuale ostacolo amministrativo, finanziario o tecnico che si frapponga alla realizzazione dell'intervento, motivandoli, e a proporre le relative azioni correttive;
- comunica eventuali criticità che possono compromettere la realizzazione dell'intervento e attivare le necessarie azioni correttive.

ART. 5 - IMPEGNI DELLE PARTI

L'Università di Pavia è il soggetto destinatario (di seguito "Beneficiario") del contributo a valere sulle risorse autonome regionali e responsabile della completa attuazione dell'intervento e degli adempimenti previsti per il monitoraggio delle fasi di realizzazione e di rendicontazione, nel pieno rispetto della normativa vigente in materia di lavori e appalti pubblici.

La Regione rimane estranea ad ogni rapporto contrattuale posto in essere dal Beneficiario in ordine alla realizzazione dell'intervento.

Eventuali oneri derivanti da ritardi, inadempienze o contenzioso, a qualsiasi titolo insorgenti, sono a totale carico del Beneficiario.

La Regione si impegna a finanziare la progettazione e la realizzazione degli interventi fino a un importo massimo complessivo di euro 12 milioni (dodici milioni/00) inclusi IVA, oneri per lavori e oneri per somme a disposizione.

L'Università di Pavia si impegna a:

1. realizzare gli interventi nel rispetto della presente Convenzione nonché della normativa vigente con particolare riferimento alla disciplina sugli appalti pubblici;
2. svolgere le procedure di competenza riguardanti la redazione e l'approvazione dei progetti e l'acquisizione di pareri, nullaosta o autorizzazioni anche attraverso Conferenze di servizi, compresa la valutazione di compatibilità ambientale dell'intervento, se necessaria;
3. garantire il puntuale svolgimento delle attività e delle lavorazioni nel rispetto del Cronoprogramma di cui all'Allegato A e dei successivi aggiornamenti dello stesso a seguito dell'aggiudicazione delle gare, da sottoporre in sede di relazione periodica sullo stato avanzamento lavori;
4. segnalare tempestivamente a Regione gli eventuali scostamenti rispetto al Cronoprogramma, nonché gli eventuali problemi emersi nell'attuazione delle attività e le misure messe o da mettere in atto per superarli;
5. rispettare le tempistiche per la richiesta delle quote di finanziamento indicate all'art. 7;
6. rendere disponibili le eventuali aree necessarie per la realizzazione delle operazioni e delle aree di cantiere, anche esterne all'ambito degli interventi e sulla base di accordi di bonario componimento per l'occupazione delle aree;
7. a inventariare e a iscrivere nel Registro beni ammortizzabili tutti i beni mobili e immobili acquisiti con i fondi regionali fornendone evidenza a Regione in fase di rendicontazione intermedia e finale;
8. a mantenere la proprietà delle infrastrutture e delle attrezzature e la relativa destinazione d'uso per almeno cinque (5) anni a decorrere dalla data di conclusione dell'intervento;
9. a non svolgere attività economica prevalente in relazione all'intervento oggetto della presente convenzione, dalla data di collaudo finale dell'intervento per tutto il periodo di ammortamento delle attrezzature e strumentazioni garantendo la più

ampia messa a disposizione delle stesse; potrà invece essere svolta attività ancillare con la strumentazione per cinque (5) anni dalla data di conclusione dell'intervento, ai sensi dei paragrafi nn. 18, 19 e 20 punto 2 della Comunicazione della Commissione Europea n. 2014/C 198/01 e dei punti 31 e 32 della sezione 2.5 "Istruzione e attività di ricerca" della Comunicazione UE n. 2016/C 262/01 avente ad oggetto "Disciplina degli Aiuti di Stato a favore di ricerca, sviluppo e innovazione";

- 10.a presentare, alla data di conclusione dell'intervento, una dichiarazione circa il rispetto dei vincoli discendenti dalla disciplina degli Aiuti di Stato, cioè di non svolgere attività economiche o di svolgere attività economiche ancillari (< 20 % dell'importo del sostegno regionale) con l'indicazione di:
 - tempo di utilizzo da parte di soggetti terzi privati paganti della strumentazione acquistata e rimborsata con i fondi regionali (es. diario macchine);
 - mantenimento della proprietà delle infrastrutture e delle attrezzature e la relativa destinazione d'uso dell'immobile attrezzato con il laboratorio di ricerca;
11. evitare sovvenzioni incrociate a favore dell'attività economica svolta al di fuori del complesso realizzato, garantendo che il finanziamento pubblico dell'attività non economica è nettamente separato da altre attività a carattere economico svolte dagli stessi e che i relativi costi, finanziamenti e entrate possono essere nettamente separati; Università di Pavia, inoltre, garantisce che tale corretta imputazione dei costi, dei contributi e delle entrate può essere comprovata mediante i rendiconti finanziari annui della pertinente entità finanziata;
12. conservare la documentazione originale di spesa per un periodo di 10 anni a decorrere dalla data del saldo ricevuto;
13. assicurare lo svolgimento dei controlli disposti da Regione, anche mediante ispezioni e sopralluoghi;
14. trasmettere a Regione una relazione semestrale di monitoraggio di avanzamento dei lavori (giugno, dicembre);
15. a valorizzare il contributo regionale dando visibilità al logo di Regione Lombardia, come previsto dalla DGR n. 3637/2020 come meglio specificato all'art. 20.

Impegni generali delle Parti:

Le parti si impegnano, nello svolgimento delle attività di propria competenza, a:

- a) utilizzare forme di immediata collaborazione e di stretto coordinamento, in particolare ricorrendo a strumenti di semplificazione dell'attività amministrativa e di snellimento dei procedimenti, nonché utilizzando – per le reciproche interazioni - la piattaforma digitale messa a punto da Regione;
- b) adottare, in spirito di leale collaborazione, ogni misura idonea per pervenire alla positiva e tempestiva conclusione delle attività previste nella presente Convenzione, impegnandosi a svolgere le attività a tal fine necessarie astenendosi da qualsiasi comportamento che possa compromettere e/o ritardare la realizzazione di detto scopo;
- c) garantire la massima trasparenza, disponibilità e collaborazione in tutte le fasi progettuali e realizzative dell'intervento;

ART. 6 - REFERENTI OPERATIVI

Regione indica quale proprio responsabile della convenzione il _____ in qualità di dirigente pro tempore della Struttura/UO _____;

Università di Pavia indica quale proprio responsabile della convenzione il _____ quale responsabile/dirigente pro tempore _____.

L'eventuale sostituzione del responsabile della convenzione di una delle parti, dovrà essere comunicata formalmente all'altra parte.

ART. 7 - QUADRO ECONOMICO ED EROGAZIONE DEL CONTRIBUTO

Il Programma di spesa complessivo per le attività in conto capitale è riportato negli Allegati A e B e ammonta a un importo complessivo di € 12 milioni comprensivo di IVA e oneri accessori.

Il Quadro Economico per la realizzazione dell'intervento è riportato nell'Allegato B. Con riferimento alla **tipologia di spesa**, esso prevede:

1. spese per lavori e oneri accessori (in seguito "spese per lavori") e somme a disposizione per i lavori (spese tecniche di cui all'art. 16, comma 1, lett. b, numero

7), DPR n. 207/2010 e spese amministrative), per un totale massimo di 8.700.000 euro, IVA compresa;

2. spese per la fornitura di allestimenti e attrezzature (in seguito "spese per forniture"), per un totale massimo di 3.300.000 euro, IVA compresa.

Ciascun massimale indicato per le due tipologie di spesa è vincolante e non potrà essere superato né compensato tra tipologia, fermo altresì che per le spese tecniche di cui all'art. 16, comma 1, lett. b), numero 7, DPR n. 207/2010 dovrà essere rispettato il limite percentuale rispetto ai lavori del 10% calcolato con riferimento agli importi di aggiudicazione.

Il contributo di Regione pari a € 12 milioni ha destinazione vincolata e sarà erogato secondo le seguenti modalità:

- **Annualità 2022:**

- **20 per cento** successivamente alla sottoscrizione della presente Convenzione previa presentazione: 1) della delibera di Ateneo che approva il Documento Preliminare alla Progettazione; 2) di un cronoprogramma di ulteriore dettaglio rispetto a quello allegato alla presente convenzione. In questa annualità non è ammessa la copertura di spese per la fornitura di allestimenti e attrezzature.

- **Annualità 2023:**

- **15 per cento** a seguito dell'approvazione del progetto definitivo da parte dell'Università e del Provveditore Interregionale per le Opere Pubbliche ad esito della Conferenza dei Servizi indetta ai sensi del DPR 383/1994, come attestato dall'Università di Pavia con apposita dichiarazione del RUP accompagnata da:
 - provvedimento finale di approvazione del progetto definitivo da parte del Provveditore Interregionale per le Opere Pubbliche;
 - progetto definitivo approvato dall'Università.
- **20 per cento** alla proposta di aggiudicazione (ai sensi dell'art. 32 del D.lgs 50/2016) della gara d'appalto lavori e comunque entro il 30/09/2023, come attestato dall'Università di Pavia con apposita dichiarazione del RUP accompagnata da:

- determina dell'Università di proposta di aggiudicazione lavori;
- quadro economico dell'intervento riformulato a seguito dei ribassi ottenuti in fase di aggiudicazione dei lavori;
- dichiarazione di conformità delle spese alle fattispecie di investimento ammissibili (art. 3, c.18 della l. 350/03);
- dichiarazione delle finalità dell'intervento ai sensi della Comunicazione UE sugli Aiuti di Stato (tramite modulistica messa a disposizione da Regione Lombardia).

In questa annualità non è ammessa la copertura di spese per la fornitura di allestimenti e attrezzature.

- **Annualità 2024:**

- **35 per cento** alla realizzazione degli interventi per un **valore pari al 55 per cento** dell'importo complessivo come rideterminato a seguito dell'espletamento della gara entro il 30/09/2024, previa presentazione dell'"Elenco di dettaglio delle forniture per allestimenti e attrezzature" attestato dall'Università per il tramite del proprio RUP. Tale elenco dovrà contenere un prospetto, organizzato per filiere di ricerca, con l'indicazione dei beni da acquistare, quantità e stima dei costi, modalità di acquisizione, oltre agli estremi del Programma biennale per gli acquisti beni/servizi approvato dall'Università e relativo CUP.

Alla richiesta di erogazione, unitamente all'elenco di dettaglio devono essere presenti documenti:

- prospetto di spesa, suddiviso nelle tipologie "lavori" e "forniture beni/servizi" riportante lo stato avanzamento lavori, i contratti stipulati e la quota parte erogata con i riferimenti degli atti contabili di pagamento (tramite modulistica messa a disposizione da Regione Lombardia);
- quadro economico dell'intervento riformulato a seguito dei ribassi ottenuti in fase di stipula dei contratti per i lavori e per le forniture;
- dichiarazione di conformità delle spese alle fattispecie di investimento

ammissibili (art. 3, c.18 della l. 350/03);

- dichiarazione delle finalità dell'intervento ai sensi della Comunicazione UE sugli Aiuti di Stato (tramite modulistica messa a disposizione da Regione Lombardia).

Detta quota non deve comunque essere superiore a quanto dovuto da Regione in relazione al quadro economico dell'intervento riformulato o delle economie comunque conseguite;

Annualità 2025: saldo da richiedere entro novanta giorni dal collaudo e comunque, non oltre il 30/06/2025, previa rendicontazione da parte dell'Università di Pavia delle spese sostenute mediante dichiarazione sottoscritta dal RUP accompagnata da:

- certificato di ultimazione Lavori;
- certificato di Regolare Esecuzione delle opere eseguite (CRE) o certificato di collaudo tecnico-amministrativo, ove previsto;
- certificato collaudo statico, ove necessario;
- provvedimento amministrativo di approvazione del CRE o del certificato di collaudo tecnico-amministrativo, ove previsto, del Conto Finale e Relazione del Direttore dei Lavori;
- certificato di verifica di conformità delle forniture;
- quadro economico finale dell'intervento per la conseguente eventuale rideterminazione del contributo da parte di Regione;
- prospetto di spesa aggiornato e corredato della copia dei documenti fiscali di spesa (mandati di pagamento, fatture dei fornitori, altri giustificativi di spesa ecc.) secondo modulistica messa a disposizione da Regione Lombardia;
- dichiarazione conformità delle spese alle fattispecie di investimento ammissibili (art. 3, c.18 della l. 350/03);
- attestazione di impegno alla destinazione d'uso ai sensi della Comunicazione UE sugli Aiuti di Stato (tramite modulistica messa a disposizione da Regione Lombardia).

Qualora l'Università di Pavia abbia sostenuto spese inferiori a quanto previsto in sede di Convenzione, il saldo corrisposto da Regione sarà riproporzionato a seguito delle operazioni di verifica della rendicontazione trasmessa.

Qualora l'Università di Pavia abbia sostenuto spese superiori a quanto dichiarato in sede di Convenzione, le stesse non saranno riconosciute da Regione, conseguentemente verrà corrisposto esclusivamente il saldo dovuto riferito alle spese riconosciute.

Qualora l'importo degli acconti erogati risultasse superiore ai costi esposti nel quadro economico finale, l'Università di Pavia è tenuto alla restituzione delle somme eccedenti.

ART. 8 - AMMISSIBILITA' DELLE SPESE

Tutte le spese ammissibili devono:

1. essere coerenti e pertinenti alla realizzazione dell'intervento;
2. essere individuate e circostanziate puntualmente in fase di richiesta delle quote di finanziamento previste dal precedente articolo;
3. essere effettivamente sostenute a decorrere dal 3 marzo 2021 quale data di approvazione della Deliberazione regionale n. 4381 che individua, tra gli altri, l'intervento volto alla realizzazione del "Centro di ricerca universitaria e sede di laboratori di innovazione tecnologica" oggetto della presente convenzione e comunque entro la data di collaudo o di certificazione di regolare esecuzione;
4. essere inventariate ed esposte tra le immobilizzazioni nel conto patrimoniale dell'ente universitario e avere come finalità l'incremento del patrimonio pubblico, trattandosi di spese in conto capitale;
5. dimostrare, in caso di acquisto di beni immobili, di beni mobili o di beni immateriali o servizi accessori, che gli stessi sono patrimonializzati dall'ente universitario, presentando idonea documentazione secondo quanto previsto dalla normativa vigente;
6. riportare, nella attestazione da fornire a Regione Lombardia, la denominazioni/descrizione degli interventi utilizzando obbligatoriamente la terminologia delle lettere riportate dall'art. 3 c. 18 della l. 350/2003;

7. essere accompagnate da fatture/documenti giustificativi dell'Università riportanti, dalla data di sottoscrizione della Convenzione, il Codice Unico di Progetto (CUP).

Le singole spese alla voce "Allestimenti e attrezzature per la ricerca" del Quadro Economico sono riconosciute da parte di Regione Lombardia se coerenti con l'"Elenco di dettaglio delle forniture per allestimenti e attrezzature".

Le spese per impianti, strumentazione, attrezzature e altri beni necessari sono ammissibili a condizione che gli stessi siano consegnati, installati e messi in funzione presso la sede in cui viene realizzato l'intervento.

Le spese per l'acquisto di arredi sono ammissibili solo nel caso in cui gli stessi siano connessi e funzionali agli investimenti primari.

Sono ammissibili le spese di acquisto della strumentazione e attrezzature (compresi i costi per l'acquisto di software necessari per il corretto funzionamento dei macchinari e attrezzature acquistati) strettamente connesse all'"Elenco di dettaglio delle forniture per allestimenti e attrezzature" approvato.

Non sono ammissibili le spese per le quali l'Università abbia già fruito o fruisca, per lo stesso intervento, di ulteriori forme di contribuzione pubblica o privata.

Non sono ammissibili gli interventi di manutenzione ordinaria.

ART. 9 - ECONOMIE DI SPESA

Le economie conseguite a qualsiasi titolo, anche derivanti dai ribassi d'asta, ovvero derivanti da altre voci di spesa del Quadro Economico, sono accantonate e possono essere eventualmente utilizzate dall'Università di Pavia esclusivamente per le fattispecie previste dall'art. 106 del D.lgs 50/2016 sino all'importo massimo previsto dal Quadro Economico di cui all'Allegato B e secondo i massimali per tipologia di spesa indicati all'art. 7, previa richiesta di autorizzazione a Regione adeguatamente motivata da relazione del RUP accompagnata da autodichiarazione ai sensi del DPR 445/2000 o perizia asseverata.

A seguito dell'erogazione del saldo di cui all'art. 7, le eventuali economie finali

tornano nelle disponibilità programmatiche della Regione.

Eventuali economie accertate a conclusione del progetto potranno essere destinate – previa approvazione della Giunta – al perfezionamento dell'intervento tenuto conto delle finalità di cui all'art. 2.

ART. 10 - MONITORAGGIO, VERIFICHE E CONTROLLI

Regione in qualsiasi momento effettua i controlli sul progetto/intervento oggetto della convenzione, ed ispezioni presso la sede dell'Università di Pavia.

Scopo dell'ispezione è la verifica dello stato d'attuazione del progetto/intervento, il rispetto degli impegni/obblighi definiti dalla convenzione e la veridicità delle dichiarazioni e informazioni prodotte.

I controlli – a titolo esemplificativo - attengono ai seguenti aspetti:

- verifica della veridicità delle dichiarazioni e delle informazioni (es. dati, documenti, atti) prodotti in sede di presentazione della domanda anche sulla base delle autocertificazioni fornite;
- verifica della rendicontazione delle spese effettivamente sostenute e giustificate da fatture quietanzate e altri documenti contabili, contratti;
- verifica del rispetto di impegni/obblighi di cui all'art. 5 e dei vincoli in tema di Aiuti di Stato a decorrere dalla conclusione dell'intervento con la messa in funzione dei laboratori e delle aule.

ART. 11 - VALIDITÀ DELLA CONVENZIONE

La presente Convenzione avrà validità dalla data di sottoscrizione e fino ai cinque anni successivi alla conclusione dell'intervento, con particolare riferimento all'art. 5 commi 8 e 9.

ART. 12 - RECESSO DALLA CONVENZIONE

Regione e Università di Pavia hanno la facoltà di recedere unilateralmente dalla convenzione ovvero di risolverla consensualmente qualora dovessero venir meno o modificarsi le condizioni del c.d. "interesse pubblico" sottese alla sottoscrizione della

presente convenzione o per gravi motivi in qualunque momento che impediscono il rispetto degli obblighi di cui all'art. 5, mediante comunicazione scritta da inviare alle altre parti con posta certificata con preavviso di almeno 30 giorni.

Il recesso unilaterale o la risoluzione consensuale non hanno effetto che per l'avvenire e non incidono sulla parte di convenzione già eseguita fino all'effettiva cessazione del rapporto.

Nel caso di risoluzione per gravi inadempimenti di cui all'art. 5, l'Università è tenuta a restituire a Regione tutte le somme percepite.

ART. 13 - MODIFICHE ALLA CONVENZIONE

La presente convenzione potrà essere oggetto di integrazione per ogni ulteriore studio/sviluppo si rendesse necessario al raggiungimento delle finalità della stessa previa approvazione della Giunta regionale.

In particolare, eventuali proroghe al cronoprogramma dovranno essere approvate ai sensi dell'art. 27 commi 3 e 4 della l.r. 31 marzo 1978 n. 34.

ART. 14 – INCOMPATIBILITÀ

Le Parti dichiarano, riguardo al personale e a eventuali esperti coinvolti nelle attività oggetto della presente Convenzione, di osservare quanto prescritto nella vigente normativa e nelle rispettive regolamentazioni anche rispetto alle situazioni di incompatibilità.

Ove queste ultime dovessero verificarsi opereranno le vigenti disposizioni di legge in materia.

ART. 15 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Le parti concordano di definire in via bonaria qualsiasi vertenza che possa nascere dall'esecuzione della presente convenzione.

Per eventuali controversie o per qualsiasi azione avviata da una parte contro l'altra in rapporto alla presente convenzione, per la quale non sia stato possibile giungere ad una composizione amichevole tra le parti contraenti, è competente il Foro di Milano.

ART. 16 - CODICE ETICO E PREVENZIONE DELLA CORRUZIONE

Le Parti dichiarano di aver preso visione dei rispettivi Codici Etici e di Condotta, così come pubblicati sui rispettivi siti web istituzionali, ai cui principi etico-comportamentali si conformeranno nell'esecuzione della presente convenzione.

La Regione Lombardia, in particolare, dichiara di aver preso visione ed accettare le disposizioni contenute nel Piano triennale di prevenzione della corruzione e della trasparenza adottato dall'Università e consultabile sul sito web dell'Ateneo.

L'Università di Pavia, in particolare, dichiara di conoscere il Codice di comportamento per il personale della Giunta di Regione Lombardia approvato con la D.G.R. n. 6062 del 29/12/2016 e reperibile sul sito istituzionale regionale.

Entrambe le Parti dichiarano di rispettare e far rispettare le regole contenute nei documenti sopra indicati, in quanto applicabili, ai propri dipendenti o ai soggetti terzi di cui dovessero avvalersi nell'esecuzione della presente convenzione.

Fatti salvi gli eventuali altri effetti, l'inosservanza delle norme e/o la violazione degli obblighi derivanti dai codici di comportamento dei dipendenti pubblici di cui all'art. 54 del D.Lgs. n. 165/2001 ovvero dai rispettivi codici di entrambe le parti, comporta la risoluzione della presente convenzione ai sensi dell'art.1456 del c.c.

ART. 17 - LIMITAZIONI DI RESPONSABILITÀ

Le parti si esonerano vicendevolmente da ogni responsabilità per i danni che dovessero derivare, per colpa dei propri dipendenti, a persone e/o a cose dall'esecuzione delle attività oggetto della presente convenzione.

In nessun caso Regione verrà ritenuta responsabile per qualsiasi tipo di responsabilità in cui possa incorrere l'Università di Pavia qualora si avvalga di un soggetto attuatore diverso da sé stesso nella realizzazione dell'intervento.

ART. 18 - RISERVATEZZA

Le Parti si impegnano, tramite apposite procedure, a non divulgare all'esterno dati, notizie, informazioni di carattere riservato eventualmente acquisite a seguito e in relazione alle attività oggetto della convenzione.

Qualsiasi documento, specifica, disegno e campione ed ogni altra informazione che

le parti condividano con riferimento all'oggetto della presente convenzione rimangono di proprietà esclusiva di ciascuna di esse.

Università di Pavia garantisce che il proprio personale delegato allo svolgimento della collaborazione mantenga nei confronti di qualsiasi persona non autorizzata il segreto per quanto concerne le informazioni e i documenti riservati della Regione dei quali tale personale sia venuto a conoscenza nell'ambito della presente convenzione.

Regione Lombardia, analogamente, è tenuta ad osservare il segreto nei confronti di qualsiasi persona non coinvolta nell'attività di collaborazione oggetto della presente collaborazione per quanto riguarda fatti, informazioni, cognizioni, e documenti, di cui fosse venuta a conoscenza, o che le fossero comunicati dallo stesso Coordinatore generale per la realizzazione delle attività, o dai suoi collaboratori, in virtù della presente convenzione e che non costituiscano l'oggetto della convenzione stessa.

ART. 19 - TRATTAMENTO DATI

Le Parti dichiarano reciprocamente che al momento della sottoscrizione le attività derivanti dalla presente Convenzione non comportano il trattamento dei dati personali e che - nell'eventualità di tale occorrenza - si impegnano ad applicare quanto previsto dal Regolamento Europeo sulla protezione dei dati personali 2016/679, dal D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 (c.d. "codice Privacy") e dal D.lgs. 10 agosto 2018, n. 101.

Titolari del trattamento ai sensi del Regolamento UE 2016/679 (GDPR) sono rispettivamente Regione Lombardia e Università di Pavia ciascuno per le rispettive attività delineate dalla presente convenzione.

Ai sensi dell'art. 28 par. 1 del GDPR, Regione e Università in qualità di titolari autonomi procederanno - successivamente all'avvio della procedura - a valutare i diversi livelli di responsabilità e, conseguentemente, ad individuare i soggetti coinvolti nel procedimento quali responsabili del trattamento.

ART. 20 - COMUNICAZIONE

L'Università di Pavia valorizza il logo di Regione Lombardia, come previsto dalla DGR 3637/2020, apponendo su tutte le opere e su tutti beni acquisiti con fondi regionali una targa con la dicitura "Opera realizzata grazie al contributo di" oppure "Bene

acquistato grazie al contributo di".

Le indicazioni e i format grafici idonei alla comunicazione da realizzare sono forniti da Regione per il tramite della Direzione Generale Istruzione, Università, Ricerca, Innovazione e Semplificazione.

ART. 21 – ULTERIORI DISPOSIZIONI

La presente convenzione è esente da tasse e imposte indirette e da diritti dovuti a qualunque titolo ai sensi dell'articolo 1, comma 354 della legge 266 del 23/12/2005 ed è stipulata mediante scrittura privata in formato elettronico e apposizione di firma digitale delle Parti, ai sensi del comma 2 bis dell'articolo 15, della L. 7.8.1990, n. 241.

La data di sottoscrizione coincide con la data di ricezione al server di posta certificata di Regione Lombardia della convenzione sottoscritta per accettazione dall'Università di Pavia.

La convenzione è soggetta a registrazione solo in caso d'uso, ai sensi dell'art. 4, Tariffa Parte seconda annessa al DPR 26.04.1986 n. 131. Eventuali spese di registrazione saranno a carico della parte richiedente.

Per quanto non regolato dalle disposizioni della presente, la stessa sarà disciplinata da quanto previsto dal Codice civile e dalle altre disposizioni normative vigenti in materia.

Sottoscritto digitalmente ex art. 24 D. Lgs n. 82/2005

REGIONE LOMBARDIA

BENEFICIARIO

Allegato A - Cronoprogramma dei lavori

Allegato B – Quadro Economico

Allegato C – Documento Preliminare di Progettazione

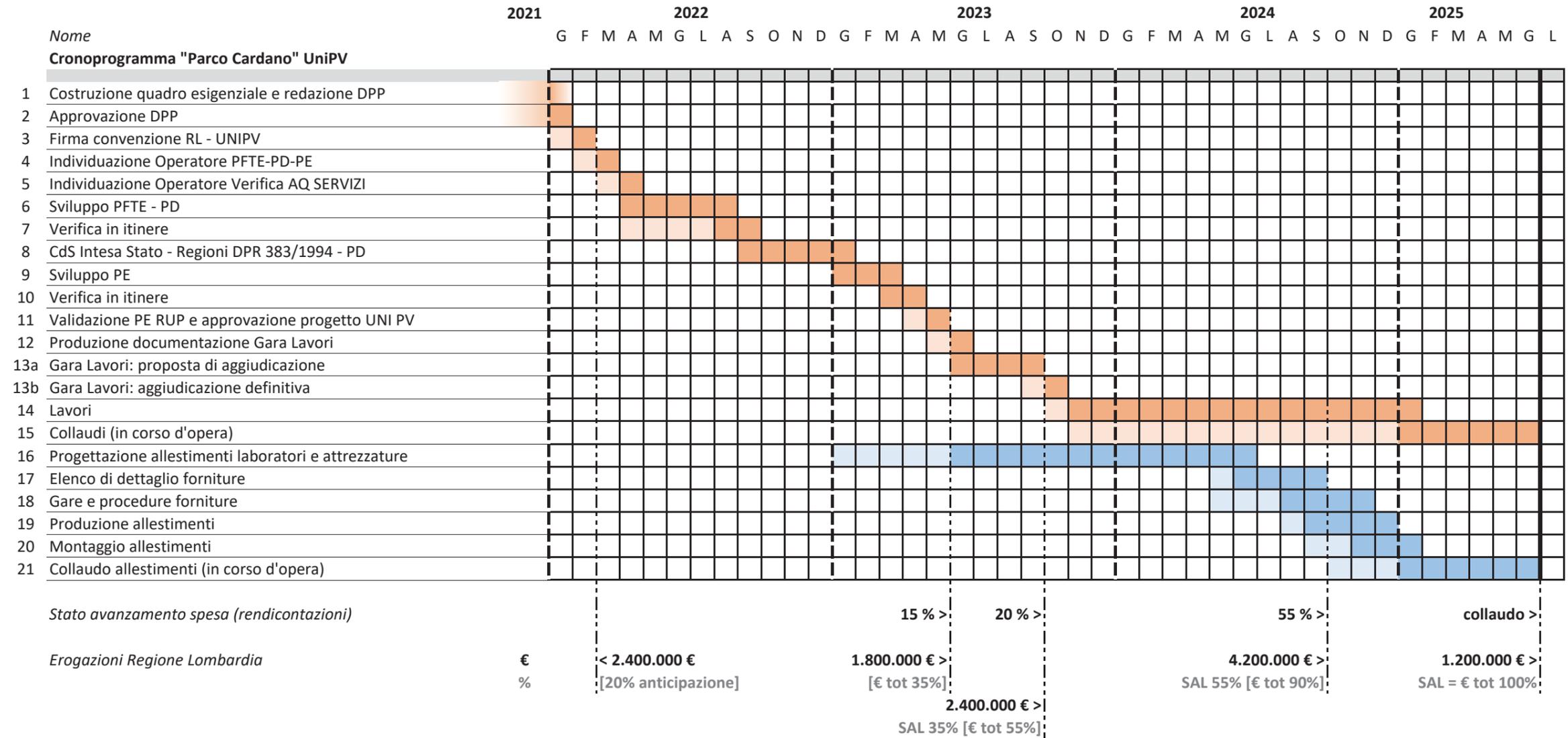
Allegato D - Mappa Catastale

Allegato E - Dichiarazione del beneficiario di assenza/presenza di altri finanziamenti

Allegato F – Dichiarazione conformità delle spese alle fattispecie di investimento
ammisibili (art. 3, c.18 della l. 350/03)

Allegato G - Dichiarazione ai sensi della Comunicazione UE sugli Aiuti di Stato

Allegato A – Cronoprogramma dei lavori



Allegato B – Quadro Economico
LAVORI E ONERI ACCESSORI

Lavori a misura, a corpo, in economia		6.000.000,00 €
Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	2,50%	150.000,00 €
Parziale lavori e oneri accessori		6.150.000,00 €
Iva	10,00%	615.000,00 €

Lavori in economia, previsti dal progetto ed esclusi dall'appalto	1,00%	61.500,00 €
Rilievi, accertamenti e indagini	0,50%	30.750,00 €
Allacciamenti ai pubblici servizi	1,20%	73.800,00 €
Imprevisti	6,49%	399.115,57 €
Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi		0,00 €
# Spese tecniche e di progettazione ai sensi del codice degli appalti D.Lgs n.50/2016	10,00%	615.000,00 €
# Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	4,40%	270.600,00 €
Eventuali spese per commissioni giudicatrici	0,20%	12.300,00 €
Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	0,90%	55.350,00 €
Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste nel capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed eventuali altri collaudi specialistici	1,10%	67.650,00 €
Parziale lavori e oneri accessori		1.586.065,57 €
Iva	22,00%	348.934,43 €

Comprensivi dei costi della centrale di committenza ausiliaria (Accordo Attuativo UniPV - Arexpo)

TOTALE LAVORI E ONERI ACCESSORI
8.700.000,00 €
FORNITURE

Allestimenti e attrezzature per la ricerca (compresi gli arredi per la didattica)		3.000.000,00 €
Totale Allestimenti e attrezzature		3.000.000,00 €
Iva su Allestimenti e attrezzature	10,00%	300.000,00 €

TOTALE FORNITURE
3.300.000,00 €

Totale intervento	12.000.000,00 €
Totale Contributo Regione Lombardia	12.000.000,00 €

Allegato C

Redatto ai sensi dell'Art. 15 del DPR 207/2010

**CENTRO DI RICERCA E FORMAZIONE DELL'UNIVERSITÀ DI
PAVIA - PARCO "GEROLAMO CARDANO" PER
L'INNOVAZIONE SOSTENIBILE**

Documento Preliminare
alla Progettazione

Sommario

1. PREMESSE

- 1.1 Premessa generale
- 1.2 Presupposti amministrativi
- 1.3 Dati generali

2. SITUAZIONE INIZIALE

- 2.1 Inquadramento generale e localizzazione
- 2.2 Stato dei luoghi:
 - 2.2.1 Assetti proprietari e catastali
 - 2.2.2 Inquadramento urbanistico
 - 2.2.3 Accessibilità e mobilità
 - 2.2.4 Inquadramento ambientale
 - 2.2.5 Vincoli (urbanistici, paesaggistici, ambientali)

3. OBIETTIVI GENERALI DA PERSEGUIRE – ESIGENZE E BISOGNI DA SODDISFARE

- 3.1 Inquadramento
 - 3.1.1 Il Parco Gerolamo Cardano per l'innovazione sostenibile
 - 3.1.2 Il progetto scientifico
 - 3.1.3 Il Campus
- 3.2 Ambiti di intervento
 - 3.2.1 Il Centro di ricerca e formazione
- 3.3 Quadro esigenziale e vincoli
 - 3.3.1 Vincoli e invarianti
 - 3.3.2 Obiettivi
 - 3.3.3 Il modulo base
- 3.4 Programma funzionale
 - 3.4.1 Lo sviluppo del centro di ricerca Universitario

4. REGOLE E NORME TECNICHE DA RISPETTARE

- 4.1 Lavori Pubblici
- 4.2 Urbanistica ed Edilizia
- 4.3 Barriere Architettoniche
- 4.4 Protezione Antisismica
- 4.5 Prevenzione Incendi
- 4.6 Beni culturali e del Paesaggio
- 4.7 Igiene dei Luoghi di Lavoro
- 4.8 Acustica
- 4.9 Salvaguardia dell'ambiente e delle risorse
- 4.10 Qualità dell'aria – emissioni in atmosfera
- 4.11 Impianti elettrici e meccanici
- 4.12 Normative tecniche specifiche

5. FASI DI PROGETTAZIONE

- 5.1 Livelli di progettazione e modalità di realizzazione dell'incarico
 - 5.1.1 Il progetto di fattibilità tecnica ed economica
 - 5.1.2 Il progetto definitivo

- 5.1.3 Il progetto esecutivo
- 5.2 Elaborati grafici e descrittivi da redigere
 - 5.2.1 Progetto di fattibilità tecnica ed economica
 - 5.2.2 Progetto Definitivo
 - 5.2.3 Progetto Esecutivo
- 5.3 Tempi della progettazione
- 5.4 Verifica della progettazione
 - 5.4.1 Tempi della verifica

6. REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

- 6.1 Stima economica delle opere da realizzare
- 6.2 Precisazioni di natura procedurale
 - 6.2.1 PROGETTAZIONE
 - 6.2.2 VERIFICA
 - 6.2.3 ESECUZIONE LAVORI
 - 6.2.4 DIREZIONE LAVORI E COLLAUDATORI
 - 6.2.5 OPERA D'ARTE
- 6.3 Cronoprogramma di massima dell'intervento

7. FORNITURA E POSA ATTREZZATURE PER LA RICERCA

8. LIMITI FINANZIARI DA RISPETTARE E STIMA DELLE FONTI DI FINANZIAMENTO

Allegati

Allegato 1 – Relazione geologica-geotecnica e sismica

Allegato 2 – Cronoprogramma

Allegato 3 - Fornitura e posa attrezzature per la ricerca

1 PREMESSE

Il presente documento viene redatto ai sensi dell'articolo 15, commi 5 e 6 del D.P.R. n. 207/2010 ed ai sensi dell'art 5.1.3 delle Linee guida ANAC n. 3 e costituisce il documento preliminare necessario all'avvio dell'attività di progettazione afferente gli interventi in epigrafe e meglio dettagliati di seguito.

Ai sensi dell'art. 3 comma1 lett. gggggg-nonies) del D.Lgs n. 50/2016 il presente documento rappresenta il "«quadro esigenziale», il documento che [...] individua, sulla base dei dati disponibili, in relazione alla tipologia dell'opera o dell'intervento da realizzare gli obiettivi generali da perseguire attraverso la realizzazione dell'intervento, i fabbisogni della collettività posti a base dell'intervento, le specifiche esigenze qualitative e quantitative che devono essere soddisfatte attraverso la realizzazione dell'intervento, anche in relazione alla specifica tipologia di utenza alla quale gli interventi stessi sono destinati".

Il presente documento, contenente le linee di indirizzo della progettazione, sarà riferimento per la verifica della progettazione in ogni sua fase.

1.1 Premessa generale

Il presente documento ha per oggetto la definizione delle attività di progettazione finalizzate alla realizzazione del nuovo **Centro di ricerca e formazione** dell'Università degli Studi di Pavia (in seguito solo "UNIPV"), meglio dettagliata in seguito, nell'ambito dello sviluppo del nuovo Parco "Gerolamo Cardano" per l'innovazione sostenibile promosso dalla stessa Università.

1.2 Presupposti amministrativi

Elenco cronologico degli atti che costituiscono i presupposti amministrativi al presente documento:

UniPV

a) Delibera n. 412/2020 del 21/12/2020 del Consiglio di Amministrazione di UniPV

con la quale il Consiglio dell'Ateneo ha preso atto del progetto per il Parco dell'innovazione presentato da UniPV a Regione Lombardia

b) Delibera n. 276/2021 del 29/06/2021 del Consiglio di Amministrazione di UniPV

con la quale è stata condivisa la lettera di intenti inviata da Arexpo all'Università per formalizzare la collaborazione per un'attività istruttoria preliminare finalizzata a condividere e verificare lo stato ed il contenuto degli atti e dei documenti relativi al progetto del Parco Cardano, nonché a individuare e determinare i futuri sviluppi di attuazione dello stesso. In particolare, con riferimento alla porzione del progetto dedicata all'insediamento dell'Università, l'Ateneo e Arexpo dovranno individuare i tempi delle procedure di gara e dell'esecuzione dei successivi contratti, che dovranno essere coerenti con i vincoli temporali imposti da Regione Lombardia per il completamento degli interventi da essa finanziati.

c) Delibera n. 329/2021 del 23/07/2021 del Consiglio di Amministrazione di UniPV

con la quale è stata approvata la sottoscrizione dell'Accordo Quadro con Arexpo contenente la disciplina generale di cooperazione per l'innovazione scientifico-tecnologica, la rigenerazione urbana e lo sviluppo sostenibile, al fine di consentire l'adozione dei relativi atti attuativi per l'attuazione del Parco Cardano

d) Accordo Quadro sottoscritto tra Università di Pavia e Arexpo del 03/08/2021

e) Delibera n. 434/2021 del 30/11/2021 del Consiglio di Amministrazione di UniPV

con la quale il Consiglio dell'Ateneo ha approvato il Programma triennale dei lavori 2022-2024 comprensivo dell'intervento del "Centro di Ricerca e Formazione nell'ambito del Parco Cardano"

f) Determinazione dirigenziale n. 9541 del 07/12/2021

con la quale si approva la collaborazione operativa con Arexpo per la redazione del Documento preliminare alla progettazione, relativo al Centro Universitario, nell'ambito della collaborazione alla realizzazione del Parco Gerolamo Cardano

Arexpo

g) DGR IX/1789 del 31 Maggio 2011

Istituisce la Società Arexpo S.p.A, per, tra l'altro, acquisire e mettere a disposizione di Expo 2015 S.p.A. le aree funzionali alla realizzazione dell'Esposizione Universale registrata per il 2015 (in seguito solo "Expo Milano 2015"), nonché valorizzare e riqualificare le aree del sito di Expo Milano 2015 dopo la conclusione di questo.

h) Legge regionale n.12 del 11 marzo 2005

Il cui art. 23 bis, come modificato dall'art. 34 della L.R. n. 8/2021, consente alle amministrazioni pubbliche di cui all'art. 1, comma 2 del D.lgs. n. 165/2001 di concludere accordi, ai sensi dell'articolo 5, comma 6, del D.lgs. n. 50/2016, per lo sviluppo di ambiti di rigenerazione urbana in relazione alle aree ed ai manufatti di cui siano titolari di diritti di proprietà o altri diritti reali siti in Regione Lombardia, con società partecipate dalla Regione Lombardia ed operanti nel settore, con specifica esperienza nell'ambito di progetti di rigenerazione urbana;

i) legge regionale n. 18 del 26 novembre 2019

il cui art. 9, comma 4 prevede che per la realizzazione degli interventi di rigenerazione urbana di cui all'articolo 23 bis della L.R. n. 12/2005, Arexpo può svolgere attività di centralizzazione delle committenze e attività di committenza ausiliaria anche in deroga ai limiti territoriali previsti all'articolo 1, comma 1, della L.R. n. 10/2018.

j) Accordo attuativo Arexpo-UNIPV su committenza ausiliaria Centro di ricerca

- atto successivo all'approvazione da parte della Regione Lombardia della convenzione con UNIPV -

Visti i presupposti di cui sopra, il presente documento descrive l'iter tecnico-amministrativo che Arexpo in qualità di Centrale di Committenza ausiliaria per UNIPV intende attuare per la realizzazione dell'Opera nel suo complesso.

1.3 Dati generali

Denominazione dell'intervento

CENTRO DI RICERCA E FORMAZIONE DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA - PARCO "GEROLAMO CARDANO" PER L'INNOVAZIONE SOSTENIBILE

Committenza principale

Università degli Studi di Pavia

Responsabile del Procedimento: arch. Mauro Mericco

Stazione Appaltante e struttura amministrativa

AREXPO S.P.A., individuata come committenza ausiliaria (ai sensi dell'art. 23 bis della **Legge Regionale n.12/2005**) da parte di UNIPV a seguito della sottoscrizione dell'Accordo Quadro sottoscritto il 3 agosto 2021

Responsabile del Procedimento ex art. 31 D.Lgs. 50/2016 e ss. mm. ii

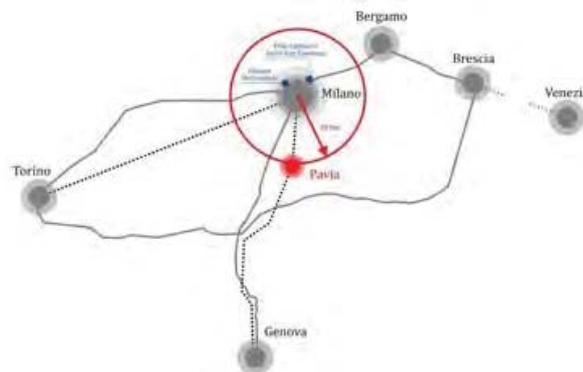
Ing. Alessandro Molaioni (Arexpo)

2 SITUAZIONE INIZIALE

2.1 Inquadramento generale

2.1.1 Localizzazione

A livello regionale l'area si colloca in un ambito ad alta intensità nel campo della ricerca e dell'innovazione.



L'area oggetto di intervento su cui verrà realizzato il nuovo Centro di Ricerca e Formazione dell'Università di Pavia nell'ambito del Parco "Gerolamo Cardano" per l'Innovazione Sostenibile è situata nella zona nord-ovest della città, nelle immediate vicinanze del polo ingegneristico di Ateneo in località Cravino e dei principali IRCCS e centri di ricerca di Pavia.



Nelle immediate vicinanze dell'area si trova il raccordo autostradale di Bereguardo (collegamento con l'autostrada A7 Milano - Genova), la stazione ferroviaria si trova a circa 2 km (raggiungibile anche con trasporto pubblico, linee 6, 3 e 7) e la stazione S13 di futura edificazione (che sarà collocata nell'Ex area Necchi) disterà circa 1,7 km dall'area.

L'area si trova in adiacenza al polo scientifico dell'Università di Pavia che ospita al proprio interno, tra le altre, la Facoltà di Ingegneria ed alcuni Dipartimenti di area scientifica e medica, la sede del Consiglio Nazionale delle Ricerche e ne costituirà il suo completamento lungo la direttrice longitudinale.

2.2 Stato dei luoghi

2.2.1 Assetti proprietari e catastali

L'area oggetto d'intervento è attualmente interessata nella zona sud-est dalla presenza di due edifici di proprietà dell'Università di Pavia.



L'intervento è da realizzarsi sui terreni di proprietà dell'Università degli Studi di Pavia censiti al N.C.E.U. sezione B al foglio 3, particelle 979 – 99 (parte) – 1042 (parte).



2.2.2 Inquadramento Urbanistico

Sotto il profilo urbanistico, i mappali di cui sopra sono destinati dal Piano di Governo del Territorio vigente del Comune di Pavia come "Aree di completamento del Distretto della Scienza, della Ricerca e del Sapere".

Le previsioni e prescrizioni dettate dal PGT sono illustrate nei paragrafi che seguono.

2.2.2.1 DOCUMENTO DI PIANO

DDP - Relazione - La città delle eccellenze



L'area oggetto di intervento (Ambito D1) rientra all'interno del più ampio "Distretto della scienza, della ricerca e del sapere", che con le strutture sanitarie del San Matteo e del CNAO, l'Università degli Studi, e le Fondazioni "Maugeri" e "Mondino", determina nel suo complesso un polo di eccellenza, avente rilevanza territoriale, sociale ed economica a scala regionale.

Il Documento di Piano riporta tra i principali obiettivi per l'area del Distretto l'**espansione e il completamento del polo ospedaliero e universitario**, con interventi strategici sul sistema infrastrutturale e il **completamento del comparto nord del polo scientifico Cravino (Ambito D1)** in un vero e proprio campus universitario mediante un disegno urbano unitario dotato di maggiore connessione alla rete di viabilità ciclabile, potenziando i collegamenti con il centro e la stazione ferroviaria.

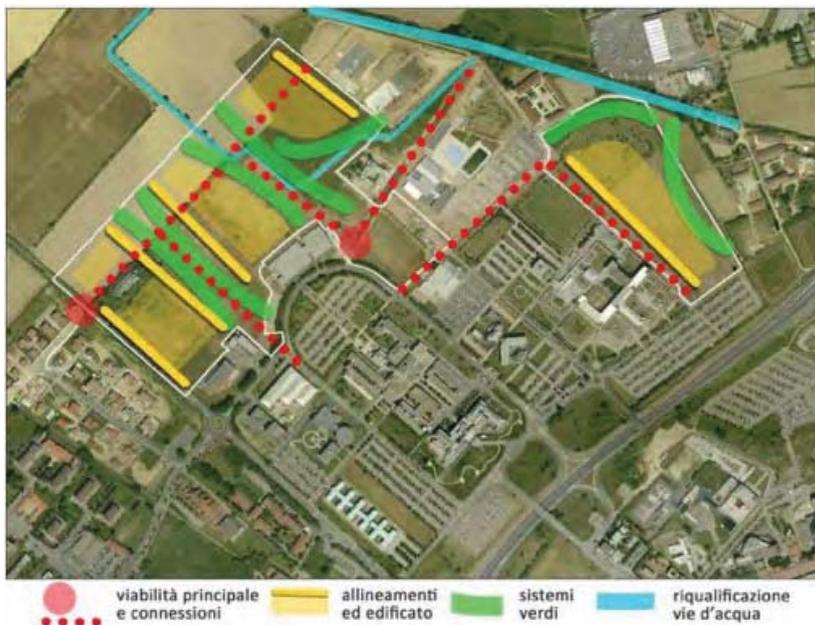
Estratto Relazione DDP- (p. 127)

Obiettivi di Piano:

- espansione e completamento del polo ospedaliero e universitario, con **interventi strategici sul sistema infrastrutturale** fra i quali è prioritaria il **potenziamento dell'accessibilità e del collegamento con il centro urbano**.
- recupero dei padiglioni attualmente occupati dalle Cliniche Mediche, Chirurgiche e dalla Clinica Dermatologica (che si trasferiranno al DEA una volta ultimato) e creazione di un nuovo polo didattico della Facoltà di Medicina. La didattica universitaria, inscindibile dalla attività assistenziale e di ricerca svolta dalla Fondazione, potrà svolgersi in un unico contesto integrato, consolidando le azioni comuni alle due Istituzioni pubbliche nel campo della formazione medica, non solo di base ma anche nella formazione continua a livello di eccellenza.

- **completamento del comparto nord del polo scientifico Cravino in un vero e proprio campus universitario mediante un disegno urbano unitario**, implementazione delle strutture universitarie e dei servizi, **connessione alla rete di viabilità ciclabile, potenziamento dei collegamenti con il centro e la stazione ferroviaria.**
- recupero degli edifici del complesso Ex Mondino.
- incentivazione di nuove soluzioni insediative rivolte agli studenti fuori sede nelle aree di trasformazione e potenziamento delle strutture esistenti.
- integrazione e potenziamento delle strutture sanitarie con nuovi servizi a sostegno degli accompagnatori dei degenti e personale sanitario.
- **ridisegno degli accessi, degli spazi per la sosta e potenziamento della mobilità lenta per favorire il collegamento tra le eccellenze e i servizi.**
- realizzazione di un servizio di Eliporto: in relazione alla presenza di strutture d'avanguardia del Policlinico come il CNAO (Centro Nazionale di Adroterapia Oncologica, inaugurato nel 2010, centro di avanguardia per la cura dei tumori, secondo in Europa e uno dei pochi al mondo dove saranno eseguiti trattamenti sia con protoni che con ioni carbonio) e all'ultimazione del nuovo DEA, Dipartimento d'Emergenza/Accettazione, si prevede la realizzazione di una struttura per l'atterraggio di velivoli sanitari alle spalle del Polo Universitario, a servizio del policlinico San Matteo ed delle altre realtà d'eccellenza che compongono il polo sanitario di Pavia. La realizzazione di un servizio di elisoccorso potrà garantire un'assistenza sanitaria ad alto livello di intensività con tempi di intervento molto rapidi, permettendo una veloce ospedalizzazione specialmente dei pazienti politraumatizzati, con un trasporto potenzialmente meno rischioso rispetto a quello via terra.

DDP - Relazione - Aree di completamento del distretto



L'ambito di completamento D1, oggetto di intervento si trova nella zona nord-ovest di Pavia, nelle immediate vicinanze del Polo Cravino. Ha un'estensione pari a **191.250 mq** e si trova a ridosso del collegamento stradale Bereguardo-Pavia e del complesso universitario di via Ferrata.

Come principale obiettivo all'interno del DDP viene indicata la realizzazione di **nuovi servizi di eccellenza ed il potenziamento di quelli esistenti** a supporto del distretto della scienza. Particolare attenzione dovrà essere prestata agli elementi paesaggistici garantendo le **coerenze con il paesaggio naturale**, agricolo, antropico e una continuità dei corridoi naturali tra la l'attuale insediamento universitario e l'area agricola a nord. La viabilità dovrà essere ridisegnata nell'ambito in coerenza con le previsioni infrastrutturali dettate dallo strumento urbanistico con particolare attenzione **allo sviluppo delle piste ciclabili**.

Estratto Relazione DDP- (p. 301)

Descrizione

Si tratta di un ambito di completamento in Pavia Ovest, nelle immediate vicinanze de Polo Cravino, costituito da due comparti distinti:

- il primo a ovest, di estensione pari a 191.250 mq, si trova a ridosso del collegamento stradale Bereguardo-Pavia e del complesso universitario di via Ferrata.

- il secondo a nord, di estensione pari a 63.000 mq, si trova a ridosso del collegamento stradale Bereguardo-Pavia e del complesso universitario di via Ferrata.

I nuovi ambiti assumeranno il ruolo di poli afferenti alle funzioni delle eccellenze e completeranno il Distretto della Scienza, della Ricerca e del Sapere.

Obiettivi

Obiettivo primario è quello della realizzazione di nuovi servizi di eccellenza ed il potenziamento di quelli esistenti a supporto del distretto della scienza, della ricerca e del sapere, tra cui la realizzazione del nuovo servizio di eliporto. Particolare attenzione dovrà essere prestata agli elementi paesaggistici garantendo le coerenze con il paesaggio naturale, agricolo, antropico.

Interventi sulla viabilità

La viabilità dovrà essere ridisegnata nell'ambito in coerenza con le previsioni infrastrutturali dettate dallo strumento urbanistico Particolare rilevanza all'interno del piano attuativo dovrà essere destinata allo sviluppo delle piste ciclabili.

La collocazione dell'eliporto non è prescrittiva. La sua definizione sarà quella più idonea a rispondere alle necessità del servizio ospedaliero, non trascurando ipotesi e localizzazioni di interesse collettivo per l'intera città e potrà essere individuata anche all'esterno dei comparti D1 e D2.

Attuazione

Ciascuna trasformazione è subordinata alla presentazione di un piano attuativo che dovrà comprendere il ridisegno della viabilità e le relative connessioni. Il piano attuativo dovrà prevedere un disegno urbano unitario rispettoso dei valori paesaggistici e ambientali dell'intero comparto.

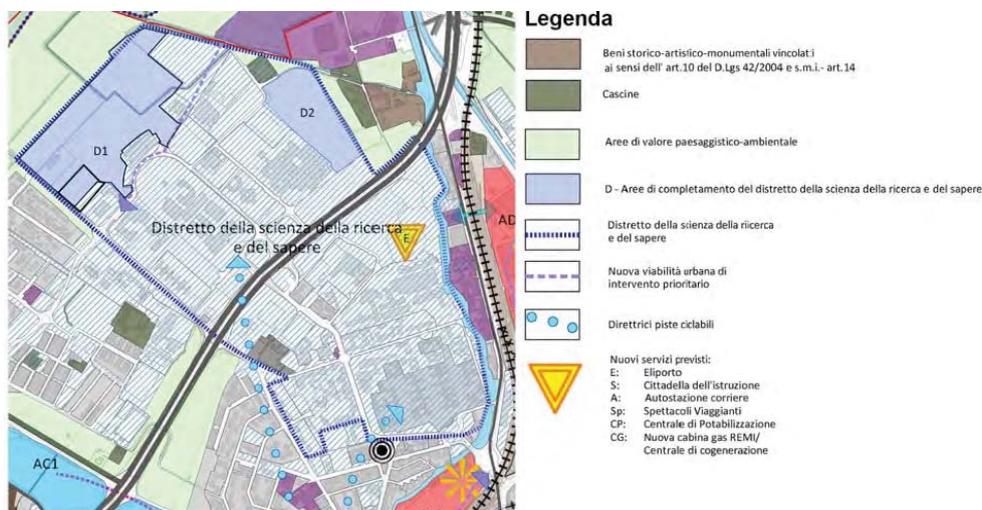
L'attuazione del comparto D1 dovrà riservare uno spazio opportunamente verificato in sede progettuale da destinare alla realizzazione dell'eliporto, qualora non individuato in altre aree del Distretto.

L'attuazione dei due ambiti è sottoposta a specifica verifica di assoggettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica.

Parametri quantitativi

St (mq) D1	191.250 mq
St (mq) D2	63.000 mq
It (mq/mq)	È consentita la realizzazione di attività pubbliche o di interesse generale fino a un indice territoriale di 0,5 mq/mq. Indici maggiori potranno essere concessi in sede di piano attuativo in relazione a specifiche e concrete esigenze di potenziamento dei servizi. It = 0,10 mq/mq per destinazioni ammesse diverse dalle precedenti, e comunque subordinato alla stipula di convenzione con Enti/Istituzioni/Fondazioni operanti all'interno del Distretto finalizzate alla collaborazione con i settori della scienza, della ricerca e del sapere. Gli esercizi di vicinato sono ammessi entro il limite del 10% della slp generata dall'indice predetto.
Slp max (mq)	==
Destinazioni escluse:	Residenza, Turistico ricettive, Commerciale (relativamente a medie e grandi strutture di vendita e centri commerciali), Logistica, Agricolo
Capacità insediativa max	==
H max	8 p

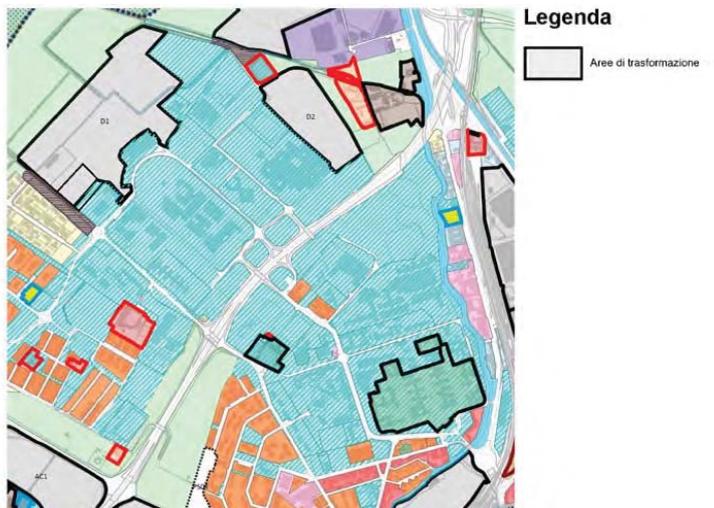
DDP - 01A_ Tavola delle previsioni di piano - Le strategie per il governo della città



L'area di intervento D1 viene identificata nella "Tavola delle previsioni di piano" come area di completamento del "Distretto della scienza della ricerca e del sapere". L'ambito confina a nord-ovest con il territorio agricolo indicato in legenda come "Area di valore paesaggistico-ambientale" mentre a sud-est viene costeggiato da un asse stradale indicato nella tavola come "nuova viabilità urbana di intervento prioritario".

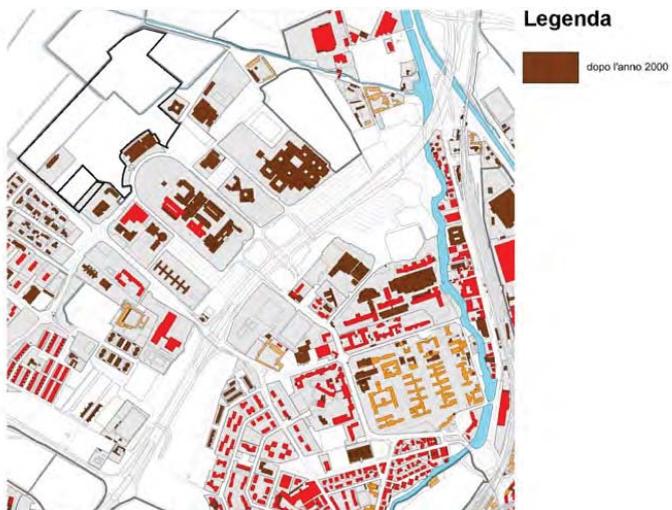
2.2.2.2 Piano delle Regole

A5 - Tavola PDR 01 - Disciplina del Territorio



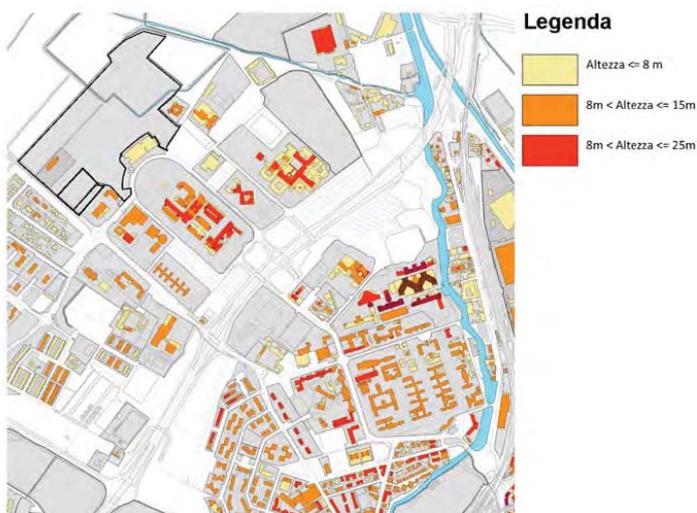
L'area di intervento è identificata come ambito di trasformazione e per questo motivo disciplinata dal Documento di Piano.

A13 - Tavola PDR 04 - Datazione degli edifici



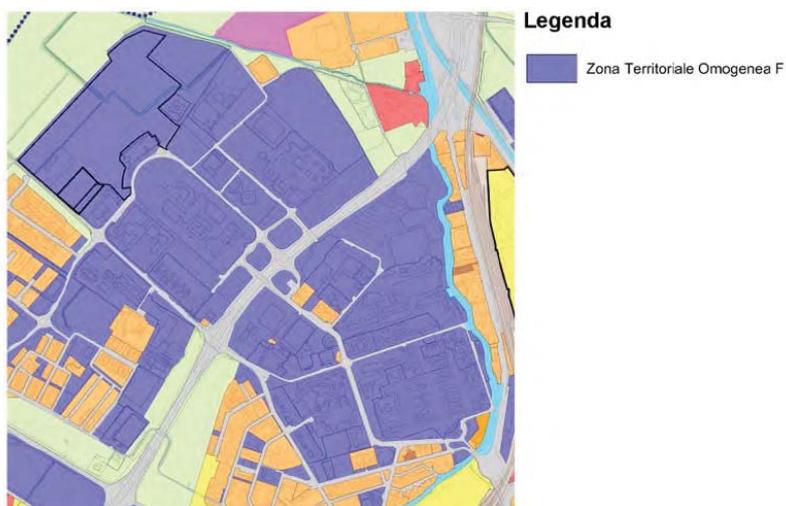
L'area di intervento si compone principalmente di suoli liberi, ad eccezione di un manufatto di recente edificazione (successiva al 2000).

A14 - Tavola PDR 05 - Altezze degli edifici



L'altezza dei manufatti interni all'area di progetto è compresa tra gli 8 e i 15 metri ed è in linea con quella del contesto circostante, composto da isolati a bassa densità con altezze inferiori ai 25 metri.

A15 - Tavola PDR 06 - Zone omogenee ai sensi del DM 1444/68 e s.m.i.



L'area di intervento è classificata come zona omogenea di tipo "F". Tali z.t.o. sono destinate a servizi di interesse pubblico in linea con gli obiettivi delle previsioni di Piano contenuti nel DdP.

Riferimenti normativi (A15 - Tavola PDR 06 - Zone omogenee ai sensi del DM 1444/68 e s.m.i.):

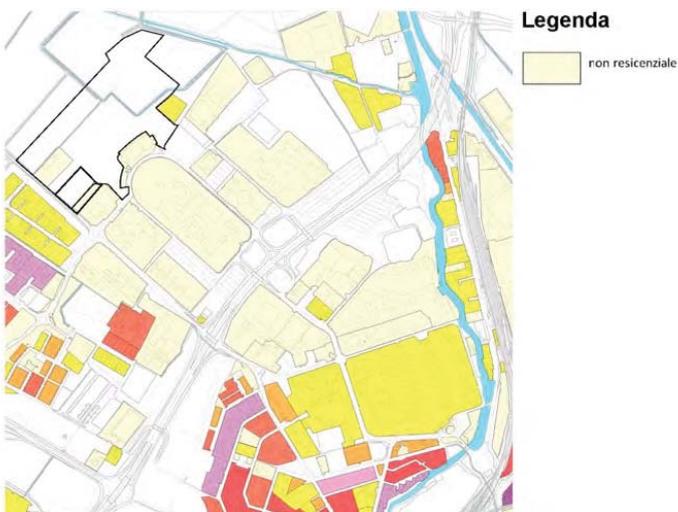
Decreto interministeriale 2 aprile 1968, n. 1444

art. 2. Zone territoriali omogenee

Sono considerate zone territoriali omogenee, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765:

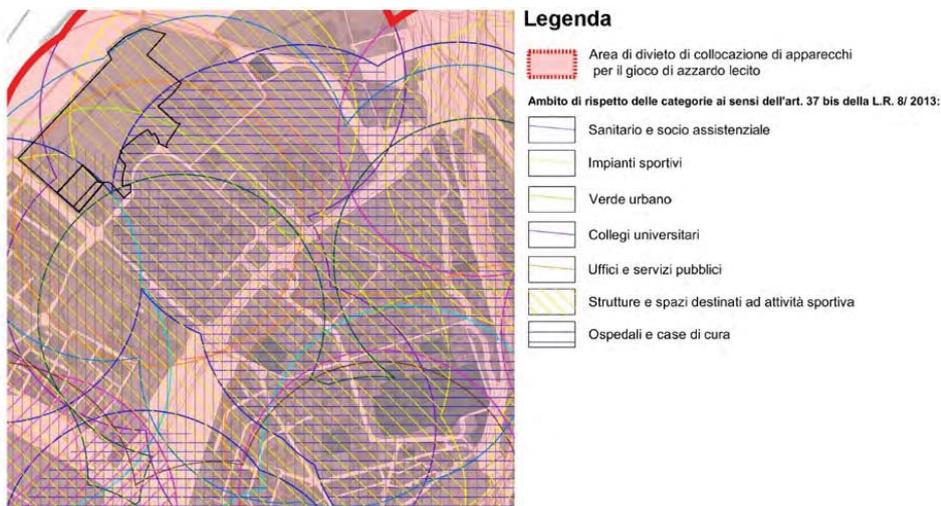
F) le parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale.

A17 – Tavola PDR 08 - Densità della Popolazione



All'interno dell'area di intervento non sono presenti ambiti con insediamenti a destinazione residenziale.

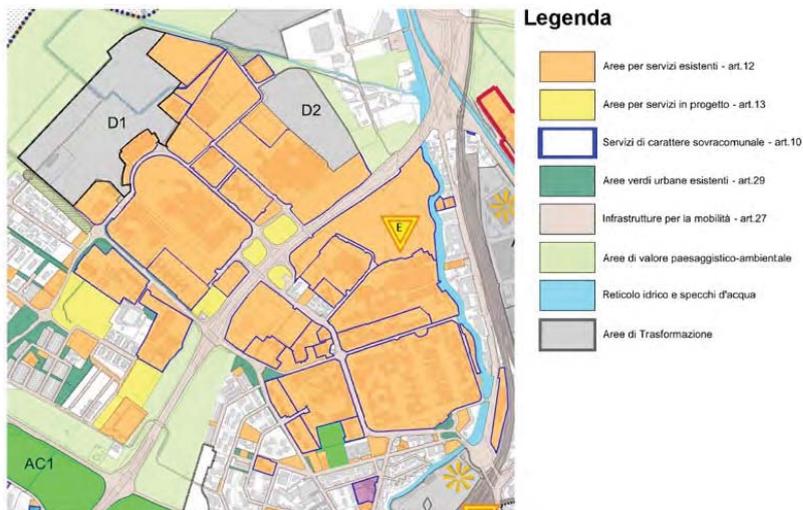
A18 - Tavola PDR 09 – Divieto di collocazione di apparecchi per il gioco d'azzardo lecito



L'area di intervento rientra all'interno dei perimetri comunali in cui non è permesso gioco d'azzardo lecito.

2.2.2.3 Piano dei Servizi

PDS - 01_ Disciplina dei servizi



L'area di intervento è classificata come Ambito di Trasformazione, e pertanto disciplinata all'interno del Documento di Piano con una specifica scheda d'ambito. Non sono quindi applicabili i parametri definiti dall'art. 13 delle NTA del PdS per l'intervento in previsione.

All'interno del suo perimetro è presente una piccola area, in prossimità di via L. Giulotto, destinata alla realizzazione di infrastrutture per la mobilità e disciplinata all'art. 27 del Pds.

Riferimenti normativi (PDS - 01_ Disciplina dei servizi):

PDS, NTA, Art. 27 - Infrastrutture per la mobilità:

1. Nella Tavola PDS 01 sono indicate le infrastrutture per la mobilità esistenti e di progetto, costituite dagli spazi destinati alle sedi stradali e alle principali vie di accesso agli insediamenti, compresi marciapiedi e le piazze ed eventuali spazi destinati ai parcheggi e alla mobilità ciclopedonale, e le nuove direttrici di collegamento.

2. Tali aree destinate all'uso carrabile e pedonale sono inedificabili salvo la possibilità di realizzare manufatti, strutture e piccole costruzioni accessorie necessarie per la migliore fruizione pubblica degli spazi medesimi, nonché distributori carburante di cui all'art. 21.

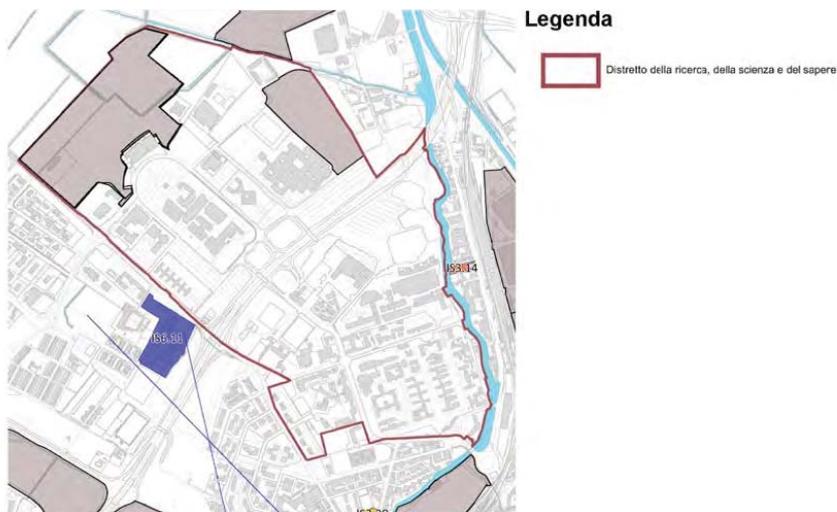
3. Su tutto il territorio comunale, è sempre ammessa la realizzazione di percorsi ciclopedonali, compresi i nuovi ponti e le passerelle connesse, senza procedura di variante urbanistica. I tracciati, anche differenti da quelli riportati nelle tavole del Piano dei Servizi, sono definiti in sede di progettazione.

4. La rappresentazione grafica di strade e percorsi ciclopedonali di progetto e le nuove direttrici di collegamento, di cui al comma 1, ha valore di massima fino alla redazione dei relativi progetti esecutivi.

5. La precisazione dei tracciati di cui al precedente comma è ammessa, in sede di progettazione esecutiva, senza ricorso a procedura di variante urbanistica, salvo nei casi espressamente indicati nel Documento di Piano, nelle aree individuate nella tavola PDR 01 e PDS 01 come "aree riservate alla realizzazione delle infrastrutture". Tali previsioni di compatibilità infrastrutturale non costituiscono vincolo preordinato all'esproprio.

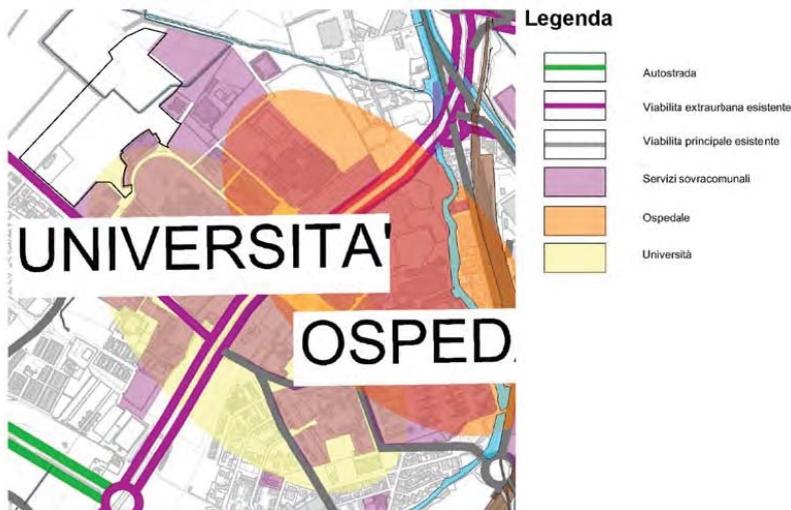
6. Nelle aree per servizi esistenti e in progetto individuate nella tavola PDS 01 è sempre ammessa la realizzazione di infrastrutture viarie funzionali al comparto, senza procedura di variante urbanistica, previa approvazione del progetto definitivo da parte della Amministrazione Comunale.

PDS - 07a_ Disciplina dei servizi



L'area di intervento è identificata all'interno "Distretto della scienza, della ricerca e del sapere" ed è localizzato nel settore nord-ovest del distretto, costituendone l'ultima area di espansione disponibile.

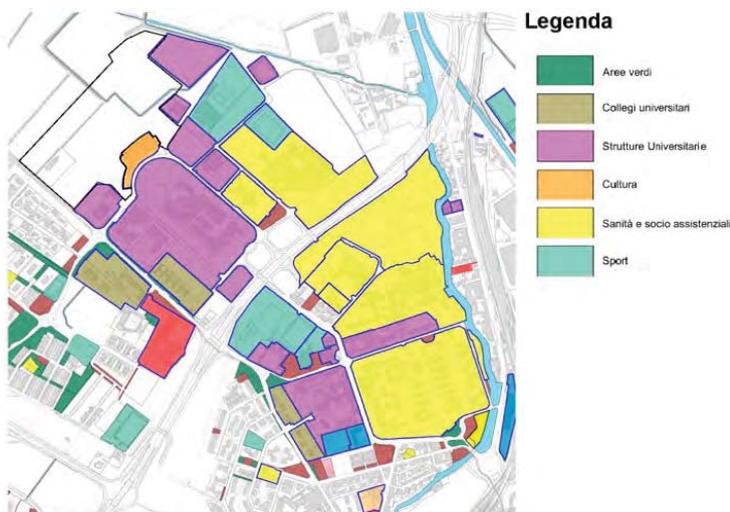
PDS - 04_ Polo attrattore e bacino d'influenza sovracomunale



Il "Distretto della scienza, della ricerca e del sapere" è riconosciuto come uno dei poli attrattori di Pavia, per i quali il bacino di utenza è di scala sovracomunale. Il suo sistema di

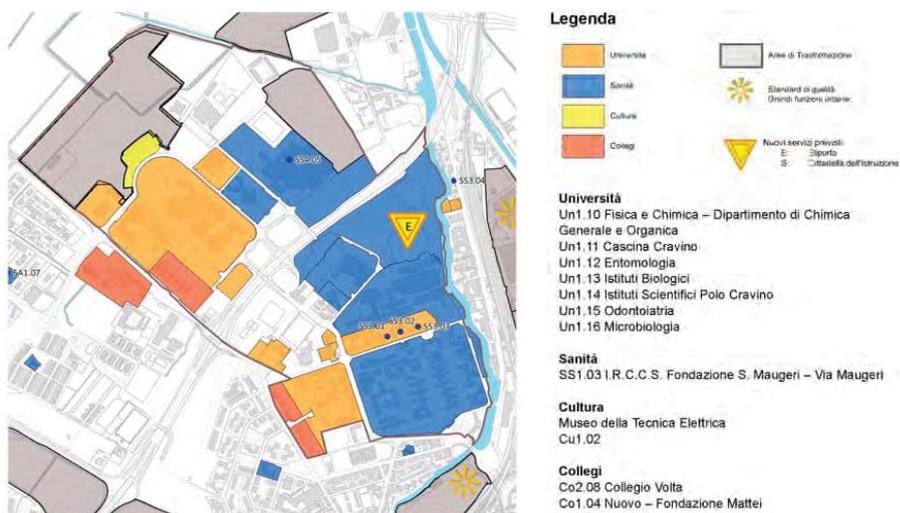
accessibilità è per questo motivo legato alle principali infrastrutture della mobilità carrabile e ferroviaria, come la bretella di Bereguardo e le fermate ferroviarie esistenti ed in progetto.

PDS - 03_ Disciplina dei servizi



L'area di intervento si trova in prossimità di una pluralità di servizi culturali, identificati dal PGT come "La città delle eccellenze". Tra i principali figurano il Polo Scientifico dell'Università di Pavia, l'Istituto I.R.C.C.S. Maugeri e il Museo della Tecnica Elettrica. Il dettaglio delle eccellenze viene riportato nella tavola 07b del Piano dei Servizi di cui si riporta un estratto di seguito.

PDS - 07b_ Il sistema dei servizi: le eccellenze



2.2.3 Accessibilità e mobilità

DDP - Relazione - La rete di viabilità urbana ed extraurbana



L'assetto macro-urbanistico della viabilità di Pavia e il conseguente livello di accessibilità si differenzia notevolmente tra il quadrante nord-ovest e quello sud-est in funzione della presenza del fiume Ticino, che rende difficili e spesso congestionati i collegamenti tra la città e le zone sottostanti. Il **quadrante nord-ovest gode di una buona accessibilità** in quanto è innervato da una fitta rete di radiali che lo pongono in connessione diretta con i principali poli dell'area metropolitana.

PDS - 02_ Classificazione delle strade



- Strada di interesse provinciale P1
- Strada locale interzonale esistente
- Aree di trasformazione

- Strade extraurbane principali
- Strade extraurbane secondarie
- Strade urbane di scorrimento
- Strade urbane di quartiere
- Strade locali

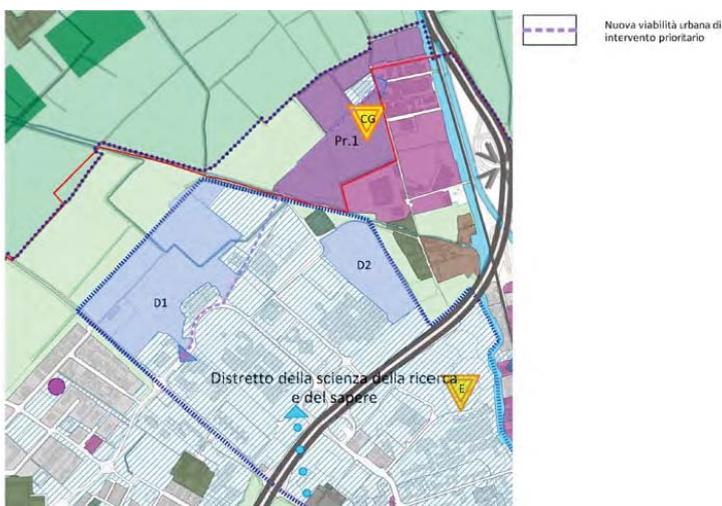
Delimitazione del Centro Abitato ai sensi dell'art.4 del D.Lgs 285/1992, come identificato dalla Delibera di Giunta Comunale n. 288 del 27/12/2013

LIVELLO DI RETE	CLASSE FUNZIONALE REGIONALE	CLASSI STRADALI DA CODICE DELLA STRADA (art. 2 comma 2 D.Lgs 285/92)	
		In ambito extraurbano	In ambito urbano
Rete primaria	Autostrade	Autostrada - A	Autostrada - A
	Strada di interesse regionale di primo livello - R1	Extraurbana principale - B	Urbana di scorrimento - D
Rete principale	Strada di interesse regionale di primo livello - R1	Extraurbana principale - B	Urbana di scorrimento - D
	Strada di interesse regionale di secondo livello - R2	Extraurbana principale - B Extraurbana secondaria - C	Urbana di scorrimento - D
Rete secondaria	Strada di interesse provinciale di primo livello - P1	Extraurbana secondaria - C	Urbana di quartiere - E
	Strada di interesse provinciale di secondo livello - P2	Extraurbana secondaria - C	Urbana di quartiere - E
Rete locale	Strada di interesse locale - L	Extraurbana locale - F	Urbana di quartiere - E Urbana locale - F

L'area di intervento si contraddistingue per un'elevata accessibilità carrabile garantita dalla connessione al raccordo autostradale di Bereguardo (A7) e dalla strada di interesse provinciale via Abbiategrasso. Questa grande infrastruttura rappresenta un confine netto tra

l'area di intervento e i tessuti più minuti della città storica limitando le connessioni degli altri sistemi di mobilità a pochi attraversamenti puntuali.

DDP - 01A_ Tavola delle previsioni di piano. Le strategie per il governo della città



Le Previsioni di Piano evidenziano come prioritario la realizzazione di un nuovo asse di collegamento tra la SS35 e via Luigi Giulotto.

DDP - Relazione - Le piste ciclabili



L'orografia della città rende la mobilità attiva particolarmente indicata per gli spostamenti urbani. Tuttavia, ad oggi, la rete appare ancora discontinua. In molti casi e soprattutto nelle direttrici di maggior rilievo, la compresenza nella stessa carreggiata di diverse modalità di trasporto rappresenta un elemento di pericolosità nella fruizione del sistema ciclabile. Per

questo motivo la realizzazione di nuovi percorsi in sede dedicata è tra le azioni prioritarie individuate dagli strumenti di pianificazione. Il settore di Pavia ovest vede una concentrazione di piste ciclabili soprattutto in prossimità del polo Cravino risultando però un sistema isolato in quanto la rete ciclabile non trova continuità con i quartieri limitrofi e con il centro della città.

Estratto DDP - Relazione - Le piste ciclabili (p. 111)

[...] Pavia, per dimensioni e morfologia, rappresenta un luogo ideale per l'utilizzo della bicicletta: una quota crescente dei cittadini mostra di avvicinarsi con frequenza a questa modalità, anche con caratteri di sistematicità, in particolar modo nel centro città e nei pressi delle grandi funzioni pubbliche (**università e strutture sanitarie in particolare**).

La rete però appare ancora caratterizzata da **alcune criticità rilevanti** tra cui:

- **la discontinuità dei percorsi**, con alcuni snodi nevralgici da rivedere e migliorare;
- **la limitata diffusione delle piste nelle direttrici di maggiore rilievo** e pericolosità, ovvero le vie di collegamento a raggiera tra centro e periferia (Corso Manzoni e via Riviera, Ponte della Libertà e zona sud, via Aselli, viale Partigiani e via Cremona, via Tasso, viale Gorizia, etc).
- **la limitata e talvolta inadeguata protezione della rete** (come nel caso di viale della Libertà) [...].

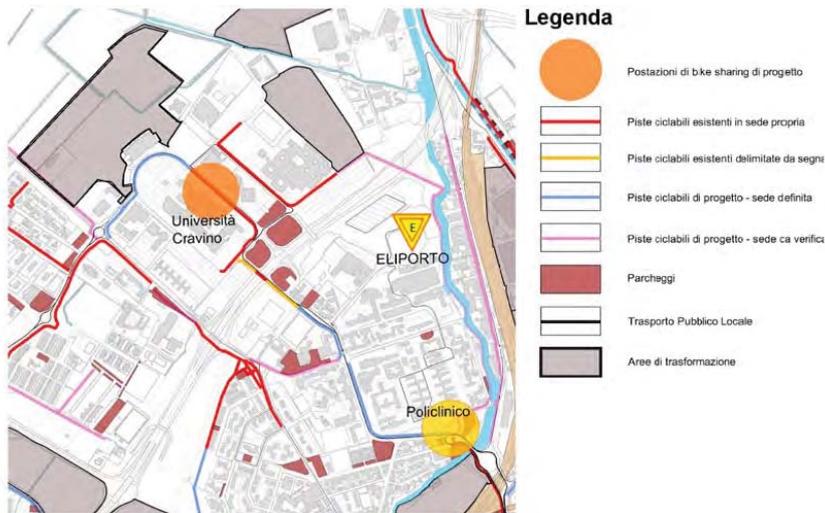
[...] **Il quadro locale si presenta alquanto frammentato** per il fatto che non esiste un vero e proprio sistema fruibile di piste ciclabili; le maggiori criticità sono connesse con la non rispondenza dei tracciati esistenti alle norme e con la **mancanza di direttrici radiali che permettano ai quartieri periferici un collegamento sicuro ed ininterrotto con il centro**, rendendo l'intero sistema funzionale allo spostamento tramite bicicletta per l'intero territorio comunale [...] **La situazione di Pavia Ovest vede una concentrazione di piste ciclabili in prossimità del polo Cravino con una diramazione che arriva sino a San Lanfranco**; questo quartiere risulta isolato rispetto al resto della città, in quanto **in corrispondenza di Via Riviera, Via Ferrata e Via Abbiategrasso la rete ciclabile si interrompe**. Pertanto, sono da garantire i collegamenti estendendo il tratto ciclabile da Via San Lanfranco a Via Sora, in modo collegarsi anche con il tratto esistente nel comune di Torre d'Isola che interessa aree di valore paesaggistico e ambientale del Parco del Ticino[...] **E' opportuno inoltre la creazione di collegamenti con la stazione ferroviaria**, realizzando nodi di interscambio intermodale con nuovi punti di bike sharing [...].

Estratto DDP - Relazione - Le piste ciclabili (p. 163)

[...] Una delle cause della frammentazione è anche rappresentata dall'impossibilità di destinare in città spazi specifici al sistema delle piste ciclabili a causa delle **limitazioni fisiche del tessuto consolidato esistente**. **La costruzione di infrastrutture per il traffico non motorizzato è sicuramente il punto di partenza per il potenziamento del sistema della mobilità dolce**.

Marciapiedi e piste ciclabili sono elementi che attualmente non possono più essere considerati di secondaria importanza [...].

PDS - 05_ Il sistema del trasporto pubblico e della mobilità ciclabile



Gli strumenti di pianificazione territoriale evidenziano la mobilità attiva come una delle modalità di spostamento all'interno del territorio comunale e prevedono l'implementazione del sistema ciclo pedonale esistente attraverso la pianificazione di nuovi percorsi ciclabili che connettano i tratti esistenti.

Nello specifico, il PGT prevede la realizzazione di due nuove piste ciclabili lungo i confini sud-ovest e sud-est dell'area di intervento.

DDP - Relazione - Sistema ferroviario



Estratto DDP - Relazione - Sistema ferroviario (p. 98)

La rete ferroviaria presenta notevoli potenzialità di costituire un importante strumento di collegamento da e verso il capoluogo, sia valorizzando gli snodi e le corse esistenti, sia ipotizzando un loro potenziamento, anche attraverso la previsione di nuove fermate intermedie. Si evince infatti come siano già presenti canali di adduzione praticamente da

tutti i principali assi cardinali, con tempi di percorrenza compresi tra i 5 e i 18 minuti, e con costi decisamente contenuti. Sembra quindi opportuno, per le iniziative future, fare riferimento a questa rete come primo e più importante elemento di interscambio verso l'esterno, prima di pensare ad altre soluzioni più interne e da creare ex-novo. **Da dicembre 2011 la linea S13 del servizio ferroviario suburbano di Milano congiunge la stazione di Milano Bovisa alla stazione di Pavia**, permettendo di raggiungere il centro di Milano in 40 minuti senza cambio treno lungo l'itinerario Mariano Comense - Seveso - Milano Bovisa - Milano Garibaldi - Passante - Milano Rogoredo - Locate Triulzi - Pavia, intercettando tutte le 3 linee della metropolitana e il Passante Ferroviario milanese.

DDP - Allegato 2 / Relazione - Il sistema dei trasporti pubblici



Estratto DDP - Allegato 2/ Relazione - il sistema dei trasporti pubblici (p. 23)

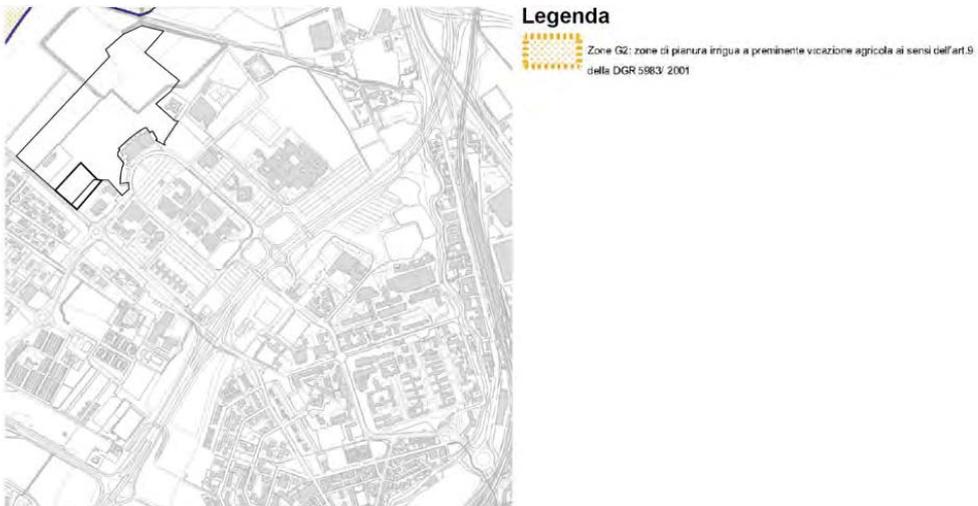
[...] Il nuovo PGT di Pavia prevede importanti trasformazioni urbanistiche che aumenteranno la domanda di mobilità della Città. E' quindi evidente che se si vuole perseguire l'obiettivo di ridurre la pressione del traffico è necessario realizzare un sistema di trasporto pubblico di elevato livello qualitativo.

L'utilizzo del sedime della linea ferroviaria Pavia-Belgiojoso per un servizio tranviario, analogamente a quanto sta avvenendo in altre città europee, potrebbe rappresentare una opportunità, ancora più efficace se si potesse **prolungare la linea a ovest della Stazione ferroviaria e servire l'Ospedale e l'Università** (Figura 7.1): l'intervento urbanistico dell'Area Neca potrebbe essere l'occasione per avviare l'intervento [...].

2.2.4 Inquadramento ambientale

2.2.4.1 Componente paesaggistica del PGT

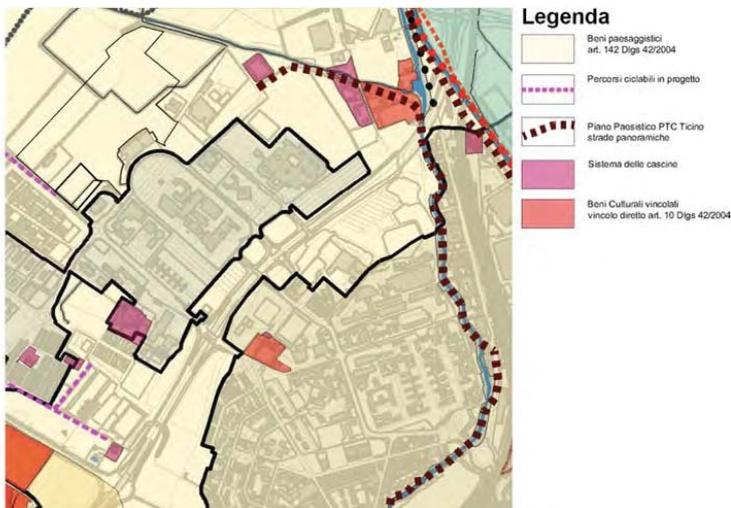
DDP - 01A.1_ Tavola delle previsioni di piano. PTC- Parco Lombardo della valle del Ticino -



Azzonamento

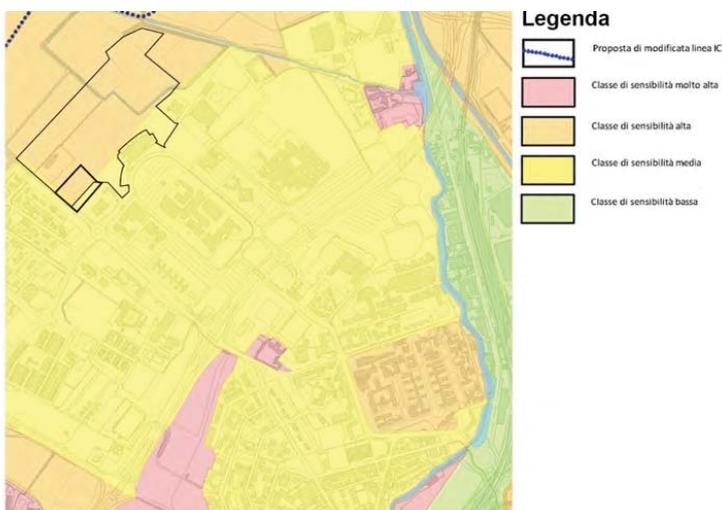
L'area oggetto di intervento non rientra nel vincolo sovraordinato del PTC - Parco Lombardo della Valle del Ticino

DDP - 05_ Carta del paesaggio



L'area oggetto di intervento come indicato all'interno della "Carta del Paesaggio", confina ad ovest, lungo Via Abbiategrasso, con un percorso ciclabile in progetto che da previsioni collegherà il polo universitario con il territorio agricolo e il sistema delle cascate a nord. Ad est una strada panoramica prevista dal Piano Paesistico PTC Ticino rientra all'interno del "Distretto della scienza della ricerca e del sapere" fermandosi in prossimità dell'area oggetto di intervento.

DDP - 06_ Carta della sensibilità paesaggistica



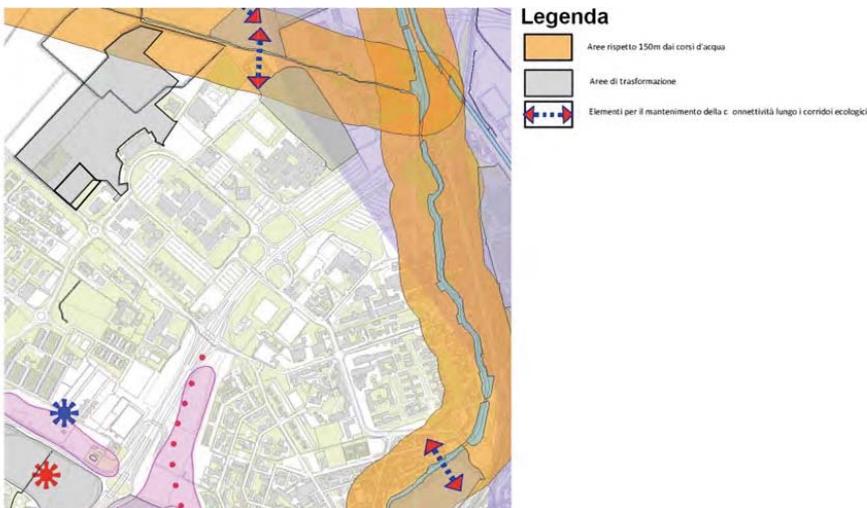
All'interno dell'area oggetto di intervento come indicato nella "Carta della sensibilità paesaggistica", sono presenti due classi di sensibilità diverse. Sul lato sud-est dell'area le porzioni di suolo intercluse tra gli edifici esistenti rientrano all'interno della categoria "Classe di sensibilità media". La porzione nord-ovest confinante con il territorio agricolo viene identificata invece come "Classe di sensibilità alta".

In entrambe le classi di sensibilità, per gli interventi che incidono sull'aspetto esteriore dei luoghi e degli edifici, sarà necessario redigere la valutazione dell'impatto paesistico, nonché, ove previsto, con la predisposizione di una relazione paesistica.

DDP - 07_ Carta di uso del suolo

L'area di intervento è identificata nella "Carta di uso del suolo" come sistema agricolo, in prevalenza sotto la voce "altre coltura", ad eccezione di una porzione che viene indicata come sistema insediativo ad uso industriale.

DDP - 08_ Rete ecologica comunale - schema direttore



L'area oggetto di intervento risulta coinvolta solo marginalmente all'interno della rete ecologica comunale. Nello specifico la parte nord dell'ambito rientra all'interno della fascia di rispetto di 150 m dal fiume, mentre la restante parte non risulta soggetta a specifici vincoli o restrizioni. La disciplina di riferimento per le fasce di rispetto dei corsi d'acqua è riportata nel paragrafo dei vincoli.

2.2.4.2 Studio per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica

Di seguito si illustra l'inquadramento dell'area di interesse, con riferimento agli aspetti geologici, idrogeologici e sismici. Per i contenuti specifici, si rimanda alla relazione geologica-geotecnica e sismica commissionata da UNIPV e redatta nell'ottobre 2021, qui allegata (Allegato 1), nella quale si espongono i risultati delle indagini geologiche, geotecniche e sismiche eseguite nell'area di interesse per la realizzazione del centro di ricerca e formazione dell'Università, in località Cravino.

Geomorfologia e Geologia

L'area in progetto si trova nella porzione periferica esterna a nord-ovest di Pavia. Dal punto di vista morfologico il territorio in esame è prevalentemente pianeggiante con blando gradiente verso Sud/Sud-Est; la sua quota è di circa 82 metri s.l.m.

Dal punto di vista geologico, dalla Carta di Inquadramento Geologico e Geomorfologico pertinente lo Studio Geologico a supporto del P.G.T. comunale (luglio 2013), l'area si colloca in corrispondenza dell'Unità Geologica e Geomorfologica che comprende i "ripiani

impostati su depositi alluvionali antichi" ed in particolare della sottounità denominata B in cui è compreso il ripiano superiore o del "Fluviale Recente"; dal punto di vista granulometrico si tratta di terreni essenzialmente sabbioso-limosi e sabbioso-ghiaiosi con locali intercalazioni o banchi limosi e limoso-argillosi.

In superficie si riscontra in genere la presenza di uno strato eluvio-diluviale, argilloso limoso, con spessore di ordine generalmente irrisorio, spesso rimaneggiato o frammisto a materiali di riporto, talvolta di epoca storica.

Idrogeologia

L'idrogeologia è localmente caratterizzata dalla presenza di una prima falda freatica "sospesa" sostenuta da un orizzonte argilloso-limoso impermeabile, la quale è particolarmente influenzata dalle locali pratiche irrigue oltre che dalle condizioni meteorologiche stagionali (5-7 m da p.c.). La falda principale è attestata invece a profondità di ordine decametrico (10-12 m da p.c.). Non è sempre presente la soluzione di continuità tra le due falde

Il sito non ricade entro aree sottoposte a vincolo idrogeologico e/o idraulico, e dal punto di vista della Fattibilità Geologica, secondo la carta dello Studio Geologico a supporto del P.G.T. comunale l'area è inserita nella Classe 2 di Fattibilità Geologica, "fattibilità con modeste limitazioni" nella quale ricadono le aree dove non sono individuate specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione e alla edificabilità; vi sono comprese "aree sub-pianeggianti, non inondabili, generalmente contraddistinte da soddisfacenti caratteristiche geotecniche del substrato di fondazione e normalmente con assenza di significative interferenze tra falda e immediato primo sottosuolo".

Sismica

Infine per quanto riguarda il rischio sismico, secondo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3519 del 28 aprile 2006 – "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" riferita all'intero territorio nazionale, e recepita dalla Regione Lombardia tramite la D.G.R. n. X/2129 - 11.07.2014, il territorio comunale di Pavia è classificato in zona sismica 3 a "sismicità bassa", cui corrisponde un valore massimo di a_g pari a 0.15g, nello specifico $a_{g\max}$ di 0,077778.

In base a un'analisi locale tramite l'esecuzione di un profilo sismico MASW è stato possibile definire la categoria di suolo. Dall'elaborazione di tali dati il terreno presenta per la linea eseguita, valori delle V_{s30} pari a 302 m/s, riferiti all'attuale piano campagna; il terreno è pertanto classificabile in categoria **C** "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".

Il fenomeno della liquefazione interessa generalmente depositi sabbiosi e/o sabbioso limosi sciolti, saturi e a granulometria uniforme, i quali a seguito di una sollecitazione sismica passano dallo stato solido a quello fluido, denotando una diminuzione della resistenza al taglio a causa dell'aumento delle pressioni interstiziali (u), tale da generare deformazioni

permanenti significative o persino dell'annullamento delle pressioni efficaci (σ') nel terreno. Nel caso in esame non è presente il rischio di liquefazione.

Terre e rocce da scavo

Il progetto, prevede la realizzazione di un nuovo complesso universitario costituito da "moduli base", rappresentati da edifici a pianta quadrata di mq 30 x 30, distribuiti secondo una griglia 3 x 7 per un totale di 21 moduli. Ciascuna struttura sarà dotata di piano interrato che ospiterà i locali tecnologici e i parcheggi.

In virtù del fatto che dovranno essere effettuati degli scavi con movimentazione di ingenti volumi di terreno (circa 75.000 – 80.000 mc), dovrà essere effettuata un'indagine ambientale preliminare con prelievo e analisi di campioni di terreno secondo le indicazioni descritte nel DPR 120/2017 (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).

Sarà predisposto un Piano di Indagine descrittivo delle attività che dovranno essere svolte.

I risultati di tale indagine potranno definire, qualora necessario, l'attivazione di un iter di bonifica dei terreni ai sensi dell'art 242 del Dlgs 152/06, oppure la gestione dei terreni ai sensi del DPR 120/2017.

In caso contrario, i terreni scavati dovranno essere gestiti come rifiuto secondo quanto previsto dalla parte IV del D.Lgs. n.152 del 03.04.2006.

2.2.4.3 Valutazione Ambientale Strategica VAS

Il documento di Piano del PGT vigente individua la zona interessata dall'intervento come D1 all'interno delle "aree di completamento del Distretto della scienza, della ricerca e del



sapere".

Le modalità attuative indicate dal PGT indica per l'area di interesse D1 sono: "Ciascuna trasformazione è subordinata alla presentazione di un piano attuativo che dovrà comprendere il ridisegno della viabilità e le relative connessioni. Il piano attuativo dovrà

prevedere un disegno urbano unitario rispettoso dei valori paesaggistici e ambientali dell'intero comparto.

L'attuazione del comparto D1 dovrà riservare uno spazio opportunamente verificato in sede progettuale da destinare alla realizzazione dell'eliporto, qualora non individuato in altre aree del Distretto.

L'attuazione dei due ambiti è sottoposta a specifica verifica di assoggettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica."

Il Rapporto ambientale della VAS del PGT comunale vigente analizza la sostenibilità ambientale dell'attuazione del suddetto ambito e individua i seguenti condizionamenti sovraordinati e le sensibilità ambientali presenti.

Comparto di azione	Condizionamenti sovraordinati		
Nuovi insediamenti con funzione strategica - DISTRETTO DELLA SCIENZA, DELLA RICERCA E DEL SAPERE	Vincoli paesistici ex D.lgs 42/2004: Corsi d'acqua e relativa Fascia di tutela di 150m (art. 142, lett. c)	Classe IV di Fattibilità Geologica	Piano Paesaggistico Regionale (PPR): Viabilità storica e di interesse paesaggistico (art. 26)
	Parzialmente interno al comparto di Azione	Parzialmente interno al comparto di Azione	Al margine del comparto di Azione

Fattori di attenzione	Elemento di sensibilità	Rapporto tra azione di piano ed elementi di sensibilità
Sistema idro-geo-morfologico e sismico	IGM-2 Elementi morfologici secondari (scarpate di corpi idrici secondari, ripiani a quote diverse, ecc.)	b Elemento di Sensibilità parzialmente interno al comparto di Azione
	IGCA-1 Fiume Ticino ed acque associate	b Elemento di Sensibilità parzialmente interno al comparto di Azione
	IGCA-4 Reticolo irriguo	a Elemento di Sensibilità presente all'interno del comparto di Azione
	IGAS-1 Problematicità elevata per le acque sotterranee	a Elemento di Sensibilità presente all'interno del comparto di Azione
Sistema agricolo	AGR-2 Aree coltivate a contatto con frange urban	a Elemento di Sensibilità presente all'interno del comparto di Azione
Sistema ecologico	EA-4 Aree complementari di interesse regionale per la biodiversità	a Elemento di Sensibilità presente all'interno del comparto di Azione
	EL-2 Aree con discreta valenza	b Elemento di Sensibilità

Fattori di attenzione	Elemento di sensibilità	Rapporto tra azione di piano ed elementi di sensibilità
	ecosistemica locale	parzialmente interno al comparto di Azione
Sistema paesaggistico	PC-4 Vie storiche	c Elemento di Sensibilità presente al margine del comparto di Azione
	PP-2 Ruolo nel fronte città - campagna	a Elemento di Sensibilità presente all'interno del comparto di Azione
	PP-3 Ruolo nelle visuali sensibili e/o riconosciute	a Elemento di Sensibilità presente all'interno del comparto di Azione
	PP-4 Ruolo nell'ambito di ingresso alla Città	a Elemento di Sensibilità presente all'interno del comparto di Azione
Sistema antropico	AAC-4 Alto livello di accessibilità al comparto	x Attribuzione diretta del fattore di attenzione all'Azione
	ATF-3 Traffico scorrevole	x Attribuzione diretta del fattore di attenzione all'Azione

Per quanto riguarda le problematiche attese per l'area si riporta quanto segue:

Azione	Problematicità potenziali
UNI Completamento del distretto della scienza, della ricerca e del sapere	<ul style="list-style-type: none"> • significativo consumo di suolo con estese impermeabilizzazioni potenziali • interferenza diretta con reticolo idrico principale di competenza regionale (Roggia Naviglietto e Roggia Marzo) • perdita di elementi ripariali lungo il reticolo irriguo (lungo Roggia Marzo e Naviglietto) • costituzione di un nuovo fronte edificato, in notevole espansione su aree agricole

Il rapporto ambientale suggerisce per l'area "UNI" indicazioni di compatibilizzazione. Tali indicazioni saranno valutate in sede di ottenimento dei titoli abilitativi edilizi.

2.2.4.4 Valutazione di Incidenza VIC

L'area di interesse ricade parzialmente all'interno di un elemento di secondo livello della Rete Ecologica Regionale RER.



Fonte geoviewer Regione Lombardia

L'area di interesse non ricade all'interno di Siti Natura 2000; i siti vicini si trovano a 1,28 km e sono:

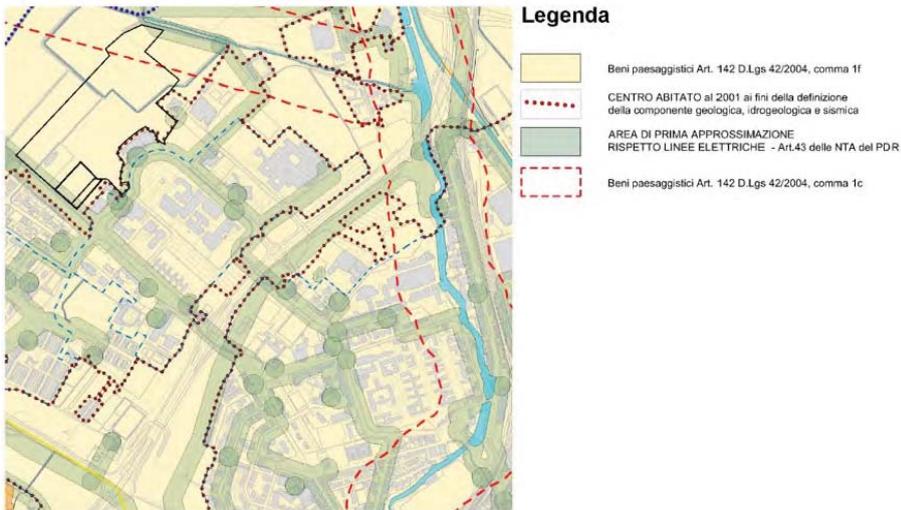
- IT 2080301 Boschi del Ticino
- IT2080014 Boschi Siro Negri e Moriano

Lo studio di incidenza del vigente PGT non evidenzia criticità per l'ambito rispetto agli obiettivi di conservazione dei Siti Natura 2000. "La realizzazione degli interventi previsti per il comparto del Distretto della scienza non determina consumo significativo di unità ecosistemiche. L'elemento di maggiore rilievo è rappresentato dalla roggia Naviglietto che presenta una modesta fascia ripariale".

L'area specifica di intervento per la realizzazione del Centro Universitario non interessa i Siti Natura 2000.

2.2.5 Vincoli (urbanistici, paesaggistici, ambientali)

A10 - Tavola PDR 02a - Carta dei Vincoli



L'area di intervento è identificata come bene paesaggistico, secondo la disciplina dell'Art. 142 del D.Lgs 42/2004, comma 1c e 1f. Tale vincolo assoggetta la realizzazione di nuovi interventi al parere della soprintendenza. Inoltre, all'interno del perimetro dell'ambito sono presenti "Aree di prima approssimazione rispetto alle linee elettriche", disciplinate nelle N.T.A. del PdR. All'interno delle fasce di rispetto non è consentita la destinazione residenziale, scolastica, sanitaria o comunque destinazione d'uso che comporti una permanenza di persone per un tempo superiore a quattro ore, come previsto dalla normativa vigente.

Nella tavola 02a del PdR "Carta dei vincoli" l'area di intervento è interessata dai seguenti vincoli:

- NTA del PdR, Art. 43, Area di prima approssimazione rispetto alle linee elettriche;
- D.Lgs 42/2004, Art. 142, beni paesaggistici.

Sono riportati di seguito gli estratti corrispondenti a questi vincoli, al quale viene aggiunta anche la verifica di non sussistenza del vincolo paesaggistico Art. 136, D.lgs. 42/04.

Fascia rispetto linea elettrica



All'interno del perimetro dell'ambito sono presenti "Aree di prima approssimazione rispetto alle linee elettriche", disciplinate nelle N.T.A. del PdR. In particolare i lati a ovest e sud dell'area ricadono nella fascia di rispetto di 32 m per la linea elettrica ai sensi del DPCM 08.07.2003. All'interno delle fasce di rispetto non è consentita la destinazione residenziale, scolastica, sanitaria o comunque destinazione d'uso che comporti una permanenza di persone per un tempo superiore a quattro ore, come previsto dalla normativa vigente.

La localizzazione degli edifici ad uso universitario dovrà essere esterna alle fasce di rispetto.

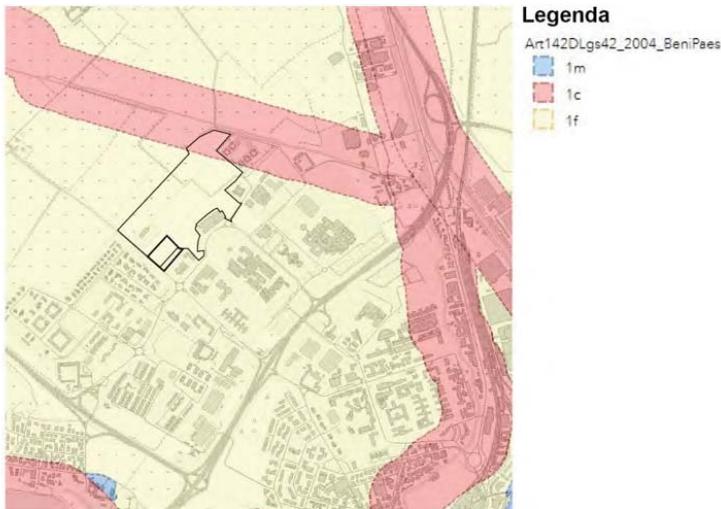
Riferimenti normativi:

PDR, NTA, Art. 43 - Area di prima approssimazione e di rispetto linee elettriche:

1. Aree nelle quali dovrà essere puntualmente verificata con il proprietario/gestore della linea la fascia di rispetto delle linee elettriche ai sensi del DPCM 8/7/2003.
2. Tale verifica dovrà essere certificata dal proprietario/gestore della linea e allegata alla pianificazione attuativa oppure, in assenza, al progetto edilizio.
3. La realizzazione di nuovi elettrodotti dovrà rispettare le distanze minime di sicurezza previste dalle vigenti norme (L. 339/86; DM. 449/88; DM. 16.01.91).
4. All'interno delle fasce di rispetto non è consentita la destinazione residenziale, scolastica, sanitaria o comunque destinazione d'uso che comporti una permanenza di persone per un tempo superiore a quattro ore, come previsto dalla normativa vigente.

La localizzazione degli edifici ad uso universitario dovrà essere esterna alle fasce di rispetto.

Beni paesaggistici Art. 142 DLgs. 42/04



L'area si trova all'interno del vincolo art. 142 comma:

1 f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi - Parco Regionale "Parco lombardo della Valle del Ticino";

L'area è ricompresa nelle fasce di rispetto identificate ai commi:

1 c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

1 m) le zone di interesse archeologico.

In virtù del vincolo art. 142 DLgs 42/04 comma f) sarà necessaria l'Autorizzazione paesaggistica.

Riferimenti normativi:

Dispositivo dell'art. 142, Dlgs 42/2004, Codice dei beni culturali e del paesaggio:

1. Sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo:

c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

m) le zone di interesse archeologico;

La realizzazione di nuovi interventi dovrà essere soggetta a parere della soprintendenza secondo l'Art. 21. "Interventi soggetti ad autorizzazione":

4. Fuori dei casi di cui ai commi precedenti, l'esecuzione di opere e lavori di qualunque genere su beni culturali è subordinata ad autorizzazione del soprintendente. Il mutamento di destinazione d'uso dei beni medesimi è comunicato al soprintendente per le finalità di cui all'articolo 20, comma 1.

Beni paesaggistici Art. 136 DLgs. 42/04



Legenda

Art136DLgs42_2004_BeniPaes

- Decreto Ministeriale, 05/08/1970
- Decreto Ministeriale, 10/10/1952
- Decreto Ministeriale, 12/05/1967
- Decreto Segretariato Regionale per la Lombardia - MiBACT, 03/08/2018

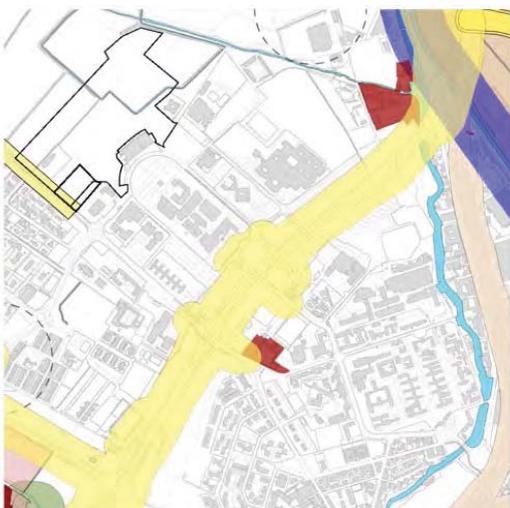
L'area si trova a meno di 1 km dai seguenti vincoli:

Art. 136. Immobili ed aree di notevole interesse pubblico

Comma c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici (Decreto Segretariato Regionale per la Lombardia – MiBACT del 8/3/2018);

Comma 1 d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze (DM5/08/1970).

Tavola PDR 02b - Carta dei Vincoli



Legenda

- FASCIA DI RISPETTO STRADALE ai sensi del D.M. 05/11/2001 - Art.39 delle NTA del PDR
- RETICOLO IDRICO ai sensi dello studio per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT - Art.46 delle NTA del PDR

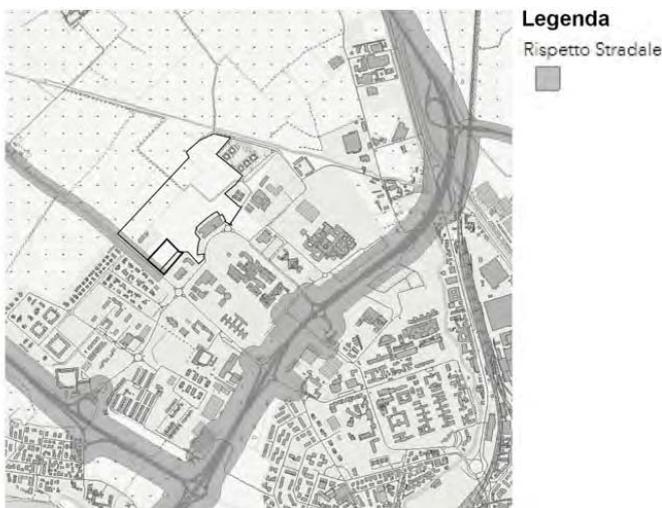
L'area di intervento è interessata da un vincolo stradale e dalle norme che salvaguardano il reticolo idrico comunale. La fascia di rispetto stradale lungo via Abbiategrasso vieta l'edificazione per interventi privati sia entro che fuori terra, mentre resta permesso il cambio di destinazione d'uso. Le norme rispetto al reticolo idrico, invece, definiscono una fascia di rispetto di ampiezza 10 metri, entro la quale non sono permessi edificazione in genere, compresa quella puntuale di tipo agricolo, discariche di ogni tipo o deposito anche temporaneo di materiali, ed attività estrattive non giustificate da necessità di regimazione idraulica. Inoltre, su tutto il reticolo idrico è vietata la tombinatura, salvo per motivate esigenze di interesse pubblico.

Nella tavola 02b del PdR "Carta dei vincoli" l'area di intervento è interessata dai seguenti vincoli:

- NTA del PdR, Art. 39, Fascia di rispetto stradale;
- NTA del PDR, Art. 46, Reticolo idrico.

Sono riportati di seguito gli estratti corrispondenti.

Fascia rispetto stradale



L'area confina con una fascia di rispetto stradale:

C - Extraurbana secondaria

D.M. 05.11.2001

Fascia di rispetto 30 m

Riferimenti normativi:

PDR, NTA, Art. 39 - Fascia di rispetto stradale

1. Aree sottoposte al divieto di edificazione per la formazione di strade, di rettifiche di allineamenti stradali a titolo esemplificativo, nonché delle strade esistenti, secondo quanto stabilito dal D.M. 01/04/1968, n. 1404, come modificato dall'art. 26 del D.P.R. 16/12/1992, n.

495., a sua volta modificato dall'art. 1 del D.P.R. 26/04/1993, n.147, Nuovo Codice della Strada D.Lgs. 30 aprile 1992, n. 285.

2. **Il divieto di edificazione per interventi privati è da intendersi sia entro che fuori terra.**

3. Devono considerarsi inderogabili le seguenti distanze minime dal confine autostradale:

a) per le edificazioni

- 60 m - distanza minima a protezione del nastro autostradale da osservare all'esterno del perimetro del centro abitato e fuori dal tessuto urbano consolidato e dalle aree di trasformazione previste dal Documento di Piano;

- 30 m - distanza minima a protezione del nastro autostradale da osservare all'interno del perimetro del centro abitato e all'interno del tessuto urbano consolidato e dalle aree di trasformazione previste dal Documento di Piano;

b) per opere non costituenti edificazioni 30 m - distanza minima dal confine autostradale

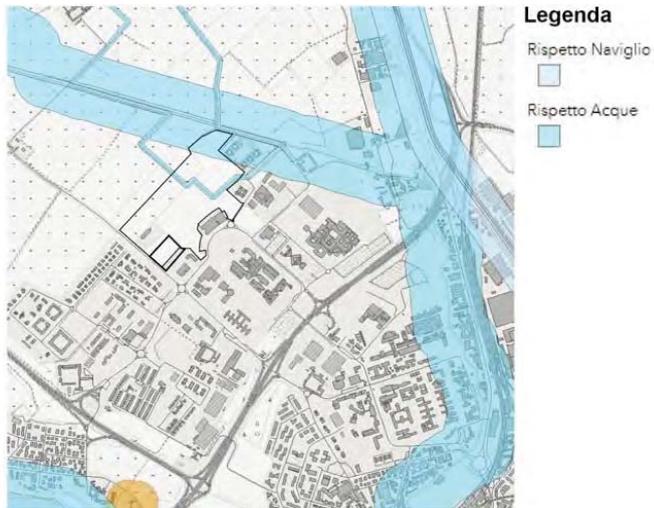
c) per sostegni di linee elettriche aeree 15 m - dal confine autostradale salvo deroga

4. Per la posa di sottoservizi, l'Ente gestore o proprietario dell'infrastruttura, nelle aree di pertinenza autostradale, può definire con apposito atto di concessione, occupazioni sia aeree che interrate, nel rispetto degli artt. 65 e 66 del Regolamento di attuazione del Codice della Strada, solo laddove non siano possibili soluzioni alternative. I sottoservizi possono essere ubicati all'interno delle fasce di rispetto stradali, previa acquisizione dell'autorizzazione dell'Ente gestore o proprietario dell'infrastruttura.

5. Lungo i tratti stradali indicati nelle tavole DDP 01B.2 e PDR 02b del presente piano come "strade panoramiche" **è fatto comunque divieto di installare nuova cartellonistica pubblicitaria all'esterno dei centri abitati**, gli enti competenti provvedono inoltre alla graduale rimozione di quella esistente in occasione della scadenza dei contratti in essere.

6. All'interno delle fasce di rispetto **sono ammesse, oltre a quanto previsto nei commi precedenti, opere di manutenzione e cambi di destinazione d'uso**. Nel caso di cambi di destinazione d'uso, il titolare dell'intervento sarà tenuto a realizzare le eventuali opere di mitigazione/risanamento acustico qualora necessari per la nuova destinazione.

Fascia rispetto acque



L'area confina con la fascia di rispetto di 10 m della Roggia Marzo (RD 368/1904).

Sono inoltre presenti le seguenti fasce di rispetto:

- Roggia Naviglietto
- Fiume Ticino

art. 142 DLgs 42/04 comma C – m 150

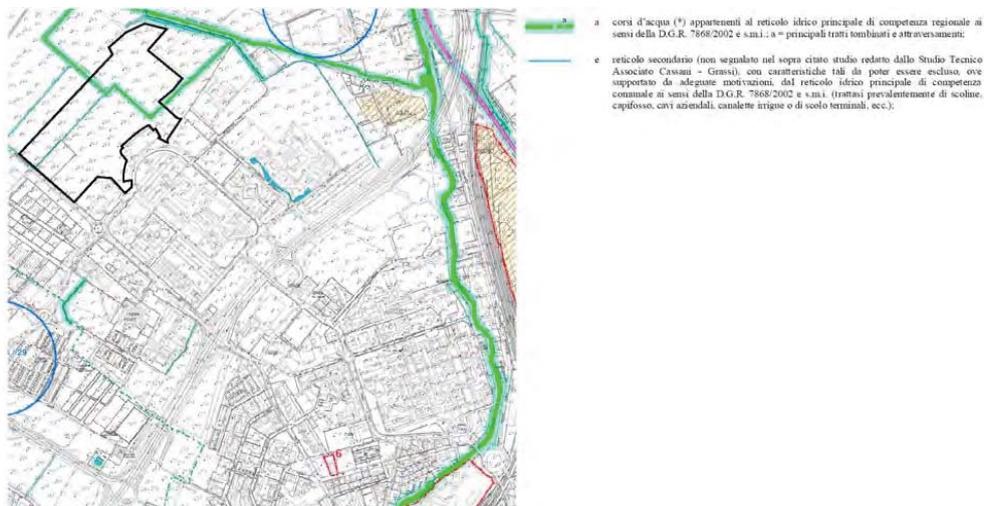
- Naviglio

Fascia Tutela PRA

- Art.45 N.T.A. P.G.T. - m 100
- Del.Cons.Reg. 16/11/2010 nr. IX/72

La norma riguardante la fascia di rispetto del reticolo idrico si riferisce alla "Tavola 8 - Carta dei Vincoli" allegata allo Studio per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica.

Tav 8 – Carta dei Vincoli



Riferimenti normativi:

PDR, NTA, Art. 46 - Reticolo idrico

2. La tavola 8 "Carta dei Vincoli" allegata allo "Studio per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica" individua:

- a) corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico principale di competenza regionale ai sensi della D.G.R. 7868/2002; sono distinti i principali tratti tombinati e gli attraversamenti;
- e) reticolo secondario, con caratteristiche tali da poter essere escluso, ove supportato da adeguate motivazioni, dal reticolo idrico principale di competenza comunale ai sensi della D.G.R. 7868/2002 (trattasi prevalentemente di scoline, capifosso, cavi aziendali, canalette irrigue o di scolo terminali, a titolo esemplificativo);

4. **Per tutte le altre parti del reticolo idrico, la fascia di rispetto, valida anche per i tratti tombinati e gli attraversamenti, ha ampiezza di 10 m** (calcolata dal ciglio di sponda dell'alveo inciso o dal bordo lato Ticino dell'alzaia del Borgo Basso, Via Milazzo).

5. Nelle aree di rispetto **sono vietati** i seguenti interventi:

- a) **edificazione in genere**, compresa quella puntuale di tipo agricolo;
- b) discariche di ogni tipo o deposito anche temporaneo di materiali;
- c) attività estrattive non giustificate da necessità di regimazione idraulica.

6. Su tutto il reticolo idrico **è vietata la tombinatura** come contemplato dall'art. 115 del D. Lgs. 152/2006, **salvo per motivate esigenze di interesse pubblico**, mentre per gli attraversamenti e i tratti già tombinati valgono rispettivamente le disposizioni di cui agli artt. 19 e 21 delle Norme di Attuazione del PAI.

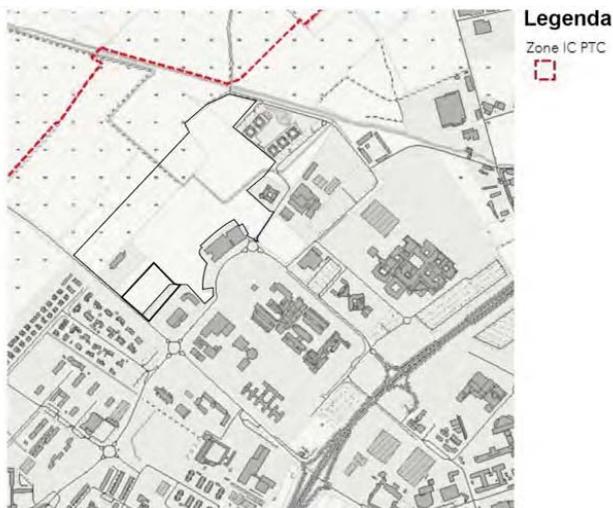
7. Oltre al corso d'acqua vero e proprio sono assoggettati a tutela i suoi elementi integrativi quali: vegetazione ripariale sia erbaceo-arbustiva che arborea, eventuali orli di erosione e/o scarpate morfologiche arretrate rispetto alle sponde, percorsi laterali, aree intercluse fra canali o rami paralleli.

8. In particolare dovrà essere:

- a) garantita la continuità del sistema, anche nell'attraversamento eventuale di abitati e di infrastrutture;
- b) garantita la naturalità delle sponde e delle aree di rispetto. Eventuali interventi di regimazione idraulica dovranno essere attuati con l'uso di tecniche eco-compatibili;
- c) conservata la vegetazione ripariale sia erbacea-arbustiva che arborea.

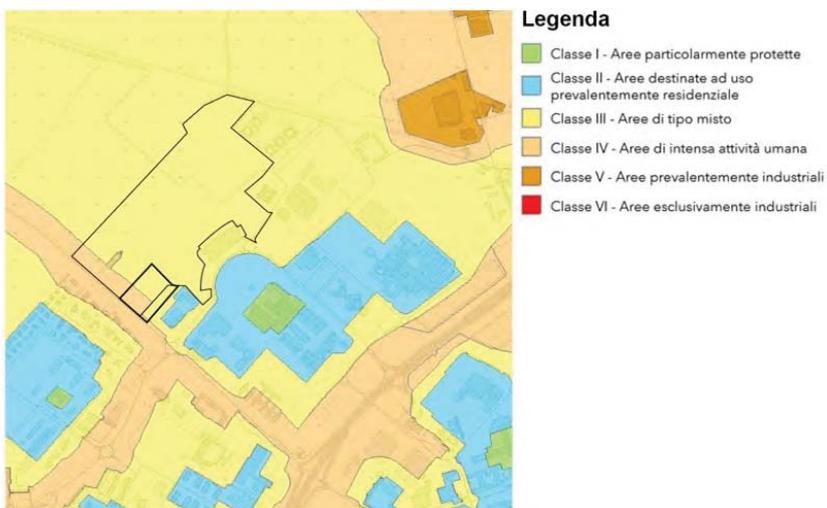
9. Eventuali nuove opere di attraversamento dovranno essere realizzate con materiali e tecniche compatibili sia dal punto di vista tipologico che materico.

Piano territoriale di coordinamento Parco del Ticino



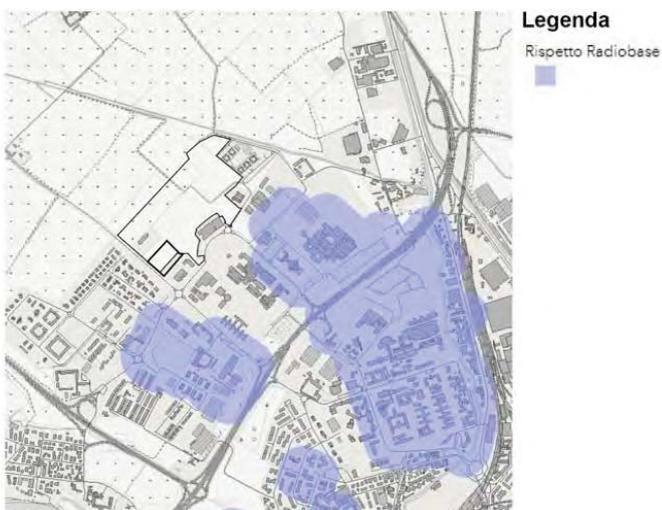
L'area ricade all'interno del perimetro di Interesse Comunale IC (agg. 2019)

Piano Azzonamento Acustico Comunale



L'area ricade principalmente in classe III "aree di tipo misto", ad eccezione del lato ovest su Via Abbiategrasso che ricade in classe IV "aree di intensa attività umana"

Fascia rispetto radiobase



L'area in esame risulta esterna alla fascia di rispetto per DGR VII/7351 del 11.12.2001 "Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione"

3 OBIETTIVI GENERALI DA PERSEGUIRE – ESIGENZE E BISOGNI DA SODDISFARE

3.1 Inquadramento

3.1.1 Il Parco Gerolamo Cardano per l'innovazione sostenibile

Il progetto del Centro di Ricerca e Formazione nell'ambito del Parco "Gerolamo Cardano" per l'innovazione sostenibile si inserisce in un processo complessivo di rigenerazione urbana programmata e in attuazione da parte dell'Università di Pavia che interessa tutti i 3 campus in cui si articola l'Ateneo (Centro Storico – Istituti Universitari – Polo Cravino), secondo una visione sistemica e integrata.

L'intervento specifico di nuova edificazione di moduli per il Centro di Ricerca e Formazione (punto 2 nell'immagine a seguire) è sviluppato in un ambito territoriale dove è previsto il riuso complessivo dell'area occupata nel recente passato da un edificio demolito (3) ed attualmente occupata da edifici (1) che saranno oggetto di una successiva sostituzione edilizia, con miglioramento delle prestazioni energetiche, una volta realizzato il nuovo Parco tecnologico, nell'ottica di una complessiva rigenerazione e riqualificazione dell'area, altrimenti in disuso.



La preliminare edificazione dei nuovi edifici del Centro risponde all'esigenza di individuare nuovi spazi per la ricerca e la didattica che accolgano sia nuovi ricercatori, sia la ricollocazione di linee di ricerca già attive, con le relative attrezzature e laboratori in altri edifici dell'Ateneo, privi di valore storico e caratterizzati da scarse condizioni costruttive ed impiantistiche, operando un processo virtuoso di sostituzione edilizia.

Si tratta di un processo che investe l'intero patrimonio edilizio di Ateneo, avviato già da alcuni anni e che si pone come obiettivo finale il potenziamento degli spazi di ricerca e di didattica attraverso interventi orientati non solo al soddisfacimento dell'attuale (e futuro di medio periodo) quadro esigenziale, ma anche al risparmio energetico e allo sfruttamento delle risorse rinnovabili.

3.1.2 Il progetto scientifico

Il progetto scientifico prende le mosse dalle competenze scientifico/tecnologiche innovative possedute dall'Ateneo; sulla base di queste progettualità saranno effettuati gli investimenti in attrezzature per la ricerca da installare nei nuovi laboratori.

Il centro di formazione e innovazione svilupperà tematiche di ricerca riguardanti l'ambiente e la salute in modo da diventare un elemento di coesione fra le strutture/enti di ricerca presenti sul territorio per implementare l'interazione tra aziende e Università.

Per raggiungere questi obiettivi è stato pensato un modello basato sullo sviluppo, all'interno delle aree tematiche identificate, di progetti di ricerca che abbiano uno stretto legame con gli istituti di ricerca operanti sul territorio.

Le linee di ricerca che prenderanno vita all'interno del centro saranno tre:

- Microelettronica e nano elettronica per le scienze della vita, sensoristica per l'ambiente, robotica, mobilità e trasporti. (Filiera IT-Innovazione)
- Materiali avanzati e nanotecnologie per applicazioni in ambito microelettronico, biomedicale e farmaceutico. (Filiera della salute)
- Alimentazione sostenibile e "Lifestyle Medicine", "Food & Pharma Food" attraverso le preparazioni alimentari, la nutraceutica, la nutrizione di precisione, e sicurezza alimentare. (Filiera agroalimentare)

Il Centro si propone non solo come punto di riferimento per la ricerca «applicata» ma anche per l'alta formazione specifica per le aziende che operano nelle rispettive filiere.

3.1.3 Il campus

Il progetto si situa in diretta continuità con il campus universitario di via Ferrata (Polo Cravino) del quale costituisce una futura estensione, comprendente anche gli edifici di proprietà dell'Università esistenti nella parte sud est dell'area di progetto e il Museo della Tecnica Elettrica ad est.

Il nuovo insediamento, pur integrato nel contesto urbano, assume la connotazione di spazio a prevalente destinazione universitaria, con ampi spazi verdi, anch'essi di proprietà dell'Ateneo, aperto all'espansione secondo un modello incrementale e progressivo con capacità di ampliare i laboratori universitari e integrare gli spazi di interesse pubblico/privato determinando sinergie con le linee di ricerca del centro universitario, come declinate nel paragrafo precedente.

3.2 Ambiti di intervento

3.2.1 Il Centro di ricerca e formazione

L'obiettivo principale dell'intervento è realizzare un Centro di Ricerca e Formazione dell'Università di Pavia, per un'estensione complessiva di 2.400 mq, destinato alla ricerca applicata, allo sviluppo industriale e a momenti di alta formazione nel nuovo Parco per l'Innovazione Sostenibile intitolato a Gerolamo Cardano.

Le costruzioni sono inserite in un ambito urbanizzato nel quale sono previsti interventi minimi di allacciamento alle reti esistenti e di sistemazione delle aree esterne pubbliche (marciapiedi e aree per la sosta).

I moduli edilizi e gli impianti sopra descritti sono compresi nelle categorie di cui all'art. 3, comma 18, L. n. 350/2003, che contempla, tra gli investimenti di cui all'art. 119, comma 6, della Costituzione:

- a) l'acquisto, la costruzione, la ristrutturazione e la manutenzione straordinaria di beni immobili, costituiti da fabbricati sia residenziali che non residenziali;
- b) la costruzione, la demolizione, la ristrutturazione, il recupero e la manutenzione straordinaria di opere e impianti.

Nelle linee guida del masterplan è individuato un parcheggio antistante l'ingresso del Centro, con una viabilità interna di distribuzione ai posti auto e di accesso frontale alla struttura. Gli allacciamenti alle reti pubbliche da prevedere, ai sensi del Regolamento d'Igiene e del Regolamento Edilizio, sono quelli alla rete idrica e fognaria, alla rete elettrica e delle telecomunicazioni, alla rete del gas.

Le opere di urbanizzazione primaria e gli allacciamenti alle reti di sottoservizi, come sopra descritte, sono necessarie ai sensi del comma 2 dell'art. 12 del D.P.R. 380/2001 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia": "Il permesso di costruire è comunque subordinato alla esistenza delle opere di urbanizzazione primaria (...) ovvero all'impegno degli interessati di procedere all'attuazione delle medesime contemporaneamente alla realizzazione dell'intervento oggetto del permesso".

Le opere di urbanizzazione primaria sono relative, ai sensi del medesimo Decreto (comma 7 art. 16), ai seguenti interventi: strade residenziali, spazi di sosta o di parcheggio, fognature, rete idrica, rete di distribuzione dell'energia elettrica e del gas, pubblica illuminazione, spazi di verde attrezzato, cavedi multiservizi e cavidotti per il passaggio di reti di telecomunicazioni.

I parcheggi previsti rispondono ai minimi richiesti ai sensi della c.d. Legge 24 marzo 1989, n. 122 (c.c. "Legge Tognoli"): "... *in misura non inferiore ad un metro quadrato per ogni dieci metri cubi di costruzione*".

3.3 Quadro esigenziale e vincoli

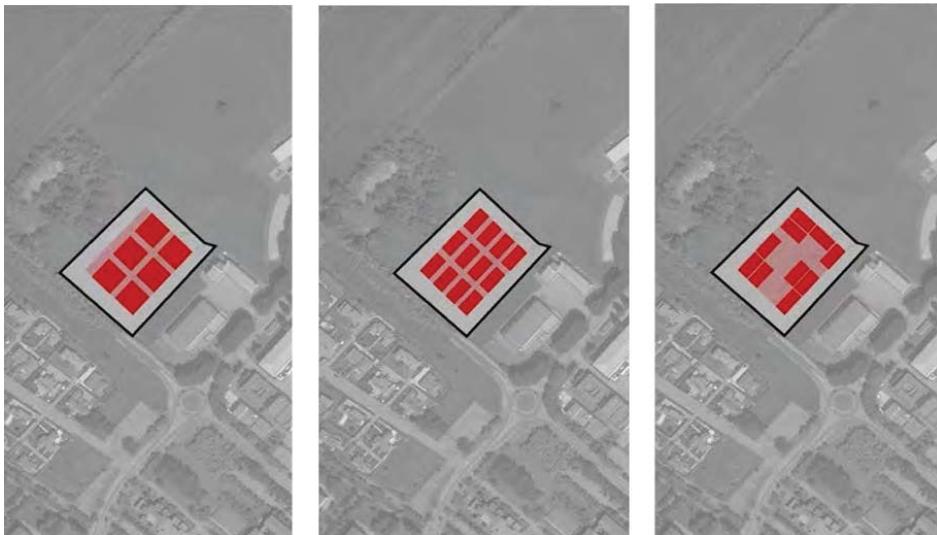
3.3.1 Vincoli e invariants

Si riportano di seguito alcuni elementi di carattere urbanistico da ritenersi strutturali ai fini della progettazione dell'intervento in coerenza con gli indirizzi dell'Ateneo. Tali indicazioni sono da ritenersi vincolanti nei limiti della possibilità di reinterpretazione progettuale dei principi enunciati.

a) Il dialogo con gli elementi che caratterizzano il contesto (costruito e viabilità) porta allo sviluppo di una griglia su cui ordinare il masterplan dell'intervento.



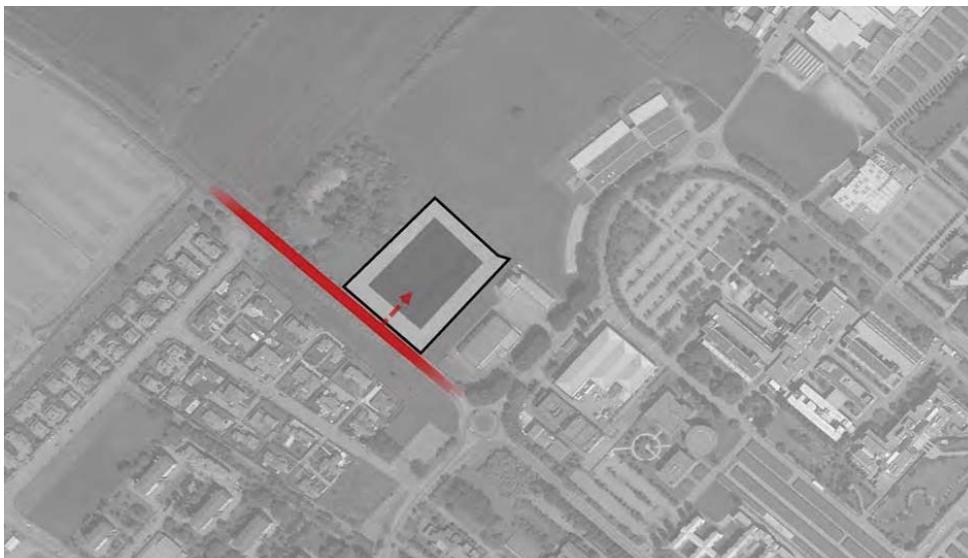
b) Costruzione degli edifici richiesti secondo un principio di modularità e standardizzazione per la razionalizzazione del processo produttivo ed il controllo dei costi. I seguenti schemi illustrano a titolo puramente indicativo il principio progettuale.



c) Allineamento dei nuovi edifici con il costruito lungo la direttrice di via Abbiategrasso.



d) Accessibilità viabilistica principale da via Abbiategrasso con spazi destinati all'implementazione del servizio di trasporto pubblico che dovrà servire l'area. Il fronte principale dovrà quindi essere arretrato rispetto alla strada in considerazione del vincolo specifico previsto da PGT e per la creazione della viabilità interna a servizio del nuovo insediamento.



3.3.2 Obiettivi

La prima fase di sviluppo dell'insediamento prevede la realizzazione degli edifici oggetto del presente documento all'interno del masterplan generale.

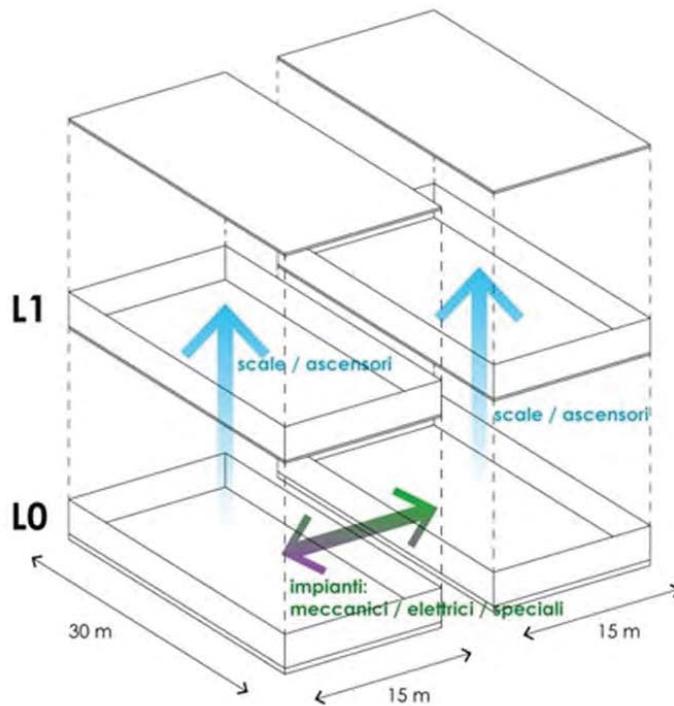


La proposta dovrà essere sviluppata secondo un approccio orientato alla:

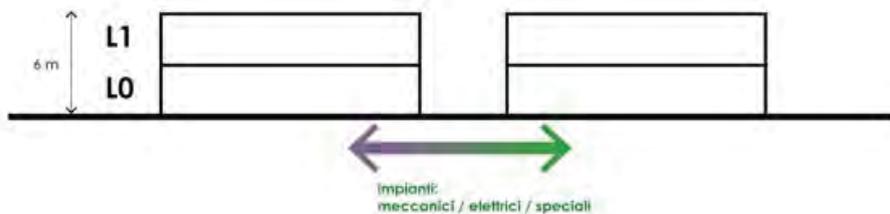
- modularità, per favorire eventuali ampliamenti futuri e per facilitare anche soluzioni tipologico – distributive alternative a seconda delle diverse esigenze degli utenti dell'edificio;
- trasformabilità, sempre con l'intento di assecondare eventuali cambiamenti dei quadri esigenziali, con possibilità di espansione, andando ad accogliere in futuro ulteriori utilizzatori, favorendo l'innovazione tecnologica;
- sostenibilità, con un'ampia area verde che si inserirà sopra e tra i diversi elementi costruiti e con indirizzi progettuali e costruttivi verso la realizzazione di un complesso con ridotto o quasi nullo fabbisogno energetico (nZEB), coperto in prevalenza da fonti rinnovabili.

3.3.3 Il modulo base

Sulla base dei principi sopra indicati, il progettista dovrà sviluppare l'intervento a partire dall'individuazione di un "modulo base", utilizzando un sistema costruttivo orientato alla prefabbricazione, che consenta l'inserimento delle funzioni descritte più in dettaglio nel seguito ma al tempo stesso garantisca una flessibilità dell'impianto insediativo.



Per il modulo base è stata ipotizzata una occupazione planimetrica di 30x30 m, con la possibilità di suddividere tale superficie in più corpi di fabbrica a seconda delle esigenze costruttive e/o funzionali. Per le facciate si ipotizza una superficie vetrata/permeabile ma il dettaglio delle stesse sarà da valutare in base alle specifiche funzioni allocate.



Il centro di ricerca dovrà avere uno sviluppo su due livelli, prevedendo dei passaggi impiantistici interrati che collegheranno un polo tecnologico contenente tutte gli impianti a servizio delle strutture alle strutture stesse.

3.4 Programma funzionale

3.4.1 Lo sviluppo del centro di ricerca Universitario

I moduli edilizi saranno suddivisi in aule per la didattica innovativa/sperimentale e laboratori per le attività di ricerca in cui saranno inserite le attrezzature di cui al capitolo 7.

Qui di seguito si riporta una stima di massima del dimensionamento degli ambienti, distinti per tipologia, destinati ad ospitare le attività degli ambiti di ricerca previsti.

REQUISITI LABORATORI AD ALTO CONTENIMENTO

Lab. High tech 500 m²:

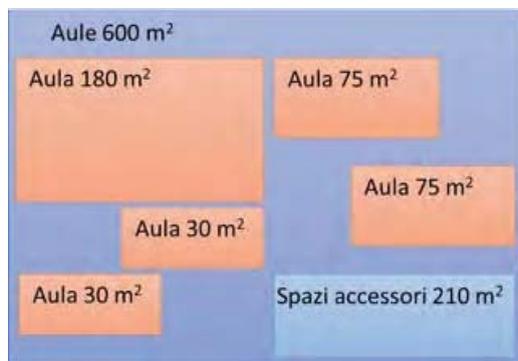
- Due zone in classe C da 200 m²
- Le classi più restrittive vengono realizzate con isolatori
- Distribuzione azoto, H₂O, vapore, gas...

REQUISITI LABORATORI

Laboratori 1300 m²:

- Camera bianca da 500 m²
- Spazi senza particolare requisiti 800 m²
- Possibilità di riconfigurare e suddividere spazi
- Definire la distribuzione di gas

REQUISITI AULE DIDATTICHE E LUOGHI PER LO STUDIO



Aule 600 m²:

- n. 1 Aula didattica da 180 m² (capienza stimata pari a 120 persone);
- n. 2 Aule didattiche da 75 m² (capienza complessiva stimata pari a 100 persone);
- n. 2 Aule studio/sala gruppi da 30 m² (capienza complessiva stimata pari a 40 persone);
- Spazi accessori 210 m²;

Le attività didattiche che si svolgeranno nel Centro saranno rivolte agli alunni dell'Università di Pavia iscritti sia a corsi di Laurea che a corsi di Laurea Magistrale per i quali insegnano i docenti responsabili delle attività di ricerca dei laboratori che si insedieranno nel centro stesso.

L'obiettivo è favorire una stretta sinergia tra la ricerca innovativa e la didattica, consentendo agli alunni di apprendere in un unico luogo tanto la teoria quanto la parte pratica delle diverse discipline, frequentando i laboratori già nei primi anni di frequenza accademica.

Si sono pensate 5 aule di taglio differente per favorire momenti di formazione diversi: le aule più grandi saranno caratterizzate da sedute fisse e destinate a una didattica frontale per gli insegnamenti di base mentre le sale più piccole, per le quali si può ipotizzare un arredamento mobile, potranno essere utilizzate per attività di piccoli gruppi, con attività più libere, secondo i modelli di didattica più innovativi.

I costi relativi alla realizzazione degli arredi delle aule didattiche, in quanto strettamente collegate alle attività di ricerca, sono compresi nella voce del Quadro Economico "Allestimenti e attrezzature per la ricerca". In reazione agli ultimi interventi eseguiti dall'Università di Pavia è stimato un costo parametrico di realizzazione degli arredi delle aule (sedute, banchi, cattedre, ...) pari ad euro 300/posto, per una stima pari a 400 posti x 300 = 120.000 euro (Iva esclusa).

4 REGOLE E NORME TECNICHE DA RISPETTARE

Fermo restando il richiamo alle norme generali, di seguito si riportano a titolo indicativo, ma non esaustivo i principali riferimenti normativi a cui la progettazione dovrà rifarsi in materia di:

4.1 Lavori Pubblici

- D. Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e ss.mm.ii., Codice dei Contratti Pubblici;
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 e ss.mm.ii., Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
- Legge 29 luglio 1949, n. 717 Norme per l'arte negli edifici pubblici e relative linee guida e circolari applicative: D.M. 23 marzo 2006, Circolare 28 maggio 2014, n. 3728, D.M. 15 maggio 2017;

e successive modifiche e integrazioni.

4.2 Urbanistica ed Edilizia

- D.P.R. n. 380/2001 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";
- D.P.R. n. 383/1994 "Regolamento recante disciplina dei procedimenti di localizzazione delle opere di interesse statale";
- L.R. n. 12 del 11 marzo 2005, "Legge per il governo del territorio";
- Regolamento edilizio del Comune di Pavia;
-
- Insieme dei Regolamenti Edilizi e di Igiene, Piano Territoriale, P.G.T., Documenti Catastali, norme di attuazione locali inerenti a particolari vincoli e/o prescrizioni per ogni amministrazione comunale coinvolta;

e successive modifiche e integrazioni.

4.3 Barriere Architettoniche

- D.P.R. del 24 luglio 1996 n. 503 e s.m.i., Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici; Prevenzione incendi e sicurezza.
 - D.M. 14 giugno 1989 n. 236 prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche;
 - Legge n. 13 del 09 gennaio 1989, Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati;
- e successive modifiche e integrazioni.

4.4 Protezione Antisismica

- D.M. MIT 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni";
 - Legge Regionale n. 33 del 12 ottobre 2015;
 - Circolare esplicativa 2 febbraio 2009 n.617;
 - D.M. 14 gennaio 2008, "Nuove Norme Tecniche per le costruzioni";
 - D.M. 14 settembre 2005 "Norme Tecniche per le Costruzioni";
 - D.P.C.M. del 20/03/2003 n. 3274 e s.m.i. e D.P.C.M. 21/10/2003;
 - L. n. 64 del 2 febbraio 1974 e s.m.i. "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
 - Legge 1086/71, "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- e successive modifiche e integrazioni.

4.5 Prevenzione Incendi

- Codice di Prevenzione incendi: D.M. 3 agosto 2015 "Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs 8 marzo 2006, n. 139", pubblicato sulla G.U. n. 192 del 20/8/2015 - S.O. n. 51;
- Decreto 7 agosto 2012 "Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151;
- D.P.R. 1° agosto 2011 n. 151 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122";
- Decreto ministeriale 22 febbraio 2006, "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici.
- D.M. del 30 novembre 1983 e s.m.i., Termini, definizioni generali, simboli grafici di prevenzione incendi;
- Ministero dell'Interno – Circolare 5 maggio 1998 n. 9 - Decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37 – Regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi – Chiarimenti applicativi;
- Decreto Ministero dell'Interno 04 maggio 1998 e s.m.i., "Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi provinciali dei vigili del fuoco";

- Normativa di riferimento in relazione al tipo di impianto termico scelto e al relativo combustibile;
- e successive modifiche e integrazioni.

4.6 Beni culturali e del Paesaggio

- D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137" e ss. mm. ii.;
- e successive modifiche e integrazioni.

4.7 Igiene dei Luoghi di Lavoro

- D.Lgs. del 3/08/2009 n. 106 "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
 - D.Lgs. del 9/04/2008 n.81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
 - D.P.R. del 27/04/1955 n. 547 e s.m.i., "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
 - D.P.R. del 19/03/1956 n. 303 e s.m.i., "Norme generali per l'igiene del lavoro";
 - D.P.R. 425/1994 e s.m.i., "Agibilità degli edifici";
 - Leggi, Norme, Regolamenti e Disposizioni comunitarie, nazionali, regionali, "tipo" e locali relative all'igiene e sicurezza dei luoghi di lavoro (cfr. Regolamento Locale di Igiene ecc.);
- e successive modifiche e integrazioni.

4.8 Acustica

- D.lgs 17 febbraio 2017 n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.";
 - Legge regionale n. 13 del 13/8/2001 "Norme in materia inquinamento acustico";
 - D.M. del 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
 - D.P.C.M. del 05 dicembre 1997 e Nota del Ministero dell'Ambiente n. 3632/SIAR/98 e s.m.i., "Determinazioni dei requisiti acustici passivi degli edifici";
 - D.P.C.M. del 14/11/1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
 - L. n. 447 del 26/10/1995 e ss.mm.ii., "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
 - D.P.C.M. del 01/03/1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
 - Norma Tecnica Pr EN 12354 1/2/3, "Stima dei requisiti acustici dell'edificio a partire dai requisiti degli elementi";
 - Norma UNI EN ISO 717, "Determinazione dell'indice di valutazione del potere fono isolante";
- e successive modifiche e integrazioni.

4.9 Salvaguardia dell'ambiente e delle risorse

- R.R. 25 marzo 2020 - n. 2 "Disciplina delle modalità di attuazione e applicazione delle disposizioni in materia di VIA e di verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi della l.r. 5/2010 e delle relative modifiche e integrazioni;
 - Testo coordinato del R.R. 23 novembre 2017, n. 7 "Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)"
 - DM Ministero Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare 11 ottobre 2017 recante approvazione dei C.A.M. relativi a "Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici";
 - D.M Ministero Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 27 settembre 2017 recante approvazione dei CAM "per l'acquisizione di sorgenti luminose per 'illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per l'illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica ";
 - DDUO regione Lombardia 2456 dell'8 marzo 2017. "Testo unico sull'efficienza energetica degli edifici";
 - DGR n. 3868 del 17 luglio 2015 "Disposizioni in merito alla disciplina per l'efficienza energetica degli edifici ed il relativo Attestato di Prestazione Energetica a seguito dell'approvazione dei Decreti Ministeriali per l'attuazione del decreto legislativo 192/2005";
 - D.M.26 giugno 2015 "Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici, Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici, Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici";
 - D.Lgs. 28/2011 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE";
 - L.R. n. 5 del 2 febbraio 2010 "Norme in materia di valutazione di impatto ambientale";
 - D.Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale";
 - D.Lgs. 11 maggio 1999 n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole", e successive modifiche";
 - Legge 5 gennaio 1994 n. 36 "Disposizioni in materia di risorse idriche" e relativo regolamento di esecuzione;
 - D.P.R. 24 maggio 1988 n. 236 "Attuazione della direttiva CEE N. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16 aprile 1987 n. 183";
 - Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione";
- e successive modifiche e integrazioni.

4.10 Qualità dell'aria – emissioni in atmosfera

- D.Lgs. 4 marzo 2014, n. 46 "Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento)";

- DPR n.74/2013 del 16 aprile 2013 "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari";
- Decreto Legislativo 250/2012 "Modifiche ed integrazioni al D.Lgs. 155/2010 recante attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa";
- Decreto Legislativo n. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa";
- La Direttiva europea sulla qualità dell'aria 2008/50/CE;
- Legge Regione Lombardia 11 dicembre 2006 - n. 24 "Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n. 152, parte V, aggiornato con D.Lgs. n.128/2010; e successive modifiche e integrazioni.

4.11 Impianti elettrici e meccanici

- Variante V4 alla norma CEI 64-8 in vigore dal 1° giugno 2017 riguardante marcatura CE dei cavi elettrici;
- L.R 5 ottobre 2015 n.31 Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso;
- D.Lgs. 4 luglio 2014 n. 102 "Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE"
- DM Ministero Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare 7 marzo 2012 recante approvazione dei CAM relativi a "Affidamento servizi energetici per gli edifici, servizio di illuminazione e forza motrice, servizio di riscaldamento/raffrescamento";
- DPR 16 aprile 2013, n. 74 "definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del d.lgs. 19 agosto 2005, n. 192";
- D.lgs. 81/2008 "Testo unico sulla sicurezza";
- Decreto 22 gennaio 2008 n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- D.P.R. 22 ottobre 2001 n. 462 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi";
- Legge n. 36 del 22 febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- D.lgs. 31 luglio 1997 n. 277, "Modificazioni del decreto legislativo 25 novembre 1996, n. 626 recante attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione";
- Legge Regionale 27 marzo 2000, n.17 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso";
- D.M. 16 maggio 1987 n. 246 "Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione";

e successive modifiche e integrazioni.

Si richiamano, in generale, tutte le norme CEI pertinenti agli impianti in esame (norme CEI per gli impianti e norme CEI per i componenti) per gli impianti elettrici e speciali e per gli impianti meccanici.

4.12 Normative tecniche specifiche

- UNI EN ISO 14644-1:2016 "Camere bianche ed ambienti controllati associati - Parte 1: Classificazione della pulizia dell'aria mediante concentrazione particellare";
- Eu-GMP (Good Manufacturing Practice) e relativi Annexes

Comparazione semplificata tra le classi di pulizia ambientale Eu-GMP e ISO 14644 per particelle aerodisperse da 0,5 µm

GMP	at rest	classe ISO	in operation	Classe ISO
Grade A	3520	5 (4,8)*	3 520	5 (4,8)*
Grade B	3520	5	352 000	7
Grade C	352000	7	3 520 000	8
Grade D	3 520 000	8	ND	>8

**) Il Grade A delle GMP prevede un massimo di 20 particelle da 5 µm anziché 29 come previsto dalla ISO 14644*

Limiti raccomandati per la contaminazione microbiologica

GMP	CAMPIONAMENTO ARIA CFU/mc	PETRI 90 MM CFU/ 4 ORE PER DEPOSITO	PETRI 55 MM PER PRODOTTO CFU/ PIASTRA	IMPRONTA GUANTI 5 DITA CFU/ GUANTO
Grade A	< 1	< 1	< 1	< 1
Grade B	10	5	5	5
Grade C	100	50	25	-
Grade D	200	100	50	-

5 FASI DI PROGETTAZIONE

5.1 Livelli di progettazione e modalità di realizzazione dell'incarico

La progettazione dovrà essere articolata su tre livelli ai sensi dell'art. 23 c.1 del D.Lgs. 50/2016: progetto di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo e progetto esecutivo. Ai sensi dell'art. 23, comma 4 del Codice potrà essere consentita l'omissione di uno o di entrambi i primi due livelli di progettazione, purché il livello successivo contenga tutti gli elementi previsti per il livello omesso, salvaguardando la qualità della progettazione.

Saranno esclusi dalla progettazione e realizzazione dell'intervento:

- la fornitura di arredi (fissi e mobili) e attrezzature specialistiche per i laboratori;
- la fornitura e installazione di impianti specialistici dedicati alle funzioni di laboratorio (es. gruppi di continuità dedicati, UPS bordo macchina, etc.);
- la fornitura e installazione di apparati attivi ICT.

Tali forniture, attrezzature, impianti e arredi, meglio descritti al successivo capitolo 7 non rientrano nell'ambito del procedimento relativo alla realizzazione dell'intervento.

Tutti i livelli di progettazione dovranno essere redatti mediante l'uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture (BIM).

La progettazione dovrà individuare compiutamente le opere da realizzare, secondo i livelli di approfondimento afferenti alle rispettive fasi progettuali, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabilite sia nel presente DPP sia successivamente, nel corso dello sviluppo progettuale, dalla Stazione Appaltante, dagli altri enti coinvolti a vario titolo nelle procedure autorizzative.

In linea generale, la progettazione sarà intesa ad assicurare:

- i fabbisogni del progetto scientifico forniti da UNIPV;
- il soddisfacimento dei fabbisogni della collettività;
- la qualità architettonica e tecnico-funzionale e di relazione nel contesto dell'opera;
- la conformità alle norme ambientali, urbanistiche e di tutela dei beni culturali e paesaggistici, di tutela del diritto d'autore, nonché il rispetto di quanto previsto dalla normativa in materia di tutela della salute e della sicurezza;
- il risparmio, l'efficientamento e il recupero energetico nella realizzazione e nella successiva vita dell'opera, nonché la valutazione del ciclo di vita e della manutenibilità delle opere;
- la razionalizzazione delle attività di progettazione e delle connesse verifiche attraverso il progressivo uso di metodi e strumenti elettronici specifici quali quelli di modellazione per l'edilizia e le infrastrutture;
- l'accessibilità secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti in materia di barriere architettoniche.

5.1.1 Il progetto di fattibilità tecnica ed economica

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica dovrà individuare la soluzione che presenta il miglior rapporto tra costi e benefici per la collettività, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e prestazioni da fornire dichiarate da UNIPV, sviluppando, nel rispetto dei contenuti del presente documento, tutte le indagini e gli studi necessari per la definizione degli aspetti di cui all'art. 23, comma 1, del D.Lgs. n. 50/2016 riportati nel presente documento, nonché gli elaborati grafici per l'individuazione delle caratteristiche dimensionali, volumetriche, tipologiche, funzionali e tecnologiche dei lavori da realizzare e le relative stime economiche, ivi compresa la scelta in merito alla possibile suddivisione in lotti funzionali.

Il progetto di fattibilità sarà redatto sulla base dell'avvenuto svolgimento, a cura del progettista, dei necessari rilievi oltre che delle indagini sismiche, storiche, paesaggistiche e urbanistiche, e di tutte le altre che si dovessero rendere necessarie; deve altresì comprendere le valutazioni ovvero le eventuali diagnosi energetiche dell'opera in progetto, con riferimento al contenimento dei consumi energetici e alle occorrenti misure per la produzione e il recupero di energia anche con riferimento all'impatto sul piano economico-finanziario dell'opera.

Secondo le disposizioni del Codice dei contratti pubblici, saranno quindi a cura e carico del progettista, già da tale fase preliminare, i sopralluoghi, i rilievi geometrici dello stato di fatto, i rilievi topografici, le ricerche d'archivio presso enti terzi (Comune, Soprintendenza, etc.), le ispezioni catastali ed immobiliari, al fine di addivenire ad un quadro conoscitivo completo ed esaustivo afferente alle strutture, alla rete impiantistica, ai materiali edilizi impiegati.

Sarà, altresì, onere del progettista realizzare eventuali e ulteriori sopralluoghi, saggi, carotaggi, prelievi di campioni e analisi in laboratorio e ogni altro tipo di indagine diretta e indiretta, qualora li ritenesse necessari ai fini della costruzione del quadro conoscitivo sopra richiamato e delle prestazioni professionali riportate nella tabella al successivo paragrafo.

Inoltre, ove necessario ai fini della redazione progettuale, il progettista incaricato dovrà effettuare le ricerche presso gli archivi degli Enti necessarie al raggiungimento di un quadro conoscitivo completo ed esaustivo afferente il quadro autorizzativo, le strutture, la rete impiantistica pertinente l'Area, e le relative certificazioni, i materiali edilizi impiegati nella costruzione e negli eventuali interventi manutentivi effettuati, ove esistenti.

Il progetto dovrà infine completarsi con un cronoprogramma relativo alle attività e ai tempi d'esecuzione delle opere.

5.1.2 Il progetto definitivo

Il progetto definitivo individua compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli, degli indirizzi e delle indicazioni stabiliti dalla stazione appaltante e, ove presente, dal progetto di fattibilità; il progetto definitivo contiene, altresì, tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio delle prescritte autorizzazioni e approvazioni, nonché la quantificazione definitiva del limite di spesa per la realizzazione e del relativo cronoprogramma, attraverso l'utilizzo, ove esistenti, dei prezziari predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, di concerto con le articolazioni territoriali del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, secondo quanto previsto all'art. 23, comma 16, del D.Lgs. 50/16.

5.1.3 Il progetto esecutivo

Il progetto esecutivo, redatto in conformità al progetto definitivo, determina in ogni dettaglio i lavori da realizzare, il relativo costo previsto, il cronoprogramma coerente con quello del progetto definitivo, e deve essere sviluppato ad un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo. Il progetto esecutivo deve essere, altresì, corredato da apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti in relazione al ciclo di vita dell'edificio.

Fermo restando i contenuti di cui sopra, fino all'approvazione del nuovo decreto che aggiornerà l'elenco dei documenti della progettazione nei tre livelli progettuali, al quale il progettista si dovrà adeguare senza onere aggiuntivo per la Stazione Appaltante, saranno da redigersi elaborati previsti dal Titolo II – Capo I (rispettivamente progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva) del D.P.R. n. 207/2010, nonché quelli previsti dalle norme di legge e dalla normativa tecnica vigente in materia di progettazione edilizia, stradale, ciclabile, idraulica, di sicurezza, etc.

5.2 Elaborati grafici e descrittivi da redigere

Le tabelle di seguito riportate illustrano i contenuti minimi per ogni fase di progetto e sono redatti sulla base delle indicazioni contenute all'interno del D.P.R. n. 207/2010 e del DM 17 giugno 2016.

5.2.1 Progetto di fattibilità tecnica ed economica

FASE PRESTAZIONALE	CODICE (D.M. 17/06/2016)	DESCRIZIONE	SA	AFF
b.1) PROGETTAZIONE PRELIMINARE	Q.b.1.01	Relazioni, planimetrie, elaborati grafici (art. 17, comma 1, lettere a), b), e), D.P.R. 207/2010 art. 242, comma 2, lettere a), b), c), d), D.P.R. 207/2010)		✓

	Q.b.1.02	Calcolo sommario spesa, quadro economico di progetto (art. 17, comma 1, lettere g), h), D.P.R. 207/2010)		✓
	Q.b.1.04	Piano economico e finanziario di massima (art. 17, comma 4, d.P.R. 207/2010 - art.164 d.lgs. 163/2006 - art.1, comma 3, all. XXI)		✓
	Q.b.1.05	Capitolato speciale descrittivo e prestazionale, schema di contratto (art.17, comma 3, lettere b), c), d.P.R. 207/10 - art.164, d.lgs. 163/06 - art.7, Allegato XXI)		✓
	Q.b.1.11	"Relazione geologica (art. 19, comma 1, d.P.R. 207/2010)		✓
	Q.b.1.12	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche (art. 90, comma 7, D.Lgs. 163/2006)		✓
	Q.b.1.13	Studio di inserimento urbanistico (art. 164, D.Lgs. 163/2006 - art.1, comma 2, lettera l), all. XXI)		✓
	Q.b.1.15	Prime indicazioni di progettazione antincendio (D.M. 6/02/1982)		✓
	Q.b.1.16	Prime indicazioni e prescrizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza (art. 17, comma 1, lettera f), D.P.R. 207/2010)		✓

Tabella: elaborati del Progetto di Fattibilità Tecnica ed economica

5.2.2 Progetto Definitivo

FASE PRESTAZIONALE	CODICE (DM 17/06/16)	DESCRIZIONE	SA	AFF
b.2) PROGETTAZIONE DEFINITIVA	Q.b.2.01	Relazioni generale e tecniche, Elaborati grafici, Calcolo delle strutture e degli impianti, eventuali Relazione sulla risoluzione delle interferenze e Relazione sulla gestione materie (art. 24, comma 2, lettere a), b), d), f), h), d.P.R. 207/2010 - art. 26, comma 1, lettera i), d.P.R. 207/2010)		✓
	Q.b.2.02	Rilievi dei manufatti (art. 243, comma 1,		✓

	lettera c), d.P.R. 207/2010 - art. 28, d.P.R. 207/2010)		
Q.b.2.03	Disciplinare descrittivo e prestazionale (art. 24, comma 2, lettera g), d.P.R. 207/2010)		✓
Q.b.2.05	Elenco prezzi unitari ed eventuali analisi, Computo metrico estimativo, Quadro economico (art. 24, comma 2, lettere l), m), o), d.P.R. 207/2010)		✓
Q.b.2.06	Studio di inserimento urbanistico (art. 24, comma 2, lettera c), d.P.R. 207/2010)		✓
Q.b.2.07	Rilievi planoaltimetrici (art. 24, comma 2, lettera c), d.P.R. 207/2010)		✓
Q.b.2.08	"Schema di contratto, Capitolato speciale d'appalto (art. 24, comma 3, d.P.R. 207/2010 - art.164, d.lgs. 163/06 - art. 8, Allegato XXI)"	✓	✓
Q.b.2.09	Relazione geotecnica (art. 26, comma 1, d.P.R. 207/2010)		✓
Q.b.2.10	Relazione idrologica (art. 26, comma 1, d.P.R. 207/2010)		✓
Q.b.2.11	Relazione idraulica (art. 26, comma 1, d.P.R. 207/2010)		✓
Q.b.2.12	Relazione sismica e sulle strutture (art.26, comma 1, d.P.R. 207/10)		✓
Q.b.2.13	"Relazione geologica (art. 19, comma 1, d.P.R. 207/2010)		✓
Q.b.2.17	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche (art. 90, comma 7, d.lgs. 163/2006 - art.3, comma 1, lettera m), d.P.R. 207/2010)		✓
Q.b.2.18	Elaborati di progettazione antincendio (d.m. 16/02/1982)....		✓
Q.b.2.19	Relazione paesaggistica (d.lgs. 42/2004)....		✓
Q.b.2.20	Elaborati e relazioni per requisiti acustici (legge 447/1995 - d.p.c.m. 512/1997)		✓
Q.b.2.21	Relazione energetica (ex legge 10/1991 e s.m.i.)		✓
Q.b.2.23	Aggiornamento delle prime indicazioni		✓

		e prescrizioni per la redazione del PSC (art. 24, comma 2, lettera n), d.P.R. 207/2010)		
--	--	---	--	--

Tabella 1: Elaborati del Progetto Definitivo

5.2.3 Progetto Esecutivo

FASE PRESTAZIONALE	CODICE (DM 17/06/16)	DESCRIZIONE	SA	AFF
b.3) PROGETTAZIONE ESECUTIVA	Q.b.3.01	Relazione generale e specialistiche, Elaborati grafici, Calcoli esecutivi (art. 33, comma 1, lettere a), b), c), d), d.P.R. 207/2010)		✓
	Q.b.3.02	Particolari costruttivi e decorativi (art. 36, comma 1, lettera c), d.P.R. 207/2010)		✓
	Q.b.3.03	Computo metrico estimativo, Quadro economico, Elenco prezzi ed eventuale analisi, Quadro dell'incidenza percentuale della quantità di manodopera (art. 33, comma 1, lettere f), g), i), d.P.R. 207/2010)		✓
	Q.b.3.04	Schema di contratto, capitolato speciale d'appalto, cronoprogramma (art. 33, comma 1, lettere l), h), d.P.R. 207/2010)		✓
	Q.b.3.05	Piano di manutenzione dell'opera (art. 33, comma 1, lettera e), d.P.R. 207/2010)		✓
	Q.b.3.06	Progettazione integrale e coordinata - Integrazione delle prestazioni specialistiche (art. 90, comma 7, d.lgs. 163/2006)		✓
	Q.b.3.07	Piano di Sicurezza e Coordinamento (art. 33, comma 1, lettera f), d.P.R. 207/2010)		✓

Tabella 3: Elaborati del Progetto Esecutivo

5.3 Tempi della progettazione

Per la redazione dei singoli livelli di progettazione viene assegnata la seguente durata, definita in giorni naturali e consecutivi, secondo quanto sarà poi meglio precisato nel contratto d'appalto che sarà stipulato con il progettista individuato:

PROGETTAZIONE DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA:	45 gg
PROGETTAZIONE DEFINITIVA	75 gg
PROGETTAZIONE ESECUTIVA	60 gg

I termini sopra indicati per le progettazioni comprendono tutti i rilievi, le indagini, le ricerche e prove per la miglior definizione dello stato di fatto e le attività propedeutiche all'ottenimento

dei pareri, nulla osta e atti di assenso comunque denominati, quali, ad esempio, la presentazione e condivisione informale delle soluzioni progettuali agli enti competenti.

Non sono invece ricompresi i tempi necessari all'espletamento della Conferenza dei Servizi e/o per l'acquisizione di pareri o autorizzazioni, comunque denominati, i tempi per le attività di verifica, validazione e approvazione dei progetti.

5.4 Verifica della progettazione

La progettazione sarà verificata secondo le disposizioni legislative e regolamentari vigenti alla data dell'avvio del processo di verifica, fermo restando che il RUP provvederà in ogni fase ad accertare i contenuti degli elaborati rispetto ai contenuti del presente DPP.

5.4.1 Tempi della verifica

Per la verifica dei singoli livelli di progettazione viene assegnata la seguente durata, definita in giorni naturali e consecutivi, secondo quanto sarà poi meglio precisato.

L'attività di verifica, che per ridurre ulteriormente le tempistiche verrà svolta in itinere nel corso delle attività di progettazione, dovrà essere espletata, dal ricevimento di apposito Ordine di servizio del RUP, entro:

VERIFICA DEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA:	45 gg
VERIFICA DEL PROGETTO DEFINITIVO	75 gg
VERIFICA DEL PROGETTO ESECUTIVO	60 gg

6 REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

6.1 Stima economica delle opere da realizzare

Da una prima stima sommaria, l'importo per la realizzazione delle opere ricomprese nel progetto è pari a complessivi **€ 6.150.000,00**, di cui € 6.000.000,00 per lavori e € 150.000,00 per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.

Agli effetti dell'applicazione del Decreto Ministeriale del 17 giugno 2016, i lavori di cui sopra sono così ripartiti (oneri della sicurezza inclusi):

categorie d'opera	ID Opere (D.M. 17/6/2016)	Descrizione	IMPORTO OPERE (€)
EDILIZIA	E.10	<i>Poliambulatori, Ospedali, Istituti di ricerca, Centri di riabilitazione, Poli scolastici, Università, Accademie, Istituti di ricerca universitaria</i>	€ 1.230.000,00
STRUTTURE	S.04	<i>Strutture o parti di strutture in muratura, legno, metallo - Verifiche strutturali relative - Consolidamento delle opere di fondazione di manufatti dissestati - Ponti, Paratie e tiranti, Consolidamento di pendii e di fronti rocciosi ed opere connesse, di tipo corrente - Verifiche strutturali relative.</i>	€ 2.152.500,00

IMPIANTI	IA.01	Impianti per l'approvvigionamento, la preparazione e la distribuzione di acqua nell'interno di edifici o per scopi industriali - Impianti sanitari - Impianti di fognatura domestica od industriale ed opere relative al trattamento delle acque di rifiuto - Reti di distribuzione di combustibili liquidi o gassosi - Impianti per la distribuzione dell'aria compressa del vuoto e di gas medicali - Impianti e reti antincendio	€ 246.000,00
IMPIANTI	IA.02	Impianti di riscaldamento - Impianto di raffrescamento, climatizzazione, trattamento dell'aria - Impianti meccanici di distribuzione fluidi - Impianto solare termico	€ 922.500,00
IMPIANTI	IA.04	Impianti elettrici in genere, impianti di illuminazione, telefonici, di sicurezza, di rivelazione incendi, fotovoltaici, a corredo di edifici e costruzioni complessi - cablaggi strutturati - impianti in fibra ottica - singole apparecchiature per laboratori e impianti pilota di tipo complesso	€ 922.500,00
IDRAULICA	D.04	Impianti per provvista, condotta, distribuzione d'acqua, improntate a grande semplicità - Fognature urbane improntate a grande semplicità - Condotte subacquee in genere, metanodotti e gasdotti, di tipo ordinario	€ 61.500,00
INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITÀ	V.02	Strade, linee tramviarie, ferrovie, strade ferrate, di tipo ordinario, escluse le opere d'arte da compensarsi a parte - Piste ciclabili.	€ 492.000,00
ARREDI, FORNITURE, AREE ESTERNE PERTINENZIALI ALLESTITE	E.17	Verde ed opere di arredo urbano improntate a grande semplicità, pertinenti agli edifici ed alla viabilità, Campeggi e simili. (#)	€ 123.000,00
TOTALE			€ 6.150.000,00

Le aree verdi e piantumazioni previste e le sistemazioni esterne rispondono alle prescrizioni di cui all'art. 4 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano delle Regole nonché agli artt. 33 e 34 del Regolamento Edilizio Comunale.

6.2 Precisazioni di natura procedurale

6.2.1 PROGETTAZIONE

Per la progettazione, stante la complessità dell'intervento e la carenza nell'organico di professionalità interne in possesso di idonea competenza specialistica nelle materie oggetto del progetto, la stessa sarà affidata ad un progettista esterno alla Stazione Appaltante.

Affidamento unitario della progettazione: si

Procedura di selezione del contraente:

Si indirà una procedura aperta ai sensi dell'art. 2, comma 4, del D.L. n. 76/2020 e s.m.i. per l'affidamento della progettazione di fattibilità tecnica ed economica, progettazione definitiva ed esecutiva.

6.2.2 VERIFICA

La Stazione Appaltante procederà alla verifica avvalendosi di uno dei soggetti di cui all'art. 26, comma 6 lett. a), del Codice (soggetti accreditati ai sensi della norma europea UNI CEI EN ISO/IEC 17020).

Procedura di selezione del contraente: riapertura confronto competitivo tra gli operatori economici aggiudicatari dell'accordo quadro stipulato con più operatori in data 26 novembre 2020, ai sensi dell'art. 54, comma 4, lett. c), del D.Lgs. n. 50/2016, per l'affidamento di servizi di architettura e ingegneria, nell'ambito dello sviluppo del progetto di rigenerazione del Sito MIND e nell'ambito delle attività svolte da Arexpo ai sensi della L.R. 24 luglio 2018 n. 10 e della L.R. 26 novembre 2019 n. 18, Lotto 5 Verifica della progettazione - CIG 81977304CD

6.2.3 ESECUZIONE LAVORI

In relazione alle procedure sopra descritte inerenti alla progettazione, si definiscono fin d'ora le seguenti caratteristiche:

- **Livello del Progetto da porre a base di gara per l'esecuzione dei Lavori:** Progetto Esecutivo.
- **Articolazione del progetto per lotti funzionali:** no
- **Procedura di selezione del contraente:** procedura aperta
- **Criterio di aggiudicazione:** offerta economicamente più vantaggiosa
- **Tipologia di contratto:** appalto di Lavori, prezzo a corpo.

6.2.4 DIREZIONE LAVORI E COLLAUDATORI

Andranno definite le procedure per l'esecuzione dei lavori, in relazione a cui saranno individuati:

- Soggetti interni o esterni per la **Direzione Lavori ed il relativo ufficio** (direttore lavori, direttori operativi specialisti ispettori, contabile, da valutare in funzione della disponibilità di organico della Stazione appaltante) e il **Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione (CSE)**
- **collaudo** tecnico amministrativo e funzionale in corso d'opera: esterno

Procedura di selezione del contraente: riapertura confronto competitivo tra gli operatori economici aggiudicatari dell'accordo quadro stipulato con più operatori in data 26 novembre 2020, ai sensi dell'art. 54, comma 4, lett. c), del D.Lgs. n. 50/2016, per l'affidamento di servizi di architettura e ingegneria, nell'ambito dello sviluppo del progetto di

rigenerazione del Sito MIND e nell'ambito delle attività svolte da Arexpo ai sensi della L.R. 24 luglio 2018 n. 10 e della L.R. 26 novembre 2019 n. 18, Lotti 4 e 6

6.2.5 OPERA D'ARTE

La Legge 717/49, come meglio dettagliata dal DM 23 marzo 2006 e dalle linee guida emanate da MIT e MIBACT con DM 15 maggio 2017, impone che le amministrazioni, nella realizzazione di opere pubbliche, prevedano che, contestualmente alla realizzazione dell'opera pubblica, sia prevista la realizzazione di opere d'arte pittorica o scultorea come elemento decorativo. A questo scopo, l'art. 1 comma 1 della legge, prevede che le Amministrazioni Pubbliche debbano stanziare un importo pari al 2% del valore dell'opera per finanziare la realizzazione delle opere d'arte a corredo della stessa.

6.3 Cronoprogramma di massima dell'intervento

Il tempo previsto per il completamento dell'Opera è stimato in complessivi 40 mesi a far data dalla pubblicazione della procedura per l'affidamento della progettazione.

L'attività di progettazione nel suo complesso, compreso l'ottenimento dei titoli autorizzativi, ha una durata prevista di 16 mesi, mentre la fase di esecuzione (gara lavori, realizzazione fabbricati, allestimenti e collaudi) ha una durata prevista di 24 mesi.

Per un maggior dettaglio delle attività, si rimanda al cronoprogramma di massima qui allegato (Allegato 2).

7 FORNITURA E POSA ATTREZZATURE PER LA RICERCA

I moduli edilizi saranno suddivisi in aule per la didattica innovativa/sperimentale e laboratori per le attività di ricerca. All'interno di questi spazi troveranno collocazione arredi, attrezzature e strumentazioni descritti nei seguenti paragrafi. Si osserva che molte delle attrezzature descritte richiedono una progettazione congiunta con gli spazi destinati ad accoglierle. La definizione finale delle specifiche funzionali, prestazionali e dimensionali sarà possibile solo al termine della progettazione così come la completa definizione del costo.

Le attrezzature e i beni immateriali che verranno acquisiti negli ambiti e per gli obiettivi descritti nel presente paragrafo risponderanno alle seguenti categorie di spesa, di cui all'art. 3, comma 18, L. n. 350/2003, ai fini del riconoscimento quali investimenti:

- c) l'acquisto di impianti, macchinari, attrezzature tecnico-scientifiche, mezzi di trasporto e altri beni mobili ad utilizzo pluriennale;
- d) gli oneri per beni immateriali ad utilizzo pluriennale.

Microelettronica e nano elettronica per le scienze della vita, sensoristica per l'ambiente, robotica, mobilità e trasporti.

L'Università di Pavia vanta un riconosciuto prestigio internazionale per le attività di formazione, ricerca e trasferimento tecnologico nell'area dei circuiti integrati in tecnologie micro- e nano-elettroniche. Risultato di una tradizione trentennale, ad oggi numerosi ricercatori sono impegnati nella ideazione, nella progettazione e nella caratterizzazione di circuiti e sistemi elettronici integrati. Queste tecnologie hanno un ruolo pervasivo in una vastissima gamma di applicazioni, che spaziano dalle comunicazioni alle scienze della vita, dalla sensoristica intelligente per l'ambiente e la robotica alla mobilità e ai trasporti.

Le tematiche di ricerca riguardano la conversione A/D e D/A dei segnali, i sistemi per la generazione e la distribuzione delle alimentazioni (conversione DC-DC), i circuiti di interfaccia per sensori a basso rumore, anche per esperimenti di fisica nucleare, le memorie

non volatili, la generazione e la elaborazione di segnali a radiofrequenze e i circuiti per l'elaborazione di segnali ottici, incluse soluzioni basate su silicon photonics.

I gruppi di ricerca dispongono già di laboratori di progettazione di circuiti e microsistemi integrati con le tecnologie più avanzate (fino a 15 nm Fin-FET). I laboratori sperimentali sono equipaggiati con la strumentazione necessaria all'assemblaggio di prototipi e alla caratterizzazione su scheda o su fetta di circuiti integrati allo stato dell'arte, analogici, misti analogico-digitali e per radio-frequenze, fino alle onde millimetriche e sub-THz.

Le nuove sfide tecnologiche spingono la ricerca verso lo sviluppo di circuiti e microsistemi integrati con frequenze di funzionamento superiori a 100 GHz, con elevata risoluzione e basso rumore. Tali dispositivi saranno alla base dei nuovi sistemi IoT e delle nuove tecnologie di comunicazione che vanno sotto il nome di xG. I sistemi IoT e le reti xG, grazie alla sempre più spinta miniaturizzazione dei componenti elettronici cambieranno l'ecosistema di dispositivi con cui l'uomo interagirà nel prossimo futuro ed è pertanto strategicamente importante disporre di soluzioni tecnologiche quali sistemi di misura ad altissime frequenze e precisione che permettano di orientare la ricerca dell'Università verso queste frontiere. Fra gli strumenti per le misure ad alta frequenza di interesse dell'Università di Pavia si annoverano: "Network Analyzer", "Signal Analyzer", "Noise Analyzer" e "Signal Source".

Per poter sviluppare questa linea di ricerca l'Università intende dotarsi di attrezzature che permettano la progettazione e la caratterizzazione di questi dispositivi nonché il supporto allo sviluppo della loro applicazione negli ambiti delle scienze della vita e dell'ambiente. In particolare, sono necessari dispositivi per le misure ad alta precisione e bassissimo rumore come ad esempio "Audio Analyzer", "High-Definition Oscilloscopes" e "Low-Frequency Noise Analyzer". Inoltre, sono di grande importanza i sistemi per l'assemblaggio di componentistica microelettronica e per il test funzionale e resistenziale come ad esempio "Semi-Automated-Die-Bonder", "Wedge Bonder", "Climate Test Chamber" e "Vibration test chamber".

Per maggiori dettagli sulle apparecchiature e attrezzature che verranno installate si faccia riferimento all'Allegato 01.

Materiali avanzati e nanotecnologie per applicazioni in ambito microelettronico, biomedicale e farmaceutico

Le competenze all'Università di Pavia nelle aree della chimica, delle biotecnologie e delle nanoscienze sono di eccellenza negli ambiti della progettazione, caratterizzazione e produzione di materiali avanzati e intelligenti, sistemi diagnostici e terapeutici. L'Università dispone di processi innovativi di produzione in continuo che permettono la realizzazione di materiali, anche nanostrutturati, a base di composti naturali o di sintesi idonei ad essere impiegati in ambito industriale, biomedicale o terapeutico. Tra le tecniche di produzione in continuo utilizzate si annoverano la manifattura additiva, le tecniche di spray drying (nanospraydrying) e le tecniche di spinning (elettrospinning). Fra i materiali avanzati particolare rilievo in termini di sostenibilità assumono quelli per l'energetica ovvero materiali finalizzati alla fotogenerazione e accumulo/stoccaggio di H₂ e allo sviluppo di fotovoltaico innovativo (basso costo e basso impatto ambientale), nell'ambito della "green chemistry".

Le nuove frontiere delle Biotecnologie e delle Nanotecnologie richiedono oltre alla sempre maggiore interdisciplinarietà, strumentazione allo stato dell'arte e procedure di produzione evolute e complesse. Solo attraverso l'impiego di processi di produzione certificati e in ambienti controllati è possibile sviluppare prodotti e prototipi che possono essere testati in condizioni operative reali o cliniche e quindi validati completamente, fornendo nuove prospettive alle attività di ricerca e innovazione sostenibile nel biotech e nella farmaceutica e permettendo un ruolo strategico nella ricerca clinica traslazionale oltre che etico e sociale. Per raggiungere tali obiettivi il Centro deve dotarsi di una struttura per la produzione secondo GMP che permetterà di avere, ad esempio, un più agevole accesso alla sperimentazione clinica dei medicinali sperimentali accelerando la validazione delle tecnologie produttive e dei prodotti per una più rapida traslazione. La struttura di manufacturing prevederà aree in classe C (ISO 7) in cui saranno installati isolatori (classe A/ISO 4.8) per le operazioni asettiche (preparazione, riempimento, liofilizzazione) e sarà affiancata da laboratori per il controllo chimico e microbiologico dei prodotti. Inoltre, per la

produzione su scala di laboratorio di prodotti innovativi (nanomateriali e materiali avanzati), si avvarrà di un isolatore in classe A (ISO 4.8) e di aree BSL (biosafety level) 1 e 2 idonee alla manipolazione di agenti biologici non patogeni e patogeni a pericolo moderato. Inoltre, saranno predisposti locali in classe C (ISO 7) per la produzione e la caratterizzazione di materiali avanzati anche di dimensione nanometrica. Al fine di semplificare e rendere più sicure le operazioni all'interno delle strutture ad alto contenimento verranno acquistati anche 4 gruppi per la pipettatura automatica dotati di pipette e software per la pianificazione delle operazioni di pipettatura.

Per maggiori dettagli sulle apparecchiature e attrezzature che verranno installate si faccia riferimento all'Allegato 01.

Alimentazione e “Lifestyle Medicine”, “Food & Pharma Food” attraverso le preparazioni alimentari, la nutraceutica, la nutrizione di precisione, e sicurezza alimentare.

L'alimentazione gioca un ruolo fondamentale nella prevenzione primaria e secondaria delle malattie croniche non trasmissibili (Non-communicable diseases, NCDs), quali malattie cardiovascolari, tumori, malattie respiratorie croniche, neurodegenerative e diabete, che ad oggi, rappresentano oltre il 70% di tutti i decessi e costituiscono una sfida per la salute globale. Un'alimentazione bilanciata costituisce uno dei punti cardine della lifestyle medicine, una specialità della medicina basata sulle evidenze che i cambiamenti globali dello stile di vita (nutrizione, attività fisica, gestione dello stress, supporto sociale e ambiente) hanno un impatto positivo sulla salute dell'uomo. In questo settore l'Università di Pavia esprime forti competenze per quanto riguarda le metodiche estrattive dei nutrienti dagli alimenti, lo studio delle proprietà salutistiche degli stessi e l'analisi clinica degli effetti dell'alimentazione. Diversi gruppi di ricerca, inoltre, si occupano inoltre di valutare mediante sistemi modello in vitro chimici ed enzimatici la bioattività (antiossidante, ipoglicemizzante, antiglicante) di componenti isolati dagli alimenti e di formularli in sistemi nanoparticellari al fine di ottenere utili ingredienti per lo sviluppo di integratori alimentari.

La nuova frontiera della ricerca in questo settore è rappresentata dalla nutrizione di precisione ovvero lo studio della personalizzazione degli interventi nutrizionali al fine di porre i fabbisogni del singolo individuo al centro del trattamento, considerando le caratteristiche fenotipiche, oltre che i gusti, le preferenze, il background culturale integrati dalle scienze omiche che rivestono un ruolo chiave all'interno di questa visione e contribuiscono alla prevenzione e al trattamento delle malattie croniche. Le nuove scienze “omiche” (metabolomica, proteomica, nutrigenomica, e metagenomica) contribuiscono infatti a definire gli interventi dietetici personalizzati sulla base del background genetico, del profilo metabolico, del microbiota e dell'esposizione ambientale di ogni singolo individuo. Il consumo, la produzione e l'accessibilità al cibo nonché la sua preparazione, non solo determina la salute delle persone ma anche del pianeta sul quale viviamo, e per questo sono richiesti grandi cambiamenti negli attuali stili di vita in un'ottica di salute globale mirata a ridurre le disuguaglianze, migliorare qualità e aspettativa di vita nonché contrastare il continuo degrado ambientale

Per affrontare queste sfide e permettere ai ricercatori coinvolti sulle tematiche della nutrizione di precisione di diventare un riferimento nazionale ed internazionale in quest'ambito di ricerca si intende istituire all'interno del Centro di Ricerca un laboratorio integrato capace di condurre la valutazione clinica dell'efficacia sull'uomo di nuove molecole, alimenti funzionali, nutraceutici, “dietary patterns” coadiuvanti la prevenzione e la terapia medica. Tale spazio vedrà la presenza di strumenti utilizzati nella pratica clinica (ad esempio Osteodensitometro, Pletismografia ad aria per adulti e neonati e bioimpedenziometri) e nella riabilitazione per la valutazione nutrizionale completa, operata in un unico setting, in un approccio multidisciplinare, integrato e trasversale originale ed innovativo. A tal scopo si intende utilizzare un sistema di simulazione di attività fisica provvisto di realtà immersiva per la valutazione dei parametri di funzionalità organica e corporea. Per questa finalità verranno inoltre utilizzati strumenti quali: soletta sensorizzata per la valutazione dinamica degli appoggi plantari, “spine3D” per la valutazione 3D non invasiva del rachide e stabilometria integrata, pedana Baropodometrica, maschera per la valutazione del

consumo d'ossigeno, sistema +Riablo con biofeedback e gamification provvisto di IMU e sistema Tablet con IMU per esercizio domiciliare, poliercolina e pressa medicale per valutazioni funzionali, macchine con motore elettrico per la valutazione della forza e potenza dei principali muscoli e distretti corporei e "Wearable" per la valutazione dei livelli di attività fisica. A questi dispositivi si affiancano per completare l'analisi il calorimetro indiretto e la camera calorimetrica.

A supporto del laboratorio verranno predisposti spazi per la preparazione e lo stoccaggio di alimenti ed integratori oggetto della ricerca nonché dei campioni biologici prelevati durante i test. In questi spazi verranno installati il frigo, la bomba calorimetrica e le bilance di precisione. L'obiettivo è creare uno spazio, unico nel suo genere, in cui pratica clinica e innovazione si fondono per testare e validare nuovi modelli nutrizionali, sani e sostenibili, con la strumentazione tecnologicamente più avanzata e col supporto di una Nutrition & Research Kitchen.

Per maggiori dettagli sulle apparecchiature e attrezzature che verranno installate si faccia riferimento all'Allegato 3.

8 LIMITI FINANZIARI DA RISPETTARE E STIMA DELLE FONTI DI FINANZIAMENTO

Il Quadro Tecnico Economico dell'intervento del *Centro di ricerca e formazione* è stimato in complessivi **12.000.000,00 €**.

LAVORI E ONERI ACCESSORI		
Lavori a misura, a corpo, in economia		6.000.000,00 €
Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	2,50%	150.000,00 €
Parziale lavori e oneri accessori		6.150.000,00 €
Iva	10,00%	615.000,00 €
Lavori in economia, previsti dal progetto ed esclusi dall'appalto	1,00%	61.500,00 €
Rilievi, accertamenti e indagini	0,50%	30.750,00 €
Allacciamenti ai pubblici servizi	1,20%	73.800,00 €
Imprevisti	6,49%	399.115,57 €
Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi		0,00 €
# Spese tecniche e di progettazione ai sensi del codice degli appalti D.Lgs n.50/2016	10,00%	615.000,00 €
# Spese per attività tecnico-amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	4,40%	270.600,00 €
Eventuali spese per commissioni giudicatrici	0,20%	12.300,00 €
Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	0,90%	55.350,00 €
Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste nel capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed eventuali altri collaudi specialistici	1,10%	67.650,00 €
Parziale lavori e oneri accessori		1.586.065,57 €
Iva	22,00%	348.934,43 €
# <i>Comprensivi dei costi della centrale di committenza ausiliaria (Accordo Attuativo UniPV - Arexpo)</i>		
TOTALE LAVORI E ONERI ACCESSORI		8.700.000,00 €
FORNITURE		
Allestimenti e attrezzature per la ricerca (compresi gli arredi per la didattica)		3.000.000,00 €
Totale Allestimenti e attrezzature		3.000.000,00 €
Iva su Allestimenti e attrezzature	10,00%	300.000,00 €
TOTALE FORNITURE		3.300.000,00 €
Totale intervento		12.000.000,00 €
Totale Contributo Regione Lombardia		12.000.000,00 €

ALLEGATO 1. RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA E SISMICA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA
Servizio Edilizia Universitaria
 Via Mentana n.4 - 27100 Pavia (PV)

REALIZZAZIONE NUOVO PARCO PER L'INNOVAZIONE
"GIROLAMO CARDANO" IN LOCALITÀ CRAVINO

CIG: ZBC3210AB0

RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA E SISMICA

Ottobre 2021



27040 Casatisma (PV) - S.S. Mi-Ge n. 10
 Tel. 0383-891852 - Fax 0383-891847
 E-mail: tecnosuolo@maxidata.it - www.tecnosuolo.it

Dott. Geol. Mauro Saleri

Dott. Geol. Marco Sala

INDICE

1.0	Premessa.....	
1.1	Normativa di riferimento.....	
2.0	Stato di fatto e breve descrizione dell'intervento.....	
3.0	Inquadramento geologico-geomorfologico.....	
4.0	Fattibilità – Vincoli Geologici, Idrogeologici e Idraulici.....	
5.0	Indagini geognostiche.....	
5.1	Sondaggi a carotaggio continuo.....	
5.1.1	Attrezzature e modalità esecutive.....	
5.1.2	Prove a resistenza meccanica S.P.T.....	
5.1.3	Piezometri a tubo aperto.....	
5.2	Prove penetrometriche.....	
5.3	Stendimento sismico M.A.S.W.....	
6.0	Caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei terreni.....	
6.1	Idrogeologia.....	
7.0	Caratterizzazione sismica del sito.....	
7.1	Rappresentazione ed interpretazione dei dati sismici M.A.S.W.....	
7.2	Caratteristiche macrosismiche dell'area.....	
7.2.1	Pericolosità Sismica Locale (PSL).....	
7.3	Categoria di sottosuolo e categoria topografica.....	
7.4	Analisi di 2° livello.....	
7.4.1	Effetti litologici – Stima del Fattore di Amplificazione F_a	
7.5	Parametri sismici di riferimento.....	
8.0	Valutazione del potenziale di liquefazione.....	
9.0	Fondazioni – Scelta della tipologia e verifica della capacità portante.....	
9.1	Generalità.....	
9.2	Fondazioni a platea.....	
9.3	Cedimenti – S.L.E.....	
9.4	Fondazioni su pali.....	
10.0	Stabilità fronti di scavo.....	
11.0	Terre e Rocce da scavo.....	

ALLEGATI

- Allegato 1 - Corografia generale con ubicazione area in esame
- Allegato 2 - Foto aerea con ubicazione punti di indagine
- Allegato 3 - Stratigrafie dei sondaggi
- Allegato 4 - Istogrammi prove penetrometriche
- Allegato 5 - Verifiche del potenziale di liquefazione

1.0 Premessa

Nella presente relazione si espongono i risultati delle indagini geologiche, geotecniche e sismiche eseguite per conto dell'Università degli Studi di Pavia, relative al progetto dei lavori per il nuovo "Parco per l'Innovazione" da realizzare in Pavia, nell'ambito degli istituti in località Cravino. Lo studio è finalizzato alla definizione delle caratteristiche geologico-geomorfologiche generali e di sismicità dell'area, nonché degli assetti litostratigrafico e geotecnico dei terreni di imposta delle strutture in progetto; in particolare vengono fornite ai Progettisti utili indicazioni fra le possibili tipologie fondazionali che saranno da considerare in funzione dei carichi di esercizio e delle effettive condizioni litostratigrafiche dei volumi significativi di terreno interessati dalle nuove opere. Pertanto, oltre che attraverso il rilievo morfologico dell'area, l'acquisizione diretta dei dati di campagna ha comportato l'esecuzione di specifiche prospezioni geognostiche rappresentate da n.2 sondaggi a carotaggio continuo, n.12 prove penetrometriche di tipo statico C.P.T. e da n.1 stendimento sismico con metodologia M.A.S.W.

I dati raccolti sono stati inoltre confrontati con altri disponibili, derivanti da prospezioni già effettuate nelle vicinanze, dalla letteratura e dalla cartografia tecnica di riferimento. Considerando gli obiettivi sopra esposti, l'indagine si è articolata attraverso la successione delle seguenti fasi:

- esame dei dati geologici ed idrogeologici della zona, disponibili tramite bibliografia e nell'archivio degli scriventi;
- rilevamento morfologico-idrologico speditivo dell'area e del suo relativo intorno;
- esecuzione delle prospezioni geognostiche e geotecniche (sondaggi e prove penetrometriche);
- caratterizzazione sismica dell'area attraverso riscontri normativi e dati direttamente acquisiti in sito (stendimento sismico MASW);
- ricostruzione dell'assetto litostratigrafico e caratterizzazione geologico-tecnica dei terreni di fondazione;
- valutazione delle scelte fondazionali in relazione alle possibili interazioni tra terreno e sovrastruttura;
- determinazione della capacità portante delle fondazioni e stima dell'entità dei cedimenti.

1.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Lo studio è stato condotto in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente:

- D.M. LL.PP. 11.03.1988 *“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”*;
- D.M. LL.PP. 17.01.2018 *“Norme tecniche per le costruzioni – Testo aggiornato delle norme tecniche per le costruzioni, di cui alla legge 5 novembre 1971, n.1086, alla legge 2 febbraio 1974, n.64, al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n.380, ed al decreto-legge 28 maggio 2004, n.136, convertito con modificazioni, dalla legge 27 luglio 2004, n.186”*;
- Eurocodice 7 *“Progettazione geotecnica – parte I: Regole Generale (1997) – parte II: Progettazione assistita da prove di laboratorio (2002) – parte III: progettazione assistita con prove in sito (2002)”*;
- Eurocodice 8 (1998) *“Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture – parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”*;
- O.P.C.M. n.3274 20.03.03 *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”*;
- O.P.C.M. n.3519 28.04.2006 *“Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”*;
- Allegato al voto n.36 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici 27.07.07 *“Pericolosità sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale”*;
- D.G.R. n. IX/2616 30.11.2011 *“Aggiornamento dei ‘Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n.12’, approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n.8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n.8/7374”*, pubblicata sul BURL n.50 Serie ordinaria del 15 dicembre 2012;
- D.P.R. n.120 13.06.2017 *“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, della legge 11 novembre 2014, n.164”*;
- P.G.T. (Piano di Governo del Territorio) del Comune di Pavia *“Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica”*.

2.0 Stato di fatto e breve descrizione dell'intervento

L'area si trova nella porzione periferica esterna a nord-ovest di Pavia ed è catastalmente individuata dal foglio n.3, mappali n.98-99-979 dello stesso Comune. Attualmente il sedime è incolto nella sua porzione di centrale e nord-occidentale mentre è adibito ad area verde di pertinenza di esistenti strutture universitarie nella porzione sud-orientale. L'esistente fabbricato presente in questa zona verrà verosimilmente demolito.

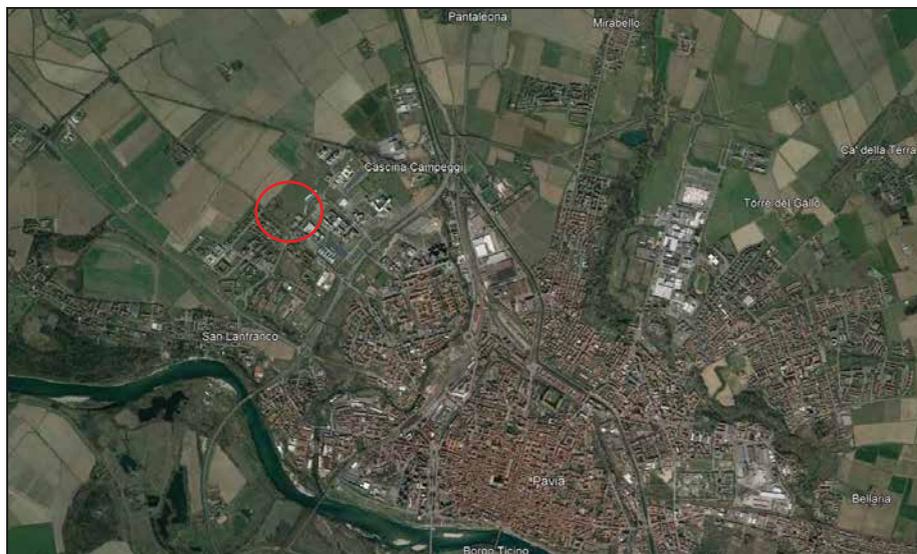


Figura 1: Foto aerea con ubicazione area in esame.

Il progetto, tuttora in fase di definizione, prevede la realizzazione di un nuovo complesso universitario costituito da "moduli base", rappresentati da edifici a pianta quadrata di mq 30 x 30, distribuiti secondo una griglia 3 x 7 per un totale di 21 moduli. Ciascuna struttura sarà dotata di piano interrato che ospiterà i locali tecnologici ed i parcheggi e potrà avere altezze diverse in funzione delle destinazioni.

3.0 Inquadramento geologico-geomorfologico

L'assetto morfologico della fascia di territorio in esame è tabulare, con blando gradiente verso Sud/Sud-Est; la sua quota è di circa 82 metri s.l.m.

Il contesto geologico è stato desunto dall'esame della *Carta di Inquadramento Geologico e Geomorfologico* pertinente lo Studio Geologico a supporto del P.G.T. comunale (Dott. Geol. Fabrizio Finotelli, luglio 2013 - fig. 2): l'area si colloca in corrispondenza dell'Unità Geologica e Geomorfologica 2 che comprende i "ripiani impostati su depositi alluvionali antichi" ed in particolare della sottounità B in cui è compreso il ripiano superiore o del "Fluviale Recente"; dal punto di vista granulometrico si tratta di terreni essenzialmente sabbioso-limosi e sabbioso-ghiaiosi con locali intercalazioni o banchi limosi e limoso-argillosi.



Figura 2: Estratto *Carta Inquadramento Geologico e Geomorfologico* (P.G.T. Comune di Pavia).

In superficie si riscontra in genere la presenza di uno strato eluvio-diluviale, argilloso-limoso, con spessore di ordine generalmente irrisorio, spesso rimaneggiato o frammisto a materiali di riporto, talvolta di epoca storica.

L'idrogeologia è localmente caratterizzata dalla presenza di una prima falda freatica "sospesa" sostenuta da un orizzonte argilloso-limoso impermeabile, la quale è particolarmente influenzata dalle locali pratiche irrigue oltre che dalle condizioni meteorologiche stagionali. La falda principale è attestata invece a profondità di ordine decametrico. Non è sempre presente la soluzione di continuità tra le due falde.

Nella Carta delle Isofreatiche allegata allo Studio Geologico del P.G.T. comunale la soggiacenza della falda sospesa è indicata alla quota di circa 74-75 metri s.l.m., corrispondente ad una profondità di circa 7-8 metri dal piano campagna mentre la falda principale è indicata a quote superiori a 65 metri s.l.m., corrispondenti a profondità dell'ordine di 12 metri dal piano campagna.

Nel corso delle indagini geognostiche eseguite è stata riscontrata presenza di acqua alle quote di -2.30÷-2.50m dal piano campagna in riferimento alla falda superficiale sospesa ed alle quote di -7.60÷-8.30m, in riferimento alla falda principale.

4.0 Fattibilità - Vincoli Geologici, Idrogeologici e Idraulici

Il sito non ricade entro aree sottoposte a vincolo idrogeologico e/o idraulico, come riportato nella cartografia geologico-tecnica di riferimento quale in particolare la *Carta dei Vincoli* pertinente allo Studio Geologico del P.G.T. comunale.

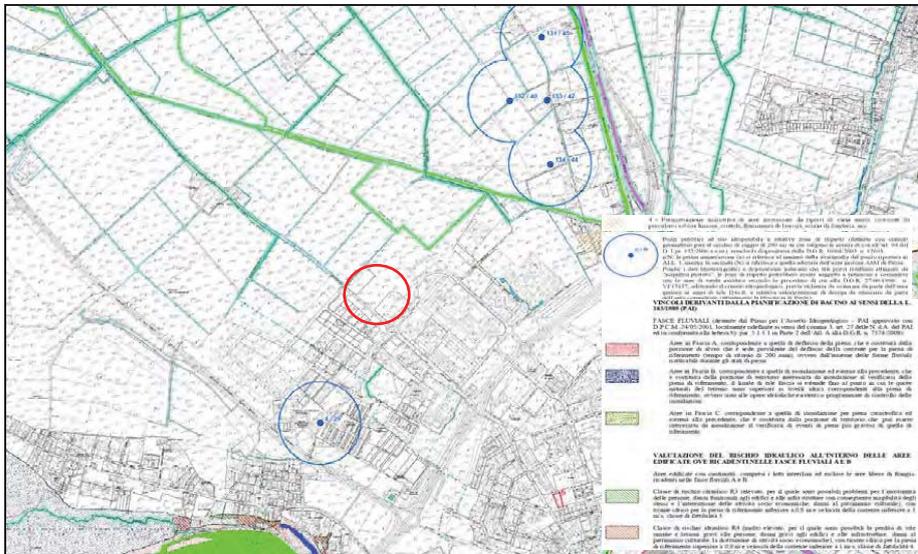


Figura 3: Estratto della *Carta dei Vincoli* (P.G.T. Comune di Pavia).

Nella *Carta della Fattibilità Geologica* (fig. 4) la stessa area è inserita nella Classe 2 di Fattibilità Geologica, “fattibilità con modeste limitazioni” nella quale ricadono le aree dove non sono individuate specifiche controindicazioni di carattere geologico all’urbanizzazione e alla edificabilità; vi sono comprese “aree sub-pianeggianti, non inondabili, generalmente contraddistinte da soddisfacenti caratteristiche geotecniche del substrato di fondazione e normalmente con assenza di significative interferenze tra falda e immediato primo sottosuolo”.

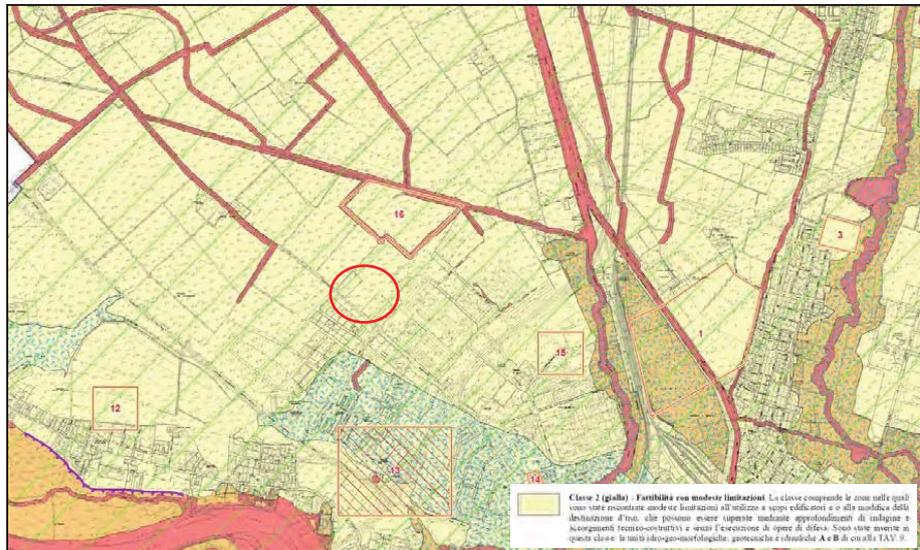


Figura 4: Estratto della Carta di Fattibilità Geologica (P.G.T. Comune di Pavia).

In tali aree sono necessarie opportune indagini finalizzate alla definizione dei modelli geologico e geotecnico di cui alle Norme Tecniche per le costruzioni.

5.0 Indagini geognostiche

Il programma di indagine si è così articolato:

- n.2 sondaggi a carotaggio continuo della profondità rispettivamente di 20 metri (S1) e di 8 metri (S2) dall'attuale piano campagna;
 - o installazione in corrispondenza di ciascun foro di sondaggio di piezometro a tubo aperto $\varnothing 2''$;
- n.12 prove penetrometriche di tipo statico C.P.T. (Cone Penetration Test) spinte a profondità comprese tra 13.0 e 20.0 metri dall'attuale p.c. (P1÷P12);
- n.1 base sismica M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves) della lunghezza complessiva di 60.0m (L1).

Di seguito si riporta la foto aerea con l'ubicazione delle indagini e successivamente se ne illustrano i dettagli e le modalità esecutive.

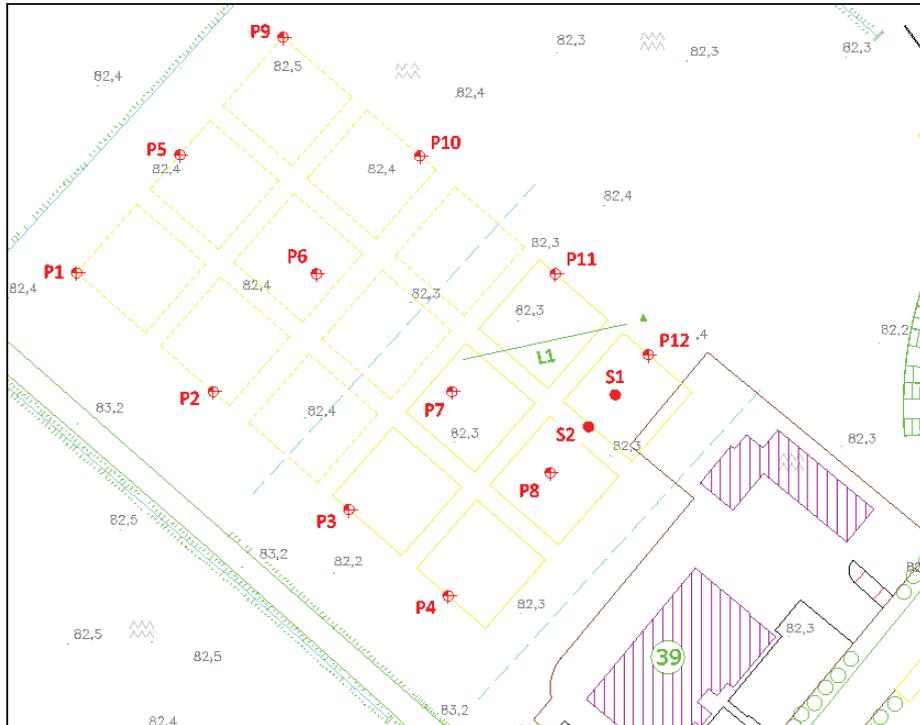


Figura 5: Planimetria con ubicazione indagini.

5.1 SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO

5.1.1 Attrezzature e modalità esecutive

È stata impiegata una sonda perforatrice idraulica Beretta modello T44 allestita su carro cingolato e dotata dei seguenti requisiti tecnici essenziali:

- Forza max. tiro e spinta 40 kN;
- Coppia max. 102 da Nm;
- Velocità di rotazione 45÷350 r/min.

La sonda è corredata di martello pneumatico sulla testa di rotazione e di pompa Triplex dotata di circuito supplementare per la circolazione del fluido di perforazione da testa foro.

Le perforazioni sono state condotte a carotaggio continuo con l'utilizzo di carotiere semplice avente diametro 101 mm; il prelievo dei campioni è avvenuto "a secco", in assenza di fluido di circolazione. Per il sostegno delle pareti del foro sono stati impiegati rivestimenti provvisori consistenti in tubi di acciaio del diametro di 127 mm; per questa operazione si è reso necessario l'impiego di circolazione di acqua in pressione per il raffreddamento del tagliente e l'asportazione del detrito.

I sondaggi sono stati descritti in appositi moduli stratigrafici in cui si sono indicate, in funzione della profondità, la rappresentazione stratigrafica e la descrizione dei terreni attraversati, lo spessore delle alternanze litologiche, il colore e la loro composizione granulometrica approssimata;

I materiali prelevati sono stati collocati in apposite cassette catalogatrici in PVC, adatte a contenere 5 metri di carote, sulle quali sono stati annotati l'identificazione del punto di sondaggio, la relativa profondità, la località e l'identificazione del committente; esse sono state quindi analizzate a vista per la redazione della stratigrafia e infine fotografate. Le cassette contenenti i campioni di terreno estratti durante i carotaggi sono ricoverate nell'ambito delle aree di cantiere.

5.1.2 Prove a resistenza meccanica S.P.T.

La prova consiste nell'infissione a percussione di un tubo campionatore a parete grossa tipo Raymond, avente diametro esterno 51 mm e diametro interno 34.9 mm, collegato alla superficie con aste di diametro di 51 mm. Il dispositivo di percussione a sganciamento automatico è costituito da un maglio di 63.5 Kg con una altezza di caduta di 760 mm. Localmente, in relazione alla granulometria dei terreni riscontrati, al tubo campionatore era applicata la specifica punta chiusa, \varnothing 50 mm, conicità 60°. Il campionatore viene fatto penetrare nel terreno per una profondità pari a 45 cm, a partire dalla quota di fondo foro, rilevando il numero di colpi (N) necessari per l'avanzamento di ciascun intervallo di 15 cm. Il valore di N_{SPT} è ottenuto sommando i colpi necessari all'avanzamento del 2° e 3° intervallo. La prova viene interrotta quando il numero di colpi N, per un intervallo di 15 cm, supera il valore di 50, annotando in tal caso il rifiuto alla penetrazione e registrando l'infissione in cm ottenuta con 50 colpi.

I valori di N ottenuti sono devono quindi essere normalizzati secondo la seguente espressione:

$$N_{60} = N_{S.P.T.} \cdot C_E \cdot C_B \cdot C_S \cdot C_R$$

dove:

$N_{S.P.T.}$ = numero di colpi per l'affondamento di 30 cm misurato nella prova;

C_E = correzione per il rapporto di energia (rendimento sistema di battitura/60);

C_B = correzione per il diametro del foro (1.0 per $\varnothing 65 \div 115$ mm);

C_S = correzione per il metodo di campionamento (1.0 per campionatore standard);

C_R = correzione per la lunghezza delle aste (0.75 se $L=3 \div 4$ m; 0.85 se $L=4 \div 6$ m; 0.95 se $L=6 \div 10$ m; 1.0 se $L > 10$ m).

Inoltre, per tenere conto dell'influenza della pressione verticale del terreno sovrastante, viene utilizzata la formula: $N_{(1)60} = C_N \cdot N_{60}$ con $C_N = \sqrt{\frac{98,1}{\sigma'_v}}$

5.1.3 Piezometri a tubo aperto

I piezometri sono costituiti da tubo in PVC atossico fornito dalla FIMAP TECHNOLOGIES S.r.l. di San Benedetto Po (MN); essi sono composti da tubazione cieca $\varnothing 2''$ fino a -12m (S1) e -1.5m (S2) e microfessurata da tali profondità fino a fondo foro.

I tubi sono dotati sia alla base che in superficie di tappo avvitato. All'esterno dei tubi è stato posato un manto drenante, costituito da ghiaietto lavato $\varnothing 3 \div 5$ mm, dal fondo fino ad una quota di circa 0.5 m al di sopra del tratto microfessurato. La parte superiore dei piezometri è isolata con bentonite e nel tratto superficiale da tampone in cemento-bentonite; alla sommità di ciascun piezometro è stato collocato pozzetto in lamiera preverniciata di colore rosso.

5.2 PROVE PENETROMETRICHE

Per l'acquisizione dei dati è stato impiegato un penetrometro semovente statico-dinamico PAGANI modello TG 73-200, dotato di opportuni elicoidi di ancoraggio e punta meccanica Begemann per le prove statiche e di sgancio automatico per le prove dinamiche.

L'esecuzione delle prove statiche ha comportato la verifica ad intervalli regolari di 20 cm della resistenza in Kg/cm^2 opposta dal terreno all'avanzamento dell'apposita punta meccanica Begemann (R_p) e del relativo manicotto laterale (R_l) per mezzo del dispositivo Friction Jacket Cone. Dall'analisi di R_p/R_l è possibile effettuare una valutazione indicativa della litologia dei terreni attraversati e definire la granulometria (Begemann 1965- Schmertmann 1969). Le caratteristiche tecniche dell'attrezzatura in modalità statica sono le seguenti:

<i>Forza di infissione</i>	<i>200 kN</i>
<i>Velocità di infissione</i>	<i>2 ± 0.5 cm/sec</i>
<i>Superficie della punta</i>	<i>10 cm²</i>
<i>Diametro della punta</i>	<i>35.7 mm, con conicità 60°</i>
<i>Altezza manicotto laterale</i>	<i>13.3 mm</i>
<i>Superficie del manicotto</i>	<i>150 cm²</i>
<i>Diametro delle aste</i>	<i>36 mm</i>
<i>Passo di lettura</i>	<i>20 cm</i>

I risultati riscontrati in campagna vengono visualizzati attraverso grafici che riportano per ogni verticale di prova:

- la resistenza alla punta (R_p) in Kg/cm^2 ;
- la somma della resistenza alla punta (R_p) e di attrito laterale (R_l) in Kg/cm^2 ;
- il rapporto delle resistenze R_p/R_l (adimensionale).

5.3 STENDIMENTO SISMICO M.A.S.W.

L'acquisizione di campagna è stata condotta con sismografo PASI modello Gea 24 con possibilità di stack degli impulsi sismici, filtraggio digitale programmabile (per la riduzione dei rumori) e guadagno automatico del segnale (in ampiezza), geofoni verticali e orizzontali da 4.5 Hz spaziati di 5m con offset a 5m di distanza dal primo geofono, l'energizzazione è avvenuta tramite mazza del peso di 10 Kg.

Per avere un'approfondita Analisi Multicanale delle Onde di Superficie (MASW), il dataset è stato ottenuto mediante le seguenti modalità di acquisizione:

- Dataset Onde Rayleigh componente verticale (ZVF)
 - 12 geofoni verticali da 4,5 Hz
 - Energizzazione verticale su piastra quadrata in lega di alluminio

L'elaborazione è stata eseguita tramite il software WinMASW 3C 7.2 beta e nell'analisi sono stati scelti i dataset migliori acquisiti scegliendo il più rappresentativo per le Onde di Rayleigh (ZVF).

Una volta individuato il dataset da utilizzare è stato determinato lo spettro di velocità e successivamente è stata effettuata la modellazione. L'interpretazione delle indagini geofisiche viene fatta nell'ipotesi che gli strati del sottosuolo siano omogenei, orizzontali e con superfici di separazione piano parallele. In ogni caso, la valutazione delle velocità e degli spessori dei singoli strati viene effettuata con un margine di incertezza, insita proprio nei metodi geofisici, che si aggira attorno al 10-15%.

6.0 Caratterizzazione litostratigrafica e geotecnica dei terreni

L'esame dei diagrammi di resistenza penetrometrica, unitamente a quello delle colonne stratigrafiche derivanti dai sondaggi, consente di identificare orizzonti litostratigrafici sovrapposti, aventi caratteristiche di resistenza alla penetrazione statica e parametri litologici e geomeccanici specifici, individuabili dalle variazioni dei parametri R_p , R_l ed R_p/R_l , rilevate lungo le singole verticali di prova. Attraverso questa analisi è stato possibile riscontrare la presenza di materiali relativamente eterogenei disposti con stratificazione di tipo lentiforme, come caratteristico dei depositi alluvionali aventi, quali origine, la deposizione fluviale; la successione stratigrafica è pertanto caratterizzata da eteropie sia in senso verticale che orizzontale che ne rendono difficoltosa una ordinata modellazione.

Ricorrendo a inevitabili approssimazioni, è possibile riconoscere i seguenti tipi di terreno:

- **TIPO I:** si tratta di materiali sabbiosi, caratterizzati da valori di R_p mediamente compresi tra 90 e 120 Kg/cmq, con "punte" di massima resistenza che localmente oltrepassano 200 Kg/cmq. In alcuni ambiti sussistono intervalli con valori di R_p leggermente più bassi, compresi tra 60 e 90 Kg/cmq. Questi materiali sono riscontrati nella parte più superficiale dell'area, fino alla profondità di 4÷7 metri dal p.c. e quindi in profondità, oltre le quote di -9÷-12 metri dal p.c.;
- **TIPO IA:** si riscontrano occasionalmente in alternanza con i precedenti e sono caratterizzati da valori di R_p di 40÷60 (35V80) Kg/cmq.
Sono individuati al di sopra del livello I nei soli intorni delle prove 7 e 8, fino alle profondità di 2÷2,5 metri, e quindi sia al "letto" dei precedenti, in modo non continuativo, e in intercalazioni diverse;
- **TIPO IB:** si tratta ancora di sabbie con $R_p = 80÷90$ Kg/cmq, individuate in modo significativo nella sola prova 5 da 10,4 a 13,2 metri di profondità;
- **TIPO II:** costituiscono un livello diffuso su tutta l'area dell'intervento e che tra l'altro caratterizza buona parte del contesto territoriale di Pavia. È rappresentata da materiali limoso-sabbioso-argillosi e si distinguono per lo scarso grado di consistenza: i valori di R_p variano da 4÷5 a 7÷8 Kg/cmq.
Lo spessore dello strato varia da 1 a 3 metri: è assottigliato negli intorni di P3-P4 e P6, maggiormente potente in P1 e P7;

- **TIPO IIA:** si affiancano sia al tetto che al letto dei precedenti, generalmente per intervalli poco significativi (20÷40cm) che non vengono segnalati, tranne che in P5 e P6 dove il loro spessore è di 1,5÷2,5 metri. Sono caratterizzati da valori di R_p di 15÷30 Kg/cm^q e riportano le stesse caratteristiche litologiche.

Sulla base di quanto sopra, le peculiari caratteristiche geotecniche dei livelli descritti possono essere nei valori medio-minimi così schematizzate:

- **TERRENI TIPO I:**
comportamento geotecnico: incoerente
valori medio-minimi di R_p : 80÷100 Kg/cm^q
 $c' = 0$
 $\varphi' = 36\div 40^\circ$
 $\gamma_t = 1,8 \text{ t/m}^3$
 $E = 250\div 300 \text{ Kg/cm}^2$
- **TERRENI TIPO IA:**
comportamento geotecnico: incoerente
valori medio-minimi di R_p : 40÷60 Kg/cm^q
 $c' = 0$
 $\varphi' = 30\div 32^\circ$
 $\gamma_t = 1,8 \text{ t/m}^3$
 $E = 180\div 220 \text{ Kg/cm}^2$
- **TERRENI TIPO IB:**
comportamento geotecnico: incoerente
valori medio-minimi di R_p : 80÷90 Kg/cm^q
 $c' = 0$
 $\varphi' = 33^\circ - 35^\circ$
 $\gamma_t = 1,8 \text{ t/m}^3$
 $E = 200\div 250 \text{ Kg/cm}^2$

- TERRENI TIPO II:
comportamento geotecnico: coesivo
valori medio-minimi di R_p : 4÷7 Kg/cmq
 $C_u = 2÷3 \text{ t/m}^2$
 $c' = 0$
 $\varphi' = 18^\circ$
 $\gamma_t = 1,6 \text{ t/m}^3$
 $M = 30÷40 \text{ Kg/cm}^2$
 $E_u = 150÷160 \text{ Kg/cm}^2$

- TERRENI TIPO IIA:
comportamento geotecnico: incoerente
valori medio-minimi di R_p : 15÷25 Kg/cmq
 $c' = 0$
 $\varphi' = 22÷25^\circ$
 $\gamma_t = 1,7 \text{ t/m}^3$
 $M = 70÷80 \text{ Kg/cm}^2$
 $E_u = 500÷550 \text{ Kg/cm}^2$

L'andamento stratigrafico riferito all'insieme dei punti di indagine è riportato di seguito, dove si evincono le quote di riferimento degli strati ed i valori caratteristici di R_p espressi in Kg/cmq.

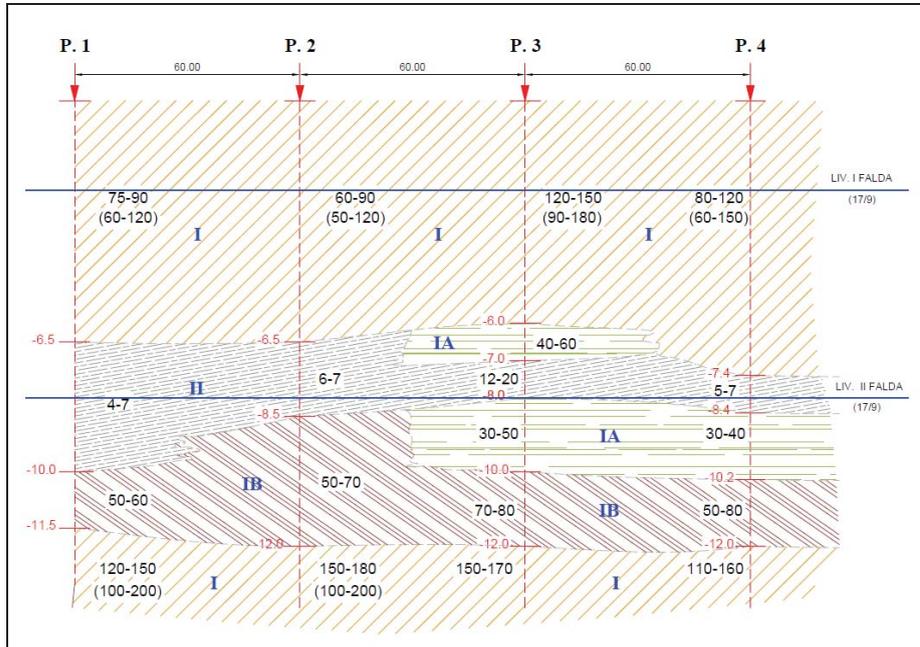


Figura 6: Sezione litostratigrafica P1-P2-P3-P4.

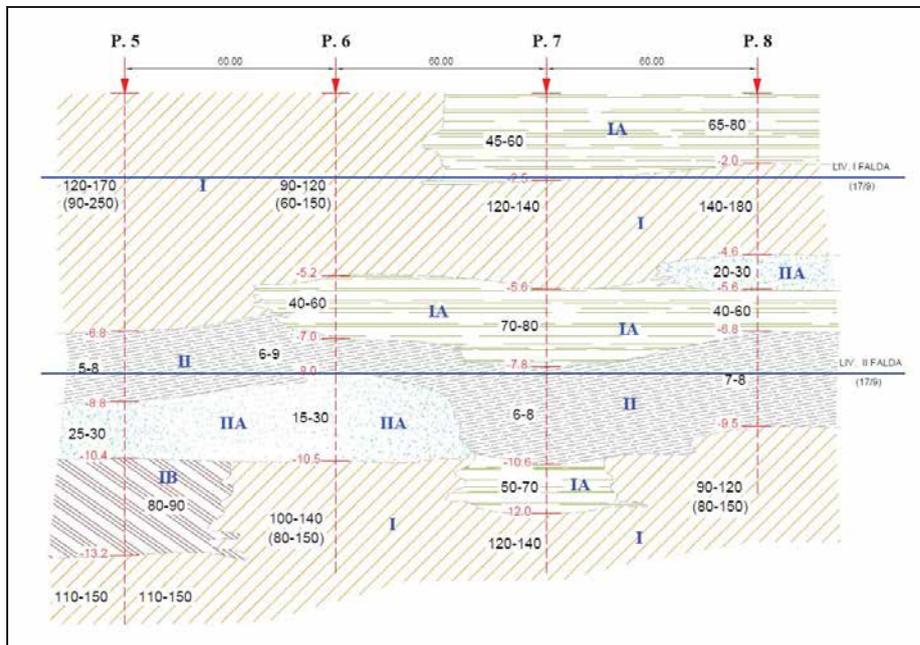


Figura 7: Sezione litostratigrafica P5-P6-P7-P8.

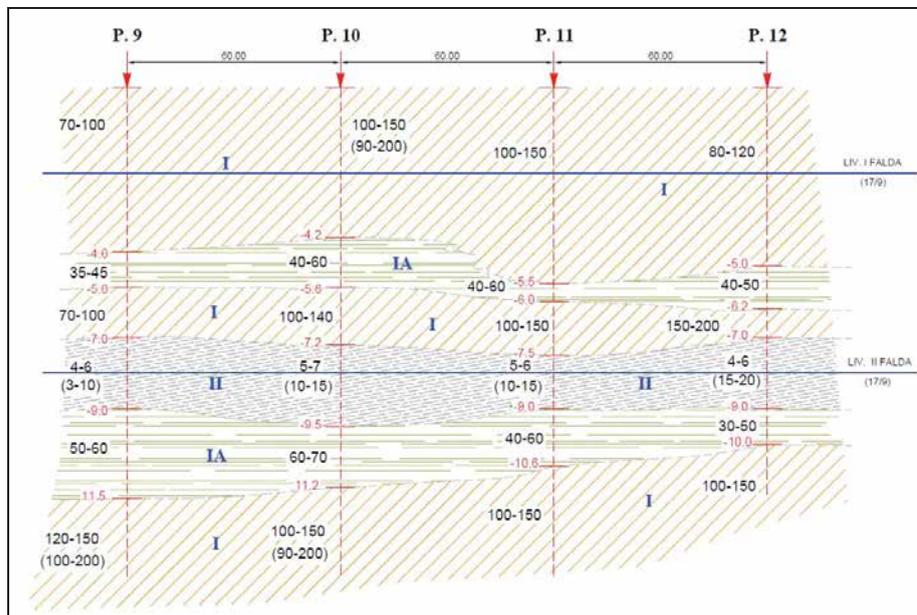


Figura 8: Sezione litostratigrafica P9-P10-P11-P12.

6.1 IDROGEOLOGIA

I piezometri allestiti nei due punti di sondaggio hanno permesso di caratterizzare il livello statico delle due falde che interessano l'area. La situazione è di seguito riassunta:

- S1: piezometro microfessurato da -10 -20 metri (2° falda)
 - Livello acqua 25/08: -7,65 m
 - 17/09: -7,60 m
 - 15/10: -8,28 m

- S2: piezometro microfessurato da -1,5 -7,5 metri (1° falda)
 - Livello acqua 25/08: -2,46 m
 - 17/09: -2,33 m
 - 15/10: -3,00 m

Si precisa che per le valutazioni geotecniche relative ai terreni sotto-falda andrà considerato l'alleggerimento idrostatico (v. peso di volume immerso γ_i).

7.0 Caratterizzazione sismica del sito

7.1 RAPPRESENTAZIONE ED INTERPRETAZIONE DEI DATI SISMICI M.A.S.W.

Al fine di fornire i valori delle V_s , necessarie per la caratterizzazione sismica del sito, è stata realizzata una stesa sismica denominata L1, di lunghezza pari a 60m con distanza intergeofonica pari a 5.0 metri. L'energizzazione del terreno per la lettura dei tempi di arrivo delle onde Superficiali (Rayleigh), è stata ottenuta impiegando una mazza battente da 10 kg in senso verticale su di una piastra in alluminio aderente al suolo. L'energizzazione è stata effettuata agli estremi dello stendimento ad una distanza di 4.0m ed è stata eseguita più volte per garantire l'apprezzabilità dei segnali raccolti dal sistema di acquisizione dati.

Si riporta di seguito il sismogramma frutto della somma di ciascuna acquisizione, filtrato di eventuali disturbi di fondo, scelto per la modellazione (fig. 9):

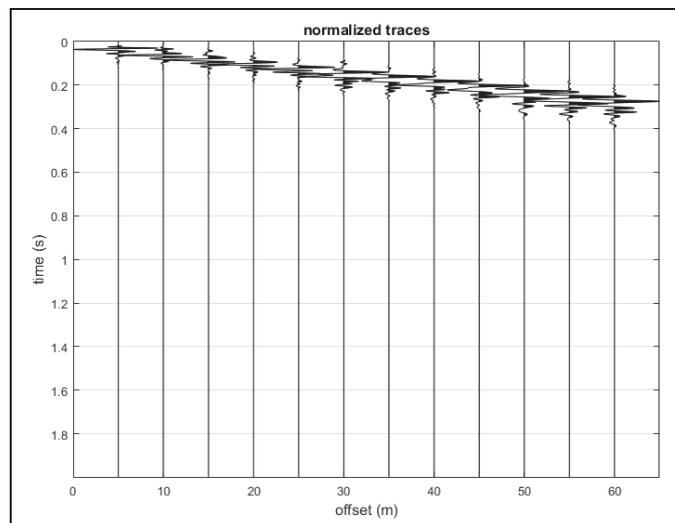


Figura 9: Sismogramma ZVF (onde Rayleigh) base sismica L1.

L'elaborazione del sismogramma ha consentito di estrapolare lo spettro di velocità dal quale si è risalito tramite picking alla curva di dispersione (fig. 10) che consente di ottenere sia gli spessori dei vari strati che le rispettive velocità.

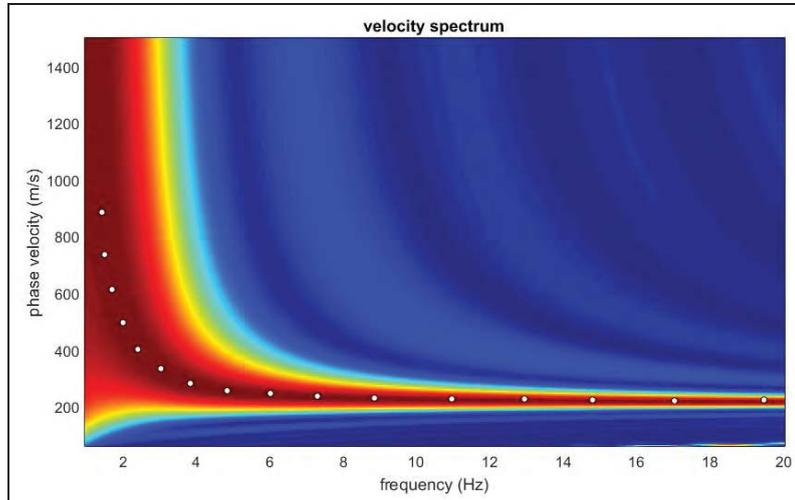


Figura 10: Spettro di velocità base sismica L1 con picking.

Dall'inversione della curva di dispersione si è ottenuta la ricostruzione del sottosuolo in orizzonti aventi differenti spessori e valori di velocità:

L1		
Spessore (m)	Profondità (m)	V _s (m/sec)
0.90	0.00-0.90	124
1.90	0.90-2.80	203
4.30	2.80-7.10	298
2.80	7.10-9.90	242
4.90	9.90-14.80	281
7.80	14.80-22.60	336
7.40	22.60-30.00	458

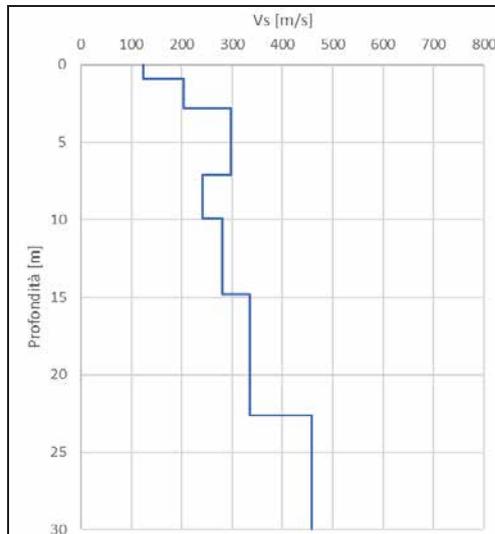


Figura 11: Diagramma delle velocità V_s riferite ai vari strati intercettati nella base sismica L1.

7.2 CARATTERISTICHE MACROSISMICHE DELL'AREA

Secondo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3519 del 28 aprile 2006 – “*Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*” riferita all'intero territorio nazionale, e recepita dalla Regione Lombardia tramite la D.G.R. n.X/2129 - 11.07.2014 (fig. 12) il territorio comunale di Pavia è classificato in **zona sismica 3** a “sismicità bassa”, cui corrisponde un valore massimo di a_g pari a 0.15g.

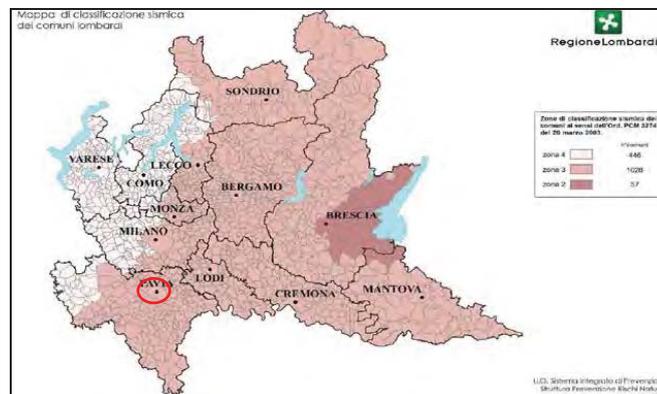


Figura 12: Classificazione sismica dei comuni della Lombardia a seguito della D.G.R. n. X/2129.

7.3 CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CATEGORIA TOPOGRAFICA

Per quanto riguarda la determinazione della categoria di sottosuolo il D.M. 17.01.2018 prevede una classificazione in cinque categorie principali riportate nella tabella 3.2.II (fig. 14) definite in base ai valori della velocità equivalente $V_{s,eq}$ corrispondente alla velocità media di propagazione delle onde sismiche di taglio fino alla profondità del substrato sismico, definito come quella formazione caratterizzata da V_s non inferiore a 800 m/s. Per depositi con profondità di tale substrato superiore a 30m la velocità equivalente $V_{s,eq}$ è definita dal parametro $V_{s,30}$, considerando le proprietà degli strati di terreno fino alla profondità di 30m.

L'espressione per la determinazione della velocità equivalente $V_{s,eq}$ è la seguente:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum \frac{h_i}{V_i}}$$

h_i = Spessore in metri dello strato i-esimo
 V_i = Velocità dell'onda di taglio i-esima
 N = Numero di strati
 H = Profondità del substrato sismico con $V_s > 800$ m/s

Per il sito in esame la categoria di sottosuolo è stata determinata tramite i dati ottenuti dallo stendimento sismico con metodologia M.A.S.W. eseguito in corrispondenza dell'area di indagine. Dall'elaborazione di tali dati il terreno presenta per la linea eseguita, valori delle V_{s30} pari a **302 m/s**, riferiti all'attuale piano campagna; il terreno è pertanto classificabile in **categoria C** "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".

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	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.
B	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.
C	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.
D	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.
E	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.

Figura 14: Tabella 3.2.II "Categorie di sottosuolo" – D.M. 17.01.2018.

In riferimento alle categorie topografiche riportate nella tabella 3.2.III del D.M. (fig. 15), il sito può essere classificato nella **categoria T1**.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Figura 15: Tabella 3.2.III "Categorie topografiche" – D.M. 17.01.2018.

7.4 ANALISI DI 2° LIVELLO

7.4.1 Effetti litologici – Stima del Fattore di Amplificazione F_a

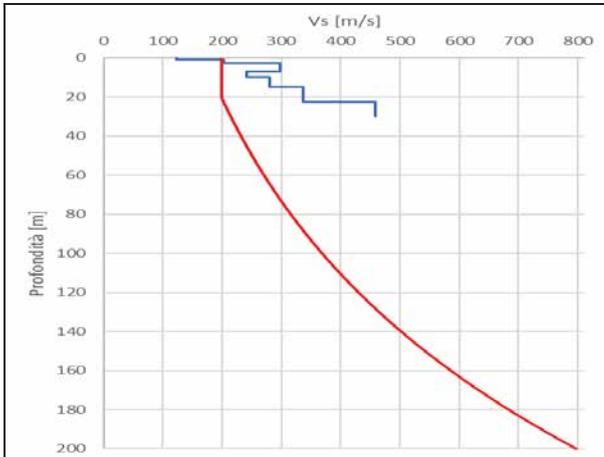
La valutazione degli effetti di amplificazione dovuti alla litologia è avvenuta mediante la procedura semplificata di 2° livello riportata nella D.G.R. 8/7374 del 28 Maggio 2008 e successivamente ripresa dalla D.G.R. IX/2616 del 30 Novembre 2011 di Regione Lombardia; la sua applicazione richiede la conoscenza della litologia prevalente dei materiali presenti in sito; e dell'andamento delle $V_{s,eq}$ con la profondità (spessore e velocità $V_{s,eq}$ di ciascuno strato); per la loro determinazione sono stati utilizzati i risultati ottenuti dalla esecuzione delle indagini geognostiche appositamente realizzate in sito ed alle stratigrafie dei pozzi presenti sul territorio comunale oltre che ai risultati emersi dall'esecuzione dell'indagine geofisica M.A.S.W.. La procedura fornisce la stima quantitativa della risposta sismica dei terreni in termini di valori di Fattori di Amplificazione (F_a) dal punto di vista degli effetti litologici, al fine di determinare se la normativa nazionale risulta sufficiente o meno nella stima degli effetti di amplificazione sismica locale sulla base del confronto tra gli F_a calcolati e quelli di riferimento indicati dalla Regione Lombardia per ciascun comune; lo studio è condotto con metodi quantitativi semplificati, validi per le amplificazioni litologiche ed è utilizzato per caratterizzare l'area in esame in funzione del fattore F_a . Tale valore di F_a si riferisce quindi agli intervalli di periodo 0.1-0.5s e 0.5-1.5s, in funzione del periodo proprio delle tipologie edilizie più rappresentate sul territorio regionale, rispettivamente riferibili a strutture relativamente basse, regolari e piuttosto rigide (max. 4 piani) ed a strutture alte e flessibili (5 o più piani). Sulla base dei parametri geotecnici e litologici si individua la litologia prevalente del sito e da questa si sceglie la relativa scheda di riferimento tra quelle riportate nella citata normativa regionale, che può essere utilizzata se l'andamento delle $V_{s,eq}$ ricade nel campo di validità dell'apposito diagramma riportato nella scheda.

Successivamente ricavando lo spessore del primo "sismo-strato" con $V_{s,eq}$ pari ad almeno 200 m/s (il cui spessore deve essere di almeno 4 metri) si determina quali curve tra quelle riportate nella scheda per i due diversi intervalli di periodo descritti occorre utilizzare per la valutazione del Fattore di Amplificazione, sulla base del periodo T del sito (calcolato a partire dall'andamento delle $V_{s,eq}$ con la profondità fino agli 800 m/s direttamente misurati o ipotizzati con adeguato gradiente).

STIMA DEGLI EFFETTI LITOLGICI
ai sensi della D.G.R. IX/2616 - 30.11.2011 di Regione Lombardia

Scheda "LITOLOGIA SABBIOSA"

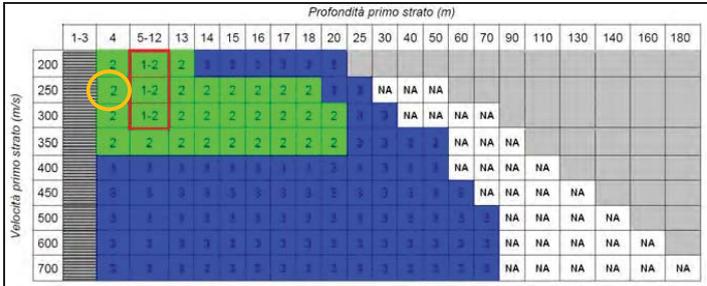
L1		
Spess. (m)	Prof. (m)	V_s (m/s)
0.90	0.90	124
1.90	2.80	203
4.30	7.10	298
2.80	9.90	242
4.90	14.80	281
7.80	22.60	336
7.40	30.00	458



Periodo T (s)
0.52

Primo strato	
Prof. (m)	4.0
V_s (m/s)	213.0

Curva caratteristica	
n.	2



VERIFICA

Periodo	Valori F_a di sito	Valori F_a di soglia Comune di PAVIA			
		Suolo B	Suolo C	Suolo D	Suolo E
0.1 < T < 0.5 s	1.41	1.40	1.90	2.20	2.00
0.5 < T < 1.5 s	1.86	1.70	2.40	4.20	3.10

La procedura ha permesso di stimare gli F_a con le schede di valutazione sopra riportate e di confrontarlo con i corrispettivi valore di soglia, considerando una variabilità di ± 0.1 , che tiene conto la variabilità del valore di F_a ottenuto. **Dalla verifica deriva che, sia nel caso di edifici bassi che caso di edifici alti, il valore di F_a calcolato e riferito alla categoria di suolo C è inferiore ai valori di riferimento; lo spettro proposto dalla normativa per suoli di tipo C risulta pertanto sufficiente a tenere in considerazione la reale amplificazione presente nel sito.**

7.5 PARAMETRI SISMICI DI RIFERIMENTO

Di seguito si riportano i parametri di riferimento, propri del sito in questione, per la definizione della pericolosità sismica di base ed i parametri sismici necessari per la valutazione delle azioni sismiche di progetto attese. Nel caso in esame il sito presenta le seguenti coordinate (sistema di riferimento ED50):

Latitudine	Longitudine
45.20472°	9.13317°

Per il calcolo delle grandezze a_g , F_0 e T^*_c si devono considerare i seguenti parametri:

- **Classe d'uso: III** - Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

- **Vita nominale V_N : ≥ 50 anni** (tabella 2.4.I - tipologie costruttive classe 2): Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale.
- **Coefficiente d'uso C_U : 1.5** relativo alla classe d'uso III.
- **Periodo di riferimento per l'azione sismica: $V_R = V_N * C_U = 50 * 1.5 = 75$ anni.**

Pertanto, a partire dai dati sopra riportati, in funzione della probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} vengono calcolati i valori a_g , F_0 , T^*_c e del periodo di

ritorno $T_R = -V_R / \ln(1 - P_{VR})$:

Stati limite		P_{VR}	Periodo di ritorno (anni)	a_g (g)	F_0	T^*_c (sec)
SLE	SLO	81%	45	0.026	2.527	0.200
	SLD	63%	75	0.033	2.541	0.220
SLU	SLV	10%	712	0.075	2.532	0.284
	SLC	5%	1462	0.098	2.516	0.288

Da questi ultimi è possibile ricavare, sulla base della **categoria C** del suolo di fondazione, gli ulteriori parametri:

Stati limite		S_s	C_c	S_t	T_B (s)	T_c (s)	T_D (s)	F_v
SLE	SLO	1.50	1.786	1.00	0.119	0.357	1.705	0.55
	SLD	1.50	1.731	1.00	0.127	0.381	1.731	0.62
SLU	SLV	1.50	1.590	1.00	0.151	0.452	1.902	0.94
	SLC	1.50	1.583	1.00	0.152	0.456	1.998	1.06

Dove:

SLE = stati limite di esercizio:

- **SLO** = Stato Limite di Operatività;
- **SLD** = Stato Limite di Danno;

SLU = stati limite ultimi:

- **SLV** = Stato Limite di salvaguardia della Vita;
- **SLC** = Stato Limite di prevenzione del Collasso;

S_s = coefficiente di amplificazione stratigrafica;

C_c = coefficiente di categoria di sottosuolo;

S_t = coefficiente di amplificazione topografica;

T_B = periodo corrispondente all'inizio del tratto ad accelerazione costante spettro delle componenti orizzontali;

T_C = periodo corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante spettro delle componenti orizzontali;

T_D = periodo corrispondente all'inizio del tratto a spostamento costante spettro delle componenti orizzontali;

F_V = fattore di amplificazione spettrale.

Per calcolare il valore di A_{max} (accelerazione massima) occorre moltiplicare il valore di a_g per i coefficienti di amplificazione sismica (S) tramite la relazione: $A_{max}=a_g (m/s^2) \cdot S$; l'accelerazione massima deve essere fornita in m/s^2 , pertanto i valori nominali di a_g precedentemente calcolati vanno moltiplicati per $9.81 m/s^2$ e successivamente moltiplicati per i coefficienti di amplificazione sismica $S= S_s \cdot S_t$.

Stati limite		a_g (g)	a_g (m/s^2)	S ($S_s \cdot S_t$)	A_{max} (m/s^2)
SLE	SLO	0.026	0.255	1.50	0.386
	SLD	0.033	0.324	1.50	0.486
SLU	SLV	0.075	0.736	1.50	1.104
	SLC	0.098	0.961	1.50	1.144

Infine i coefficienti K_h (coefficiente sismico orizzontale) e K_v (coefficiente sismico verticale) assumono i seguenti valori:

Stati limite		K_h	K_v
SLE	SLO	0.006	0.003
	SLD	0.008	0.004
SLU	SLV	0.020	0.010
	SLC	0.026	0.013

8.0 Valutazione del potenziale di liquefazione

Il fenomeno della liquefazione interessa generalmente depositi sabbiosi e/o sabbiosolimosi sciolti, saturi e a granulometria uniforme, i quali a seguito di una sollecitazione sismica passano dallo stato solido a quello fluido, denotando una diminuzione della resistenza al taglio a causa dell'aumento delle pressioni interstiziali (u), tale da generare deformazioni permanenti significative o persino dell'annullamento delle pressioni efficaci (σ') nel terreno.

Nel caso in esame, anche in considerazione delle caratteristiche granulometriche degli orizzonti indagati, sono state utilizzate le verifiche del potenziale di liquefazione tramite la determinazione, eseguita per la verticale di prova P1, spinta fino a profondità di 20 metri dal p.c., del coefficiente di sicurezza alla liquefazione F_s . Tale coefficiente esprime la resistenza che un deposito saturo oppone alla liquefazione ed è definito dal rapporto tra la capacità di resistenza alla liquefazione e la domanda di resistenza alla liquefazione:

$$F_s = CRR / CSR$$

dove:

CRR (Cycling Resistance Ratio) = resistenza al taglio mobilabile del terreno;

CSR (Cycling Stress Ratio) = tensione tangenziale indotto dal sisma.

Il rischio di liquefazione può essere considerato nullo quando $F_s > 1$.

Il termine CRR si ricava a partire dai risultati ottenuti dalle prove CPT ed SCPT eseguite in sito.

Nello specifico per la prova statica ci si basa sul metodo analitico semplificato di Robertson e Wride (1998) in cui il valore di CRR è definito dalle equazioni (curva base per sabbia pulita):

$$CRR_{7.5} = 0.833 \cdot [(q_{c1N})_{CS}/1000] + 0.05 \quad \text{per } 0 < (q_{c1N})_{CS} < 50$$

$$CRR_{7.5} = 0.93 \cdot [(q_{c1N})_{CS}/1000]^3 + 0.08 \quad \text{per } 50 \leq (q_{c1N})_{CS} \leq 160$$

dove:

$(q_{c1N})_{CS}$ = resistenza alla punta penetrometrica corretta e normalizzata secondo le seguenti espressioni:

- $q_{c1N} = C_Q \cdot (q_c/P_a)$ con $C_Q = (P_a/\sigma'_{vo})^n$ in cui:

C_Q = Fattore di normalizzazione

q_c = resistenza alla punta del penetrometro statico

P_a = pressione atmosferica posta pari a 100 kPa

σ'_{vo} = pressione litostatica verticale efficace

n = esponente legato al tipo di terreno e variabile da 0.5 a 1 in funzione delle caratteristiche granulometriche (Olsen, 1997)

- $(q_{c1N})_{CS} = K_c \cdot q_{c1N}$ in cui:

K_c = fattore di correzione in funzione delle caratteristiche granulometriche definito da Robertson e Wride (1998) da:

per $I_c \leq 1.64$ $K_c = 1$

per $2.6 > I_c > 1.64$ $K_c = -0.403 \cdot I_c^4 + 5.581 \cdot I_c^3 - 21.63 \cdot I_c^2 + 33.75 \cdot I_c - 17.88$

per $I_c \geq 2.6$ non può avvenire il fenomeno della liquefazione

I_c è definito indice del tipo di comportamento del terreno:

$I_c = [(3.47 - \log Q)^2 + (1.22 + \log F)^2]^{0.5}$ con:

$Q = [(q_c - \sigma_{vo})/P_a] \cdot [(P_a/\sigma'_{vo})^n]$ ed $F = [(f_s/q_c - \sigma_{vo}) \cdot 100$

Per la prova dinamica ci si basa sul metodo analitico semplificato dell'Eurocodice 8, in cui il valore di CRR (per terremoti di magnitudo 7.5 e contenuti fini <5%) viene calcolato con la seguente equazione di Blake (1997):

$$CRR_{7.5} = (a + c \cdot N + e \cdot N^2 + g \cdot N^3) / (1 + b \cdot N + d \cdot N^2 + f \cdot N^3 + h \cdot N^4)$$

dove:

$$N = (N_1)_{60} = N_{SPT}^1 \cdot C_N \cdot C_E;$$

$$N_{SPT}^1 = 0.75 N_{SPT};$$

C_E = normalizzazione rispetto ad un valore del rapporto di energia ER/60;

$$C_N = (1/\sigma'_{vo})^{0.5};$$

σ'_{vo} = tensione litostatica verticale efficace (Kg/cm²) alla profondità z dal p.c.;

$$a = 0.04844 \quad e = 0.0006136$$

$$b = -0.1248 \quad f = -0.0003285$$

$$c = -0.004721 \quad g = -0.00001673$$

$$d = 0.009578 \quad h = 0.000003714$$

Il valore del termine CSR è calcolato tramite l'equazione proposta da Seed e Idriss (1971) tramite la seguente espressione (riferita anch'essa a terremoti con magnitudo pari a 7.5):

$$CSR_{7,5} = 0.65 \cdot (a_{max} / g) \cdot (\sigma_{vo} / \sigma'_{vo}) \cdot r_d$$

dove:

a_{max} = accelerazione massima in superficie (cm/s²);

g = accelerazione di gravità (980 cm/s²);

σ_{vo} = tensione litostatica verticale totale (Kg/cm²) alla profondità z dal p.c.;

σ'_{vo} = tensione litostatica verticale efficace (Kg/cm²) alla profondità z dal p.c.;

r_d = coefficiente di riduzione delle tensioni.

Il valore di r_d si assume pari a:

$$r_d = 1 - 0.00765 \cdot z \quad \text{per } z \leq 9.15 \text{ m}$$

$$r_d = 1.174 - 0.0267 \cdot z \quad \text{per } 9.15 < z \leq 23.0 \text{ m}$$

$$r_d = 0.074 - 0.08 \cdot z \quad \text{per } 23.0 < z \leq 30.0 \text{ m}$$

$$r_d = 0.5 \quad \text{per } z > 30 \text{ m}$$

z = profondità espressa in metri dal piano campagna allo strato considerato.

I valori di CSR conseguentemente ottenuti sono riferiti ad eventi sismici di magnitudo pari a 7.5, per terremoti con magnitudo diversa è necessario introdurre un coefficiente correttivo MSF (magnitudo Scaling Factor), applicato per convenzione alla capacità di resistenza alla liquefazione; tale valore viene calcolato tramite le equazioni:

$$MSF = (M / 7.5)^{-3.3} \quad \text{per } M \leq 7.5 \quad (\text{Andrus e Stokoe, 1997});$$

$$MSF = (10^{2.24} / M^{2.56}) \quad \text{per } M > 7.5 \quad (\text{Idriss, 1990}).$$

L'eurocodice 8 propone invece la seguente relazione per la determinazione del coefficiente correttivo MSF, valida per M compresa tra 5.5 e 8.5:

M	MSF
5.5	2.86
6.0	2.20
6.5	1.69
7.0	1.30
7.5	1.00
8.0	0.67
8.5	0.44

Poiché l'area in esame non ricade all'interno di una zona sismogenetica la magnitudo massima attesa, determinata a seguito della interpolazione delle distanze tra il punto in causa e le zone sismogenetiche n.911 Tortona-Bobbio, n.907 Bergamasco, n.903 Grigioni-Valtellina, n.902 Vallese, n.909 Alpi Occidentali, n.908 Piemonte e n.910 Nizza-Sanremo, è stata assunta pari a 6.14.

Dalla elaborazione dei dati ottenuti tramite la prova penetrometrica P1 (spinta fino a 20m da p.c.) è possibile escludere il rischio di liquefazione per i depositi descritti; in allegato (ALL. 5) sono riportate le verifiche eseguite.

Nello specifico i materiali pertinenti gli orizzonti limoso-argillosi risultano non liquefacibili in quanto di natura prevalentemente coesiva; per i depositi sabbioso-limosi i valori dei coefficienti di sicurezza risultano sempre superiori ad 1. Nella elaborazione della prova sono stati omessi i calcoli di Fs nei casi di $(q_{c1N})_{CS} \geq 160$, come indicato dalla teoria di Robertson e Wride che in ogni caso determinano valori di Fs molto maggiori.

9.0 Fondazioni – Scelta della tipologia e verifica della capacità portante

9.1 GENERALITÀ

È previsto lo sbancamento generale dell'area di imposta del fabbricato al fine di costituire un piano interrato, la cui quota fondazionale sarà indicativamente alla profondità di 3-3.5 metri dall'attuale piano campagna, pertanto interferente con il livello della 1° falda.

Sulla base di tale ipotesi risulta che le strutture fondazionali appoggeranno generalmente sui terreni del tipo I, per cui è possibile ipotizzare l'impiego di fondazioni di tipo diretto. Stante la presenza a diverse profondità sottostanti il piano di posa di materiali leggermente meno addensati (terreni IA) che potrebbero favorire cedimenti di tipo differenziale, oltre che per l'interferenza con la falda, sembra plausibile suggerire l'impiego di fondazioni a platea. In alternativa si potrà ricorrere a fondazioni su pali.

9.2 FONDAZIONI A PLATEA

La valutazione della capacità portante del terreno può avvenire utilizzando la formula di Terzaghi-Peck valida per fondazioni dirette:

$$q_{ult.} = (c \cdot N_c + \gamma \cdot D \cdot N_q + 0,4 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma)$$

dove:

D = approfondimento del piano di posa dal più vicino piano di calpestio;

B = larghezza della fondazione;

N_c - N_q - N_γ = coefficienti adimensionali funzioni di ϕ' .

Considerando in base al D.M. L.L. P.P. 17.01.2018 i coefficienti M1 della tabella 6.2.II e piastre di fondazione aventi lato arbitrariamente assunto – a titolo indicativo – di 10 metri con approfondimento D=0.5m e applicando, prudenzialmente, i parametri del terreno IA, (A1+M1+R3) si avrà:

$$\gamma_i = 0,8 \text{ t/m}^3$$

$$N_c=30 \quad N_q=20 \quad N_\gamma=15 \quad \text{per } \phi'_k= 30^\circ$$

Per la descritta ipotesi fondazionale, si avrà:

q.ult. (Kg/cmq)
(A1+M1+R3)
6.8

da suddividere per il coefficiente parziale R3 per le verifiche agli stati limite ultimi γ_R riportato nella tabella 6.4.I del D.M.. Essendo $\gamma_R = 2.3$ si avrà il seguente valore della capacità portante:

q.amm. (Kg/cmq)
(A1+M1+R3)
2.9

9.3 CEDIMENTI – S.L.E.

L'applicazione dei carichi fondazionali provocherà cedimenti nel terreno valutabili considerando la distribuzione della pressione del carico trasferito dalle fondazioni su un semispazio elastico, con il contributo degli strati al cedimento totale fino alla profondità in cui la tensione verticale dovuta al sovraccarico esterno è minore al 10% della tensione geostatica effettiva. I cedimenti immediati sono stati calcolati con la seguente formula:

$$s = \sum_i \frac{1}{E_i} [\Delta\sigma_{zi} - \nu_i(\Delta\sigma_{xi} + \Delta\sigma_{yi})] \Delta l_i$$

dove:

S = cedimento

E_i = modulo elastico dello strato i

ν = modulo di Poisson dello strato i

$\Delta\sigma_{xi}$, $\Delta\sigma_{yi}$, $\Delta\sigma_{zi}$ = incremento di sollecitazione nello strato i, rispettivamente in direzione x, y e z.

Δl_i = Spessore dello strato i

I cedimenti di consolidazione attesi, per gli strati coesivi, sono stati calcolati con la seguente formula (Skempton):

$$S_c = \mu S_{ed}$$

dove:

$$S_{ed} = \sum \frac{\Delta\sigma_{zi}}{M_i} * \Delta h_i$$

$$\mu = A + \alpha (1 - A)$$

dove:

S_c = cedimento di consolidazione

μ = coefficiente di correzione

S_{ed} = cedimento edometrico

$\Delta\sigma_{zi}$ = aumento di tensione nello strato i in direzione z

M_i = modulo edometrico dello strato i

Δh_i = spessore dello strato i

A = coefficiente di Skempton

α = rapporto tra la tensione orizzontale e quella verticale

Ipotizzando a titolo esemplificativo un carico unitario di progetto dell'ordine di 0.60 kg/cm^2 nelle due situazioni corrispondenti rispettivamente alla più sfavorevole delle condizioni riscontrare (v. prova 8) ed alla più favorevole (v. prova 4), si avrà:

INTORNI PROVA P8

B (cm)	Resistenza di Progetto (C_d) S.L.E. (Kg/cmq)	Cedimento immediato S_i (cm)	Cedimento di consolidaz. S_c (cm)	Cedimento totale S_{tot} (cm)
3000	0.60	1.80	2.70	4.50

INTORNI PROVA P4

B (cm)	Resistenza di Progetto (C_d) S.L.E. (Kg/cmq)	Cedimento immediato S_i (cm)	Cedimento di consolidaz. S_c (cm)	Cedimento totale S_{tot} (cm)
3000	1.80	2.00	1.00	3.00

Le valutazioni sopra riportate non tengono conto dell'alleggerimento litostatico conseguente alle operazioni preliminari di sbancamento.

9.4 FONDAZIONI SU PALI

Per eventuali esigenze progettuali che non dovessero trovare corrispondenza nelle soluzioni con fondazioni dirette, si potrà ricorrere a fondazioni su pali, utili a trasferire i carichi fondazionali al sub-strato sabbioso-ghiaioso rappresentato da terreni tipo I costantemente reperibili a partire dalla profondità di 10-12 metri dall'attuale p.c.

Di seguito si riportano a titolo indicativo e esemplificativo i calcoli della resistenza di progetto R_d dei pali secondo l'approccio progettuale 2 – combinazione A1+M1+R3 del D.M.LL.PP. 17.01.2018.

Tale valore si ottiene dalla relazione:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_R}$$

dove:

R_k = resistenza caratteristica;

γ_R = coefficiente parziale di sicurezza da applicare alle resistenze caratteristiche.

La determinazione della resistenza caratteristica R_k si ottiene applicando alla resistenza nominale Q un fattore di correlazione ξ in funzione del numero di verticali indagate.

Il calcolo della capacità portante dei micropali può avvenire utilizzando la formula di Caquot-Kérisel:

$$Q_l \text{ (portata nominale laterale)} = \pi \cdot d \cdot \sum \Delta H \cdot \gamma_t \cdot H_m \cdot \text{tg} \phi'$$

$$Q_p \text{ (portata nominale di base)} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \sum \Delta H \cdot \gamma_t \cdot N_q$$

$$Q_t \text{ (portata nominale totale)} = Q_l + Q_p$$

dove:

d = diametro efficace del palo;

ΔH = lunghezza del tratto di palo considerato;

H_m = profondità media del tratto di palo considerato;

$\text{tg} \phi'$ e N_q = funzioni di ϕ' .

Si ipotizzano in questa fase pali trivellati diametro 50-60 cm, non considerando il contributo dei livelli soprastanti.

Considerando la lunghezza del palo misurata a partire del piano di sbancamento alla quota -3m circa rispetto all'attuale p.c., a titolo puramente indicativo si avrà:

Diametro (mm)	Prof. da piano sbanc. (-3m da p.c.)	ΔH (m)	Q_i (ton)	Q_p (ton)	Q_t (ton)
500	10.0	1.0	11.0	81.6	92.6
	12.0	3.0	35.6	94.2	129.8
600	10.0	1.0	13.2	117.6	130.8
	12.0	3.0	42.7	135.6	178.3

da dividere per il fattore di correlazione $\xi_3=1.45$ riportato nella tabella 6.4.IV del D.M. e quindi, per il calcolo della portata di progetto del palo R_d , per i coefficienti parziali γ_R del set **R3** (per pali trivellati) della tabella 6.4.II del D.M. $\gamma_s = 1.15$ (per la portata laterale) e $\gamma_b = 1.35$ per quella di base.

Si avrà:

Diametro (mm)	Prof. dal piano -3m da p.c. (m)	$R_{d, laterale}$ (ton)	$R_{d, base}$ (ton)	$R_{d, totale}$ (ton)
500	10.0	6.6	41.7	48.3
	12.0	21.3	48.1	69.4
600	10.0	7.9	60.0	67.9
	12.0	25.6	69.2	94.8

Ulteriori e più pertinenti valutazioni potranno essere effettuate una volta note le effettive sollecitazioni fondazionali.

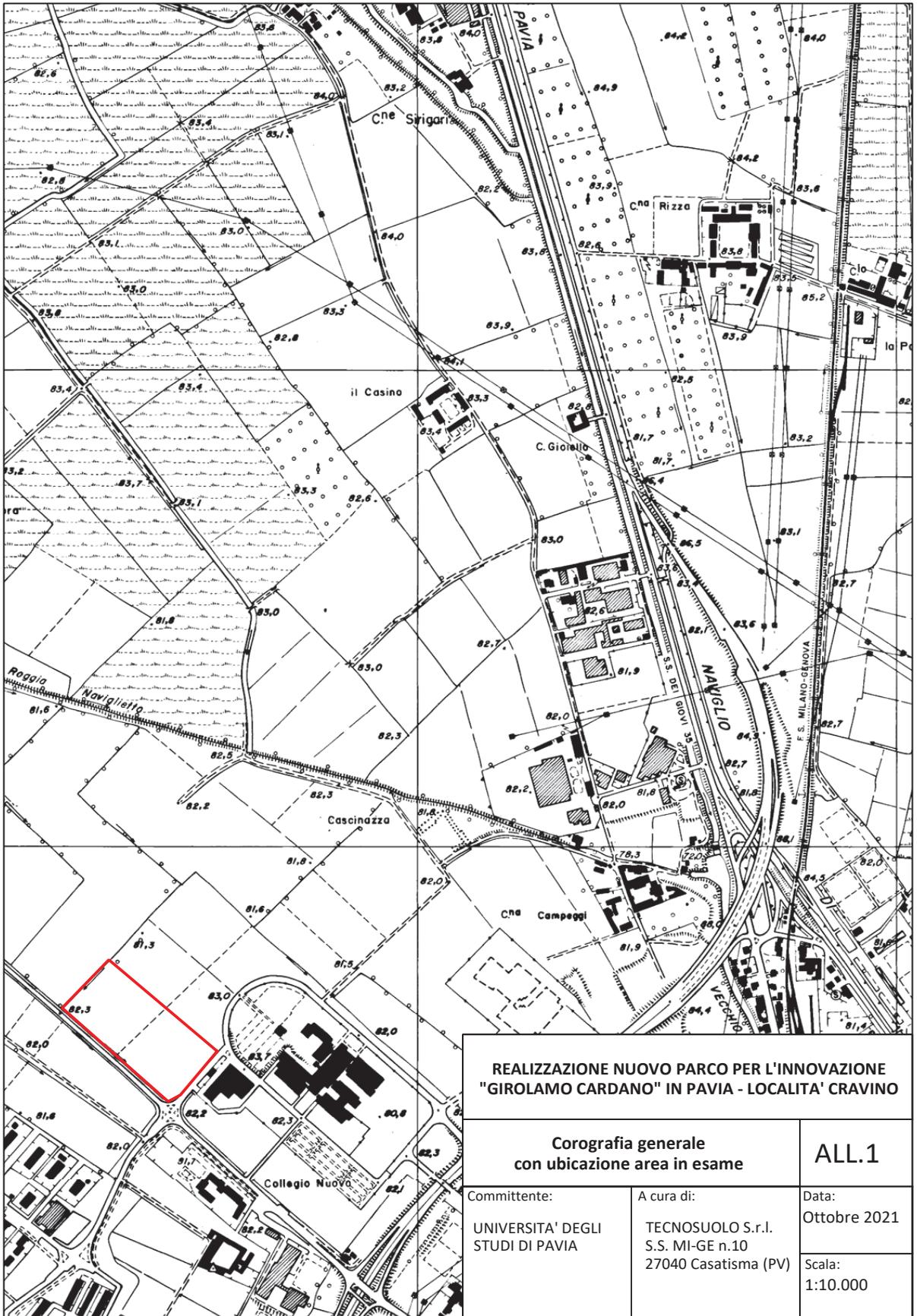
11.0 Stabilità fronti di scavo

La stabilità delle fronti degli sbancamenti nelle fasi del cantiere verrà garantita adottando scarpate con inclinazione $\leq 30^\circ$ sull'orizzontale per altezze massime come quelle in progetto (circa 3.0-3.5 metri), purché si provveda solertemente alla costruzione delle opere definitive in c.a. Nel caso in cui le esigenze di cantierizzazione dovessero comportare la formazione di fronti di scavo verticali o con inclinazione sull'orizzontale maggiore di quella indicata dovranno essere adottate opere provvisorie di contenimento; date le caratteristiche del cantiere, si ritiene ottimale per lo scopo il ricorso a paratie di micropali o a palancole.

Si suggerisce inoltre di adottare opportuni accorgimenti per l'impermeabilizzazione di tutte le future parti interrate dei fabbricati per far fronte a possibili "microfalde" sospese, di carattere temporaneo direttamente connesse alle precipitazioni meteoriche.

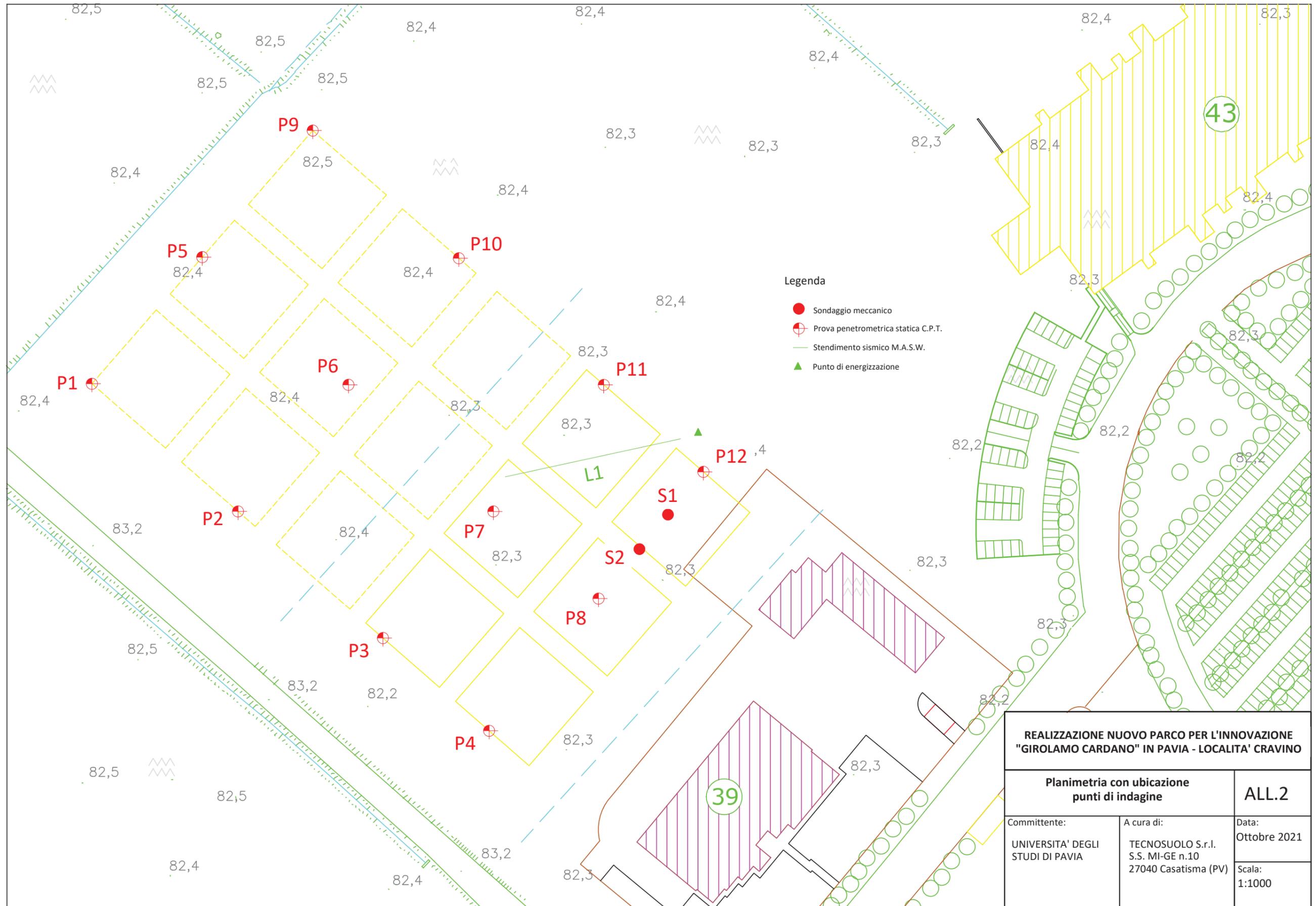
11.0 Terre e Rocce da scavo

Per l'eventuale riutilizzo dei materiali di risulta degli scavi di fondazione si potrà fare riferimento al D.P.R. n.120 del 13.06.2017 (che riunisce e sostituisce gli articoli n.184, n.185 e n.186 del D.Lgs. n.152 del 03.04.2006 ed il D.M. n.161 del 10.08.2012, disciplinato dall'articolo n.41-bis della L. n.98 del 09.08.2013) o, in caso contrario, essi dovranno essere gestiti come rifiuto secondo quanto previsto dalla parte IV del D.Lgs. n.152 del 03.04.2006.



**REALIZZAZIONE NUOVO PARCO PER L'INNOVAZIONE
"GIROLAMO CARDANO" IN PAVIA - LOCALITA' CRAVINO**

<p>Corografia generale con ubicazione area in esame</p>		<p>ALL.1</p>
<p>Committente: UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA</p>	<p>A cura di: TECNOSUOLO S.r.l. S.S. MI-GE n.10 27040 Casatisma (PV)</p>	<p>Data: Ottobre 2021</p>
		<p>Scala: 1:10.000</p>



**REALIZZAZIONE NUOVO PARCO PER L'INNOVAZIONE
"GIROLAMO CARDANO" IN PAVIA - LOCALITA' CRAVINO****Stratigrafie dei sondaggi****ALL.3**

Committente:

UNIVERSITA' DEGLI
STUDI DI PAVIA

A cura di:

TECNOSUOLO S.r.l.
S.S. MI-GE n.10
27040 Casatisma (PV)

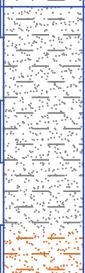
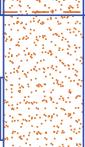
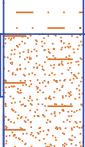
Data:

Ottobre 2021

Scala:

//

<p>Tecnosuolo s.r.l. 27040 Casatisma (Pv) S.S Mi-Ge n° 10 Tel. (0383) 891852</p> <p>INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE</p>	COMMITTENTE: UNIVERITA' DEGLI STUDI DI PAVIA	SONDAGGIO
	LOCALITA': PARCO INNOVAZIONE	N° S1
	QUOTA INIZIO: p.c.	DATA 23.08.2021

profondità strati mt.	spessore strati mt.	stratigrafia	carotaggio	CAMPIONI		H ₂ O	DESCRIZIONE LITOLOGICA	K cm/s	P.P. Kg/cmq	schema piezometro	S.P.T.			NOTE
				tipo	prof. mt.									
0.00														
1.50							Sabbia fine, limoso-ghiaiosa (clasti medi e fini) di colore nocciola							
6.40							Sabbia da grossolana a fine, ghiaiosa (clasti medi e fini), colore nocciola-grigiastro						3.00-3.45m 14 19 20	
7.50							Sabbia fine con rara ghiaia media e fine, colore nocciola						6.00-6.45m 11 18 14	
8.50							Limo debolmente sabbioso di colore grigio							
13.00							Sabbia fine limosa di colore grigio (8.50-12.10 m) e nocciola (12.10-13.0 m)						9.00-9.45m 9 10 18	
15.60							Sabbia fine, colore nocciola						12.00-12.45m 15 21 24	
16.00							Limo di colore nocciola						15.00-15.45m 7 17 22	
17.00							Sabbia media e fine con rara ghiaia media e fine, colore nocciola							
18.00							Limo di colore nocciola						18.00-18.45m 5 7 7	
20.00							Sabbia fine da debolmente a limosa, colore nocciola							

CAMPIONE: Rimaneggiato Ambientale Indisturbato

 ARGILLA	 LIMO	 SABBIA	 GHIAIA	 TERRENO VEGET.	 TORBA
 ARGILLITE	 MARNA	 CALCARE	 ARENARIA	 CONGLOMERATO	 ROCCE IGNEE

CASSETTE CATALOGATRICI

n° 4

LIVELLO FALDA			
DATA	Prof. foro	Prof. riv.	Livello acqua
25/08/2021			7.65 m p.c.
17/09/2021			7.60 m p.c.
15/10/2021			8.28 m p.c.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA
Nuovo Parco per l'Innovazione
"Girolamo Cardano" – Loc. Cravino
SONDAGGIO S1
Cassetta da 0.00 a 5.00m



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA
Nuovo Parco per l'Innovazione
"Girolamo Cardano" – Loc. Cravino
SONDAGGIO S1
Cassetta da 5.00 a 10.00m



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA
Nuovo Parco per l'Innovazione
"Girolamo Cardano" – Loc. Cravino
SONDAGGIO S1
Cassetta da 10.00 a 15.00m



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA
Nuovo Parco per l'Innovazione
"Girolamo Cardano" – Loc. Cravino
SONDAGGIO S1
Cassetta da 15.00 a 20.00m

<p>Tecnosuolo s.r.l. 27040 Casatisma (Pv) S.S Mi-Ge n° 10 Tel. (0383) 891852</p> <p>INDAGINI GEOGNOSTICHE E GEOTECNICHE</p>	COMMITTENTE: UNIVERITA' DEGLI STUDI DI PAVIA LOCALITA': PARCO INNOVAZIONE QUOTA INIZIO: p.c.	SONDAGGIO N° S2 DATA 24.08.2021
---	--	--

profondità strati mt.	spessore strati mt.	stratigrafia	carotaggio	CAMPIONI		H ₂ O	DESCRIZIONE LITOLOGICA	K cm/s	P.P. Kg/cmq	schema piezometro	S.P.T.			NOTE
				tipo	prof. mt.									
0.00														
1.30							Sabbia media e fine, limoso-ghiaiosa (clasti medi e fini), di colore nocciola							
4.30						2.46	Sabbia da grossolana a fine, ghiaiosa (clasti medi e fini), colore nocciola-grigiastro							
7.40							Sabbia fine con rara ghiaia media e fine, colore nocciola							
8.00							Limo da debolmente a sabbioso, colore grigio							

CAMPIONE: Rimaneggiato Ambientale Indisturbato

ARGILLA	LIMO	SABBIA	GHIAIA	TERRENO VEGET.	TORBA
ARGILLITE	MARNA	CALCARE	ARENARIA	CONGLOMERATO	ROCCHE IGNEE

CASSETTE CATALOGATRICI

n° 2

LIVELLO FALDA			
DATA	Prof. foro	Prof. riv.	Livello acqua
25/08/2021			2.46 m p.c.
17/09/2021			2.33 m p.c.
15/10/2021			3.00 m p.c.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA
Nuovo Parco per l'Innovazione
"Girolamo Cardano" – Loc. Cravino
SONDAGGIO S2
Cassetta da 0.00 a 5.00m



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA
Nuovo Parco per l'Innovazione
"Girolamo Cardano" – Loc. Cravino
SONDAGGIO S2
Cassetta da 5.00 a 10.00m

**REALIZZAZIONE NUOVO PARCO PER L'INNOVAZIONE
"GIROLAMO CARDANO" IN PAVIA - LOCALITA' CRAVINO****Istogrammi prove penetrometriche****ALL.4**

Committente:

UNIVERSITA' DEGLI
STUDI DI PAVIA

A cura di:

TECNOSUOLO S.r.l.
S.S. MI-GE n.10
27040 Casatisma (PV)

Data:

Ottobre 2021

Scala:

//

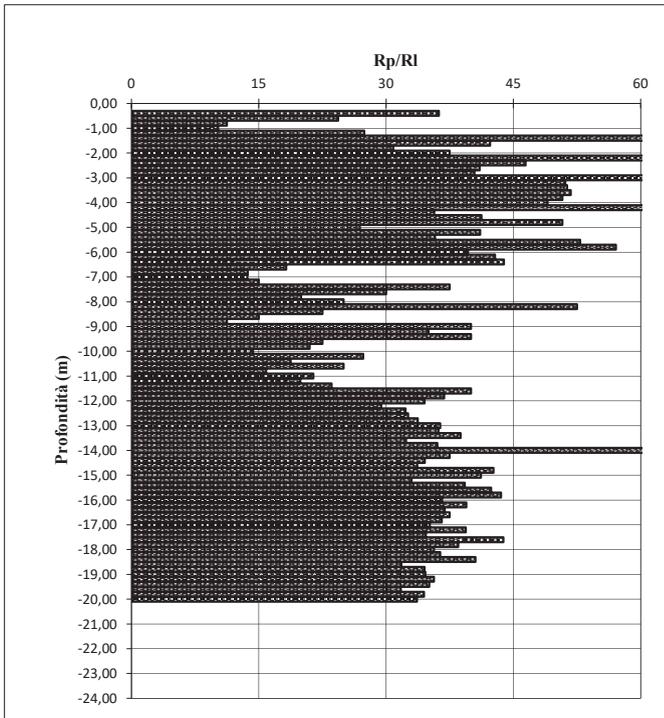
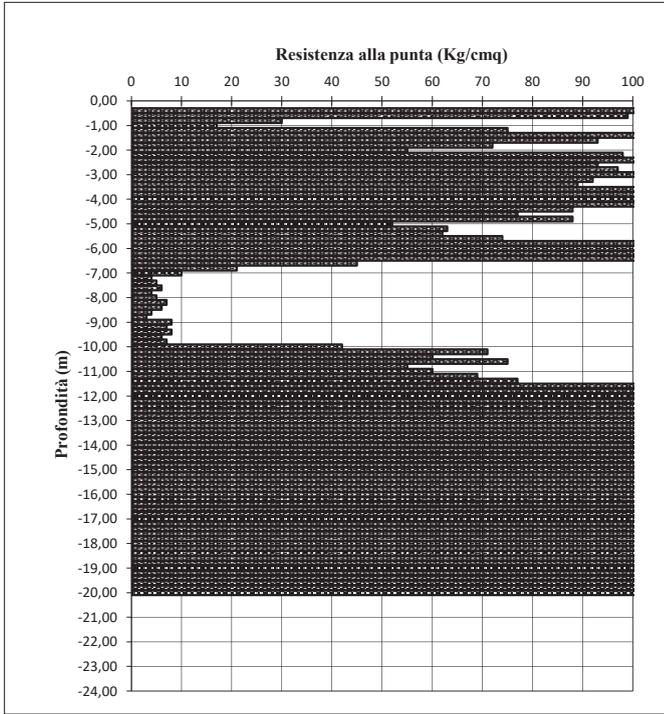
TECNOSUOLO s.r.l.

S.S. Mi-Ge,10-Casatisma

Prova penetrometrica statica n.

P1

Località: **Pavia (PV) - Cravino, Parco Innovazione** Data: **09/08/2021**
 Committente: **Università degli Studi di Pavia** Quota inizio **p.c.**



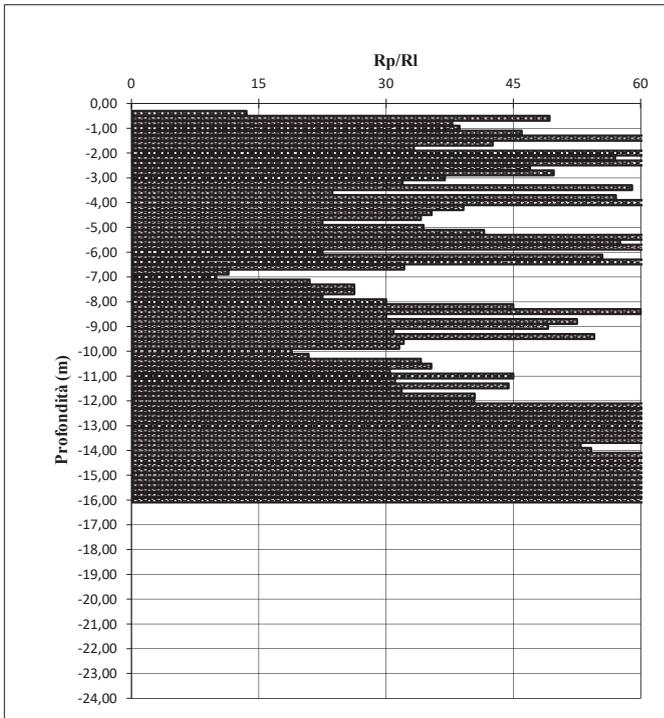
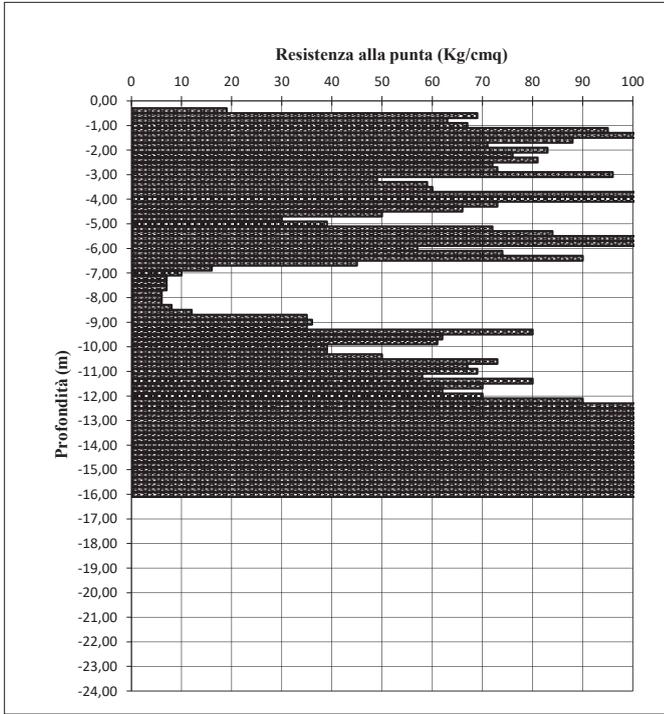
Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI	Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI
0,00	0	0	0	-12,20	155	234	29
-0,20	0	0	0	-12,40	155	227	32
-0,40	128	181	36	-12,60	150	219	33
-0,60	99	160	24	-12,80	153	221	34
-0,80	30	70	11	-13,00	165	233	36
-1,00	17	42	10	-13,20	164	232	36
-1,20	75	116	27	-13,40	150	208	39
-1,40	153	191	60	-13,60	138	202	32
-1,60	93	126	42	-13,80	137	194	36
-1,80	72	107	31	-14,00	124	141	109
-2,00	55	77	38	-14,20	140	196	38
-2,20	98	120	67	-14,40	136	195	35
-2,40	130	172	46	-14,60	137	198	34
-2,60	93	127	41	-14,80	145	196	43
-2,80	97	133	40	-15,00	140	191	41
-3,00	112	127	112	-15,20	110	160	33
-3,20	92	119	51	-15,40	110	152	39
-3,40	89	115	51	-15,60	130	176	42
-3,60	107	138	52	-15,80	151	203	44
-3,80	132	171	51	-16,00	144	203	37
-4,00	134	175	49	-16,20	150	207	39
-4,20	129	151	88	-16,40	155	218	37
-4,40	88	125	36	-16,60	150	210	38
-4,60	77	105	41	-16,80	156	220	37
-4,80	88	114	51	-17,00	157	224	35
-5,00	52	81	27	-17,20	155	214	39
-5,20	63	86	41	-17,40	148	212	35
-5,40	62	88	36	-17,60	149	200	44
-5,60	74	95	53	-17,80	154	214	39
-5,80	118	149	57	-18,00	145	206	36
-6,00	148	204	40	-18,20	148	209	36
-6,20	160	216	43	-18,40	154	211	41
-6,40	120	161	44	-18,60	142	209	32
-6,60	45	82	18	-18,80	145	208	35
-6,80	21	44	14	-19,00	150	215	35
-7,00	10	21	14	-19,20	145	206	36
-7,20	4	8	15	-19,40	152	217	35
-7,40	5	7	38	-19,60	146	215	32
-7,60	6	9	30	-19,80	154	221	34
-7,80	4	7	20	-20,00	157	227	34
-8,00	5	8	25	-20,20			
-8,20	7	9	53	-20,40			
-8,40	6	10	23	-20,60			
-8,60	4	8	15	-20,80			
-8,80	3	7	11	-21,00			
-9,00	8	11	40	-21,20			
-9,20	7	10	35	-21,40			
-9,40	8	11	40	-21,60			
-9,60	6	10	23	-21,80			
-9,80	7	12	21	-22,00			
-10,00	42	86	14	-22,20			
-10,20	71	110	27	-22,40			
-10,40	60	108	19	-22,60			
-10,60	75	120	25	-22,80			
-10,80	55	107	16	-23,00			
-11,00	60	102	21	-23,20			
-11,20	69	121	20	-23,40			
-11,40	77	126	24	-23,60			
-11,60	136	187	40	-23,80			
-11,80	140	197	37	-24,00			
-12,00	152	218	35				

TECNOSUOLO s.r.l.

S.S. Mi-Ge,10-Casatisma

Prova penetrometrica statica n° P01

Località: **Pa'ia (P01) - Strada 10 - Parco Inno - Azione Data: 07/07/2021**
 Committente: **Università degli Studi di Pa'ia** Quota inizio **p01**



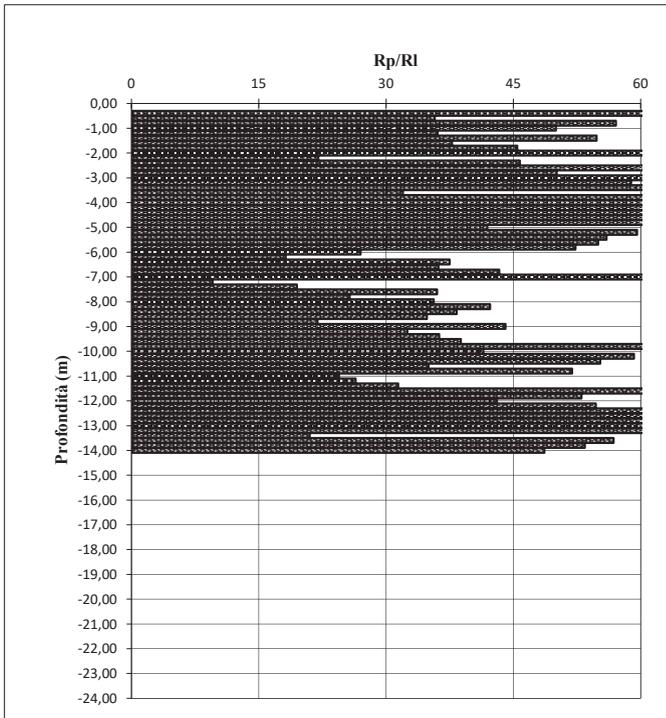
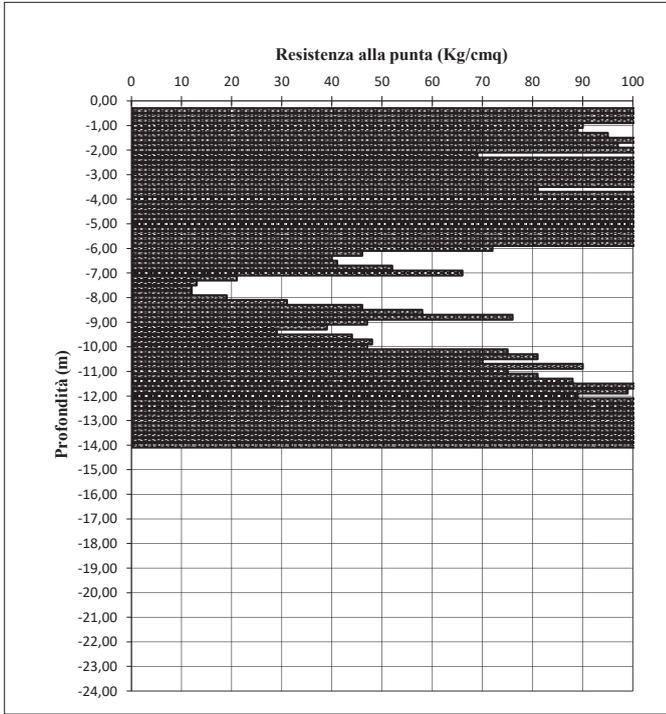
Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI	Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI
0,00	0	0	0	-12,20	90	112	61
-0,20	0	0	0	-12,40	114	138	71
-0,40	19	40	14	-12,60	140	174	62
-0,60	69	90	49	-12,80	145	173	78
-0,80	63	88	38	-13,00	152	184	71
-1,00	67	93	39	-13,20	163	188	98
-1,20	95	126	46	-13,40	181	209	97
-1,40	105	131	61	-13,60	118	140	80
-1,60	88	119	43	-13,80	120	154	53
-1,80	71	103	33	-14,00	130	166	54
-2,00	83	94	113	-14,20	124	149	74
-2,20	76	96	57	-14,40	163	204	60
-2,40	81	100	64	-14,60	173	207	76
-2,60	72	95	47	-14,80	161	190	83
-2,80	73	95	50	-15,00	189	210	135
-3,00	96	135	37	-15,20	185	214	96
-3,20	49	72	32	-15,40	184	217	84
-3,40	59	74	59	-15,60	196	229	89
-3,60	60	98	24	-15,80	190	227	77
-3,80	118	149	57	-16,00	198	232	87
-4,00	125	141	117	-16,20			
-4,20	73	101	39	-16,40			
-4,40	66	94	35	-16,60			
-4,60	50	72	34	-16,80			
-4,80	30	50	23	-17,00			
-5,00	39	56	34	-17,20			
-5,20	72	98	42	-17,40			
-5,40	84	103	66	-17,60			
-5,60	119	150	58	-17,80			
-5,80	135	161	78	-18,00			
-6,00	57	95	23	-18,20			
-6,20	74	94	56	-18,40			
-6,40	90	112	61	-18,60			
-6,60	45	66	32	-18,80			
-6,80	16	37	11	-19,00			
-7,00	10	25	10	-19,20			
-7,20	7	12	21	-19,40			
-7,40	7	11	26	-19,60			
-7,60	7	11	26	-19,80			
-7,80	6	10	23	-20,00			
-8,00	6	9	30	-20,20			
-8,20	6	8	45	-20,40			
-8,40	8	10	60	-20,60			
-8,60	12	18	30	-20,80			
-8,80	35	45	53	-21,00			
-9,00	36	47	49	-21,20			
-9,20	35	52	31	-21,40			
-9,40	80	102	55	-21,60			
-9,60	62	91	32	-21,80			
-9,80	61	90	32	-22,00			
-10,00	39	70	19	-22,20			
-10,20	39	67	21	-22,40			
-10,40	50	72	34	-22,60			
-10,60	73	104	35	-22,80			
-10,80	67	100	30	-23,00			
-11,00	69	92	45	-23,20			
-11,20	58	86	31	-23,40			
-11,40	80	107	44	-23,60			
-11,60	70	103	32	-23,80			
-11,80	62	85	40	-24,00			
-12,00	70	96	40				

TECNOSUOLO s.r.l.

S.S. Mi-Ge, 10-Casatisma

Prova penetrometrica statica n° P°

Località: Pavia (PV) - Cravino, Parco Innovazione Data: 06/08/2021
 Committente: Università degli Studi di Pavia Quota inizio p.c.



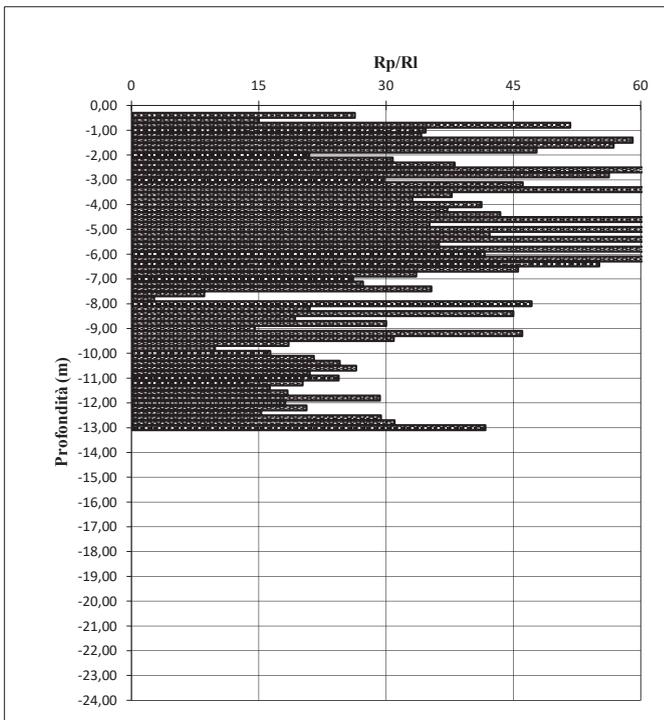
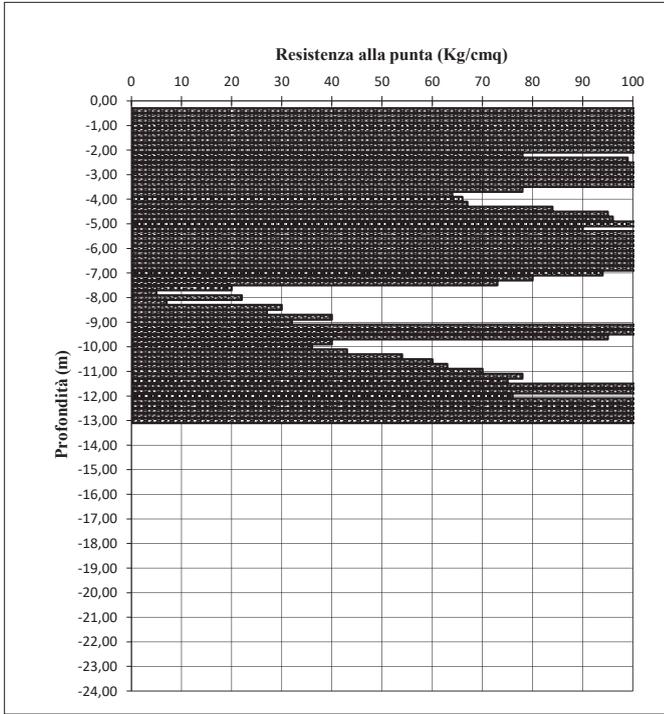
Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI	Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI
0,00	0	0	0	-12,20	124	158	55
-0,20	0	0	0	-12,40	125	153	67
-0,40	185	215	93	-12,60	121	144	79
-0,60	131	186	36	-12,80	135	160	81
-0,80	118	149	57	-13,00	118	139	84
-1,00	90	117	50	-13,20	125	151	72
-1,20	89	126	36	-13,40	105	180	21
-1,40	95	121	55	-13,60	125	158	57
-1,60	136	190	38	-13,80	114	146	53
-1,80	97	129	45	-14,00	133	174	49
-2,00	135	158	88	-14,20			
-2,20	69	116	22	-14,40			
-2,40	119	158	46	-14,60			
-2,60	160	188	86	-14,80			
-2,80	177	230	50	-15,00			
-3,00	185	210	111	-15,20			
-3,20	157	197	59	-15,40			
-3,40	121	149	65	-15,60			
-3,60	81	119	32	-15,80			
-3,80	169	196	94	-16,00			
-4,00	141	170	73	-16,20			
-4,20	196	214	163	-16,40			
-4,40	168	205	68	-16,60			
-4,60	161	198	65	-16,80			
-4,80	120	131	164	-17,00			
-5,00	109	148	42	-17,20			
-5,20	143	179	60	-17,40			
-5,40	153	194	56	-17,60			
-5,60	165	210	55	-17,80			
-5,80	150	193	52	-18,00			
-6,00	72	112	27	-18,20			
-6,20	46	84	18	-18,40			
-6,40	40	56	38	-18,60			
-6,60	41	58	36	-18,80			
-6,80	52	70	43	-19,00			
-7,00	66	78	83	-19,20			
-7,20	21	54	10	-19,40			
-7,40	13	23	20	-19,60			
-7,60	12	17	36	-19,80			
-7,80	12	19	26	-20,00			
-8,00	19	27	36	-20,20			
-8,20	31	42	42	-20,40			
-8,40	46	64	38	-20,60			
-8,60	58	83	35	-20,80			
-8,80	76	128	22	-21,00			
-9,00	47	63	44	-21,20			
-9,20	39	57	33	-21,40			
-9,40	29	41	36	-21,60			
-9,60	44	61	39	-21,80			
-9,80	48	53	144	-22,00			
-10,00	47	64	41	-22,20			
-10,20	75	94	59	-22,40			
-10,40	81	103	55	-22,60			
-10,60	70	100	35	-22,80			
-10,80	90	116	52	-23,00			
-11,00	75	121	24	-23,20			
-11,20	81	127	26	-23,40			
-11,40	88	130	31	-23,60			
-11,60	103	128	62	-23,80			
-11,80	99	127	53	-24,00			
-12,00	89	120	43				

TECNOSUOLO s.r.l.

S.S. Mi-Ge, 10-Casatisma

Prova penetrometrica statica (SPT)

Località: **Pa'ia (P)** **ra'ino Parco Inno'azione** Data: / /
 Committente: **ni'ersità degli 'tudi di Pa'ia** Quota inizio **p**



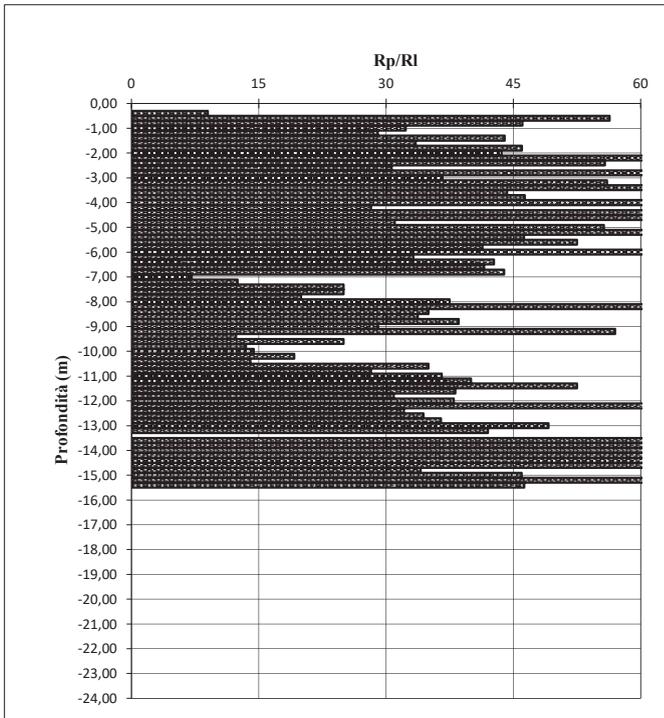
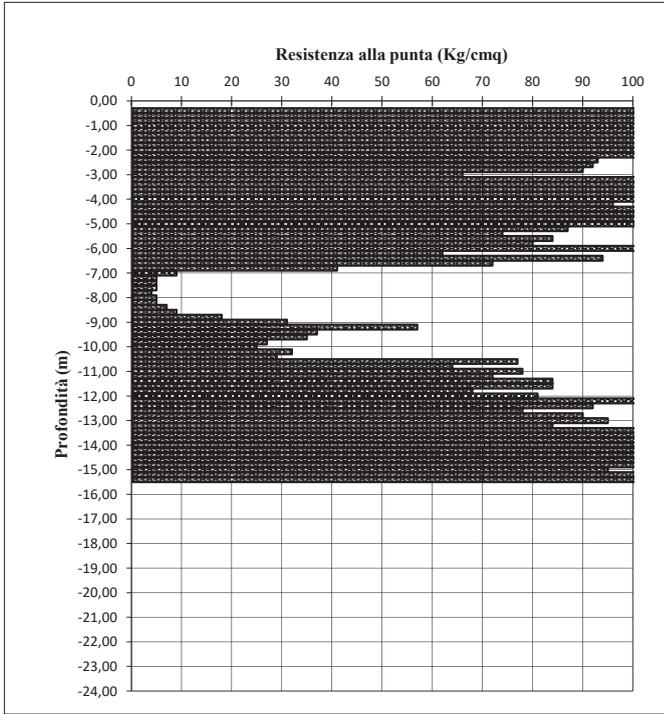
Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI	Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI
0,00	0	0	0	-12,20	110	190	21
-0,20	0	0	0	-12,40	115	228	15
-0,40	151	237	26	-12,60	147	222	29
-0,60	116	232	15	-12,80	155	230	31
-0,80	162	209	52	-13,00	189	257	42
-1,00	134	192	35	-13,20			
-1,20	132	190	34	-13,40			
-1,40	185	232	59	-13,60			
-1,60	231	292	57	-13,80			
-1,80	210	276	48	-14,00			
-2,00	134	230	21	-14,20			
-2,20	78	116	31	-14,40			
-2,40	99	138	38	-14,60			
-2,60	176	212	73	-14,80			
-2,80	195	247	56	-15,00			
-3,00	125	188	30	-15,20			
-3,20	126	167	46	-15,40			
-3,40	142	176	63	-15,60			
-3,60	78	109	38	-15,80			
-3,80	64	93	33	-16,00			
-4,00	66	90	41	-16,20			
-4,20	67	94	37	-16,40			
-4,40	84	113	43	-16,60			
-4,60	95	116	68	-16,80			
-4,80	96	137	35	-17,00			
-5,00	145	163	121	-17,20			
-5,20	90	122	42	-17,40			
-5,40	105	131	61	-17,60			
-5,60	128	181	36	-17,80			
-5,80	141	169	76	-18,00			
-6,00	147	200	42	-18,20			
-6,20	159	198	61	-18,40			
-6,40	169	215	55	-18,60			
-6,60	164	218	46	-18,80			
-6,80	132	191	34	-19,00			
-7,00	94	148	26	-19,20			
-7,20	80	124	27	-19,40			
-7,40	73	104	35	-19,60			
-7,60	20	55	9	-19,80			
-7,80	5	33	3	-20,00			
-8,00	22	29	47	-20,20			
-8,20	7	12	21	-20,40			
-8,40	30	40	45	-20,60			
-8,60	27	48	19	-20,80			
-8,80	40	60	30	-21,00			
-9,00	32	65	15	-21,20			
-9,20	175	232	46	-21,40			
-9,40	204	303	31	-21,60			
-9,60	95	172	19	-21,80			
-9,80	40	101	10	-22,00			
-10,00	36	69	16	-22,20			
-10,20	43	73	22	-22,40			
-10,40	54	87	25	-22,60			
-10,60	60	94	26	-22,80			
-10,80	63	108	21	-23,00			
-11,00	70	113	24	-23,20			
-11,20	78	136	20	-23,40			
-11,40	75	144	16	-23,60			
-11,60	109	198	18	-23,80			
-11,80	121	183	29	-24,00			
-12,00	76	139	18				

TECNOSUOLO s.r.l.

S.S. Mi-Ge,10-Casatisma

Prova penetrometrica statica n° P°

Località: **Pavia (PV) - Cravino, Parco Innovazione** Data: **06/08/2021**
 Committente: **Università degli Studi di Pavia** Quota inizio **p.c.**



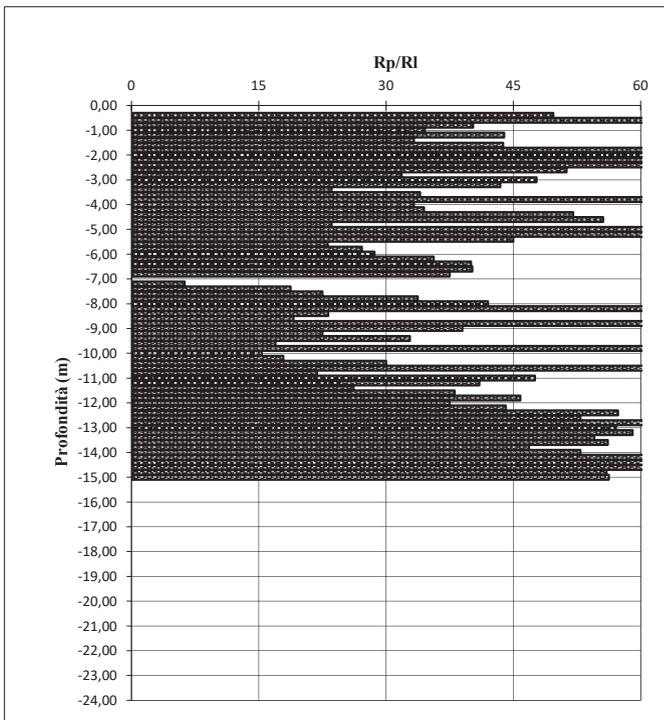
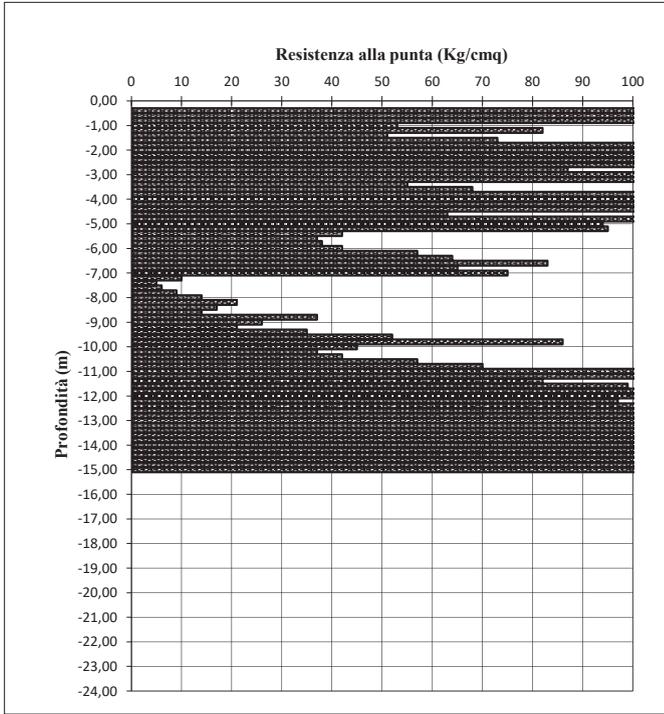
Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI	Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI
0,00	0	0	0	-12,20	137	168	66
-0,20	0	0	0	-12,40	92	135	32
-0,40	128	341	9	-12,60	78	112	34
-0,60	278	352	56	-12,80	90	127	36
-0,80	430	570	46	-13,00	95	124	49
-1,00	321	470	32	-13,20	84	114	42
-1,20	211	320	29	-13,40	198	157	-72
-1,40	173	232	44	-13,60	139	172	63
-1,60	125	181	33	-13,80	149	180	72
-1,80	135	179	46	-14,00	143	175	67
-2,00	125	168	44	-14,20	152	188	63
-2,20	114	138	71	-14,40	160	196	67
-2,40	93	118	56	-14,60	171	200	88
-2,60	92	137	31	-14,80	109	157	34
-2,80	90	105	90	-15,00	95	126	46
-3,00	66	93	37	-15,20	115	140	69
-3,20	127	161	56	-15,40	145	192	46
-3,40	153	176	100	-15,60			
-3,60	118	158	44	-15,80			
-3,80	136	180	46	-16,00			
-4,00	105	128	68	-16,20			
-4,20	96	147	28	-16,40			
-4,40	180	211	87	-16,60			
-4,60	175	209	77	-16,80			
-4,80	120	178	31	-17,00			
-5,00	141	179	56	-17,20			
-5,20	87	102	87	-17,40			
-5,40	74	98	46	-17,60			
-5,60	84	108	53	-17,80			
-5,80	80	109	41	-18,00			
-6,00	114	130	107	-18,20			
-6,20	62	90	33	-18,40			
-6,40	94	127	43	-18,60			
-6,60	72	98	42	-18,80			
-6,80	41	55	44	-19,00			
-7,00	9	28	7	-19,20			
-7,20	5	11	13	-19,40			
-7,40	5	8	25	-19,60			
-7,60	5	8	25	-19,80			
-7,80	4	7	20	-20,00			
-8,00	5	7	38	-20,20			
-8,20	5	6	75	-20,40			
-8,40	7	10	35	-20,60			
-8,60	9	13	34	-20,80			
-8,80	18	25	39	-21,00			
-9,00	31	47	29	-21,20			
-9,20	57	72	57	-21,40			
-9,40	37	82	12	-21,60			
-9,60	35	56	25	-21,80			
-9,80	27	57	14	-22,00			
-10,00	25	51	14	-22,20			
-10,20	32	57	19	-22,40			
-10,40	29	60	14	-22,60			
-10,60	77	110	35	-22,80			
-10,80	64	98	28	-23,00			
-11,00	78	110	37	-23,20			
-11,20	72	99	40	-23,40			
-11,40	84	108	53	-23,60			
-11,60	84	117	38	-23,80			
-11,80	68	101	31	-24,00			
-12,00	81	113	38				

TECNOSUOLO s.r.l.

S.S. Mi-Ge, 10-Casatisma

Prova penetrometrica statica (P) P

Località: **Paia (P) Parco Innoazione** Data: / /
 Committente: **Università degli studi di Paia** Quota inizio **p**



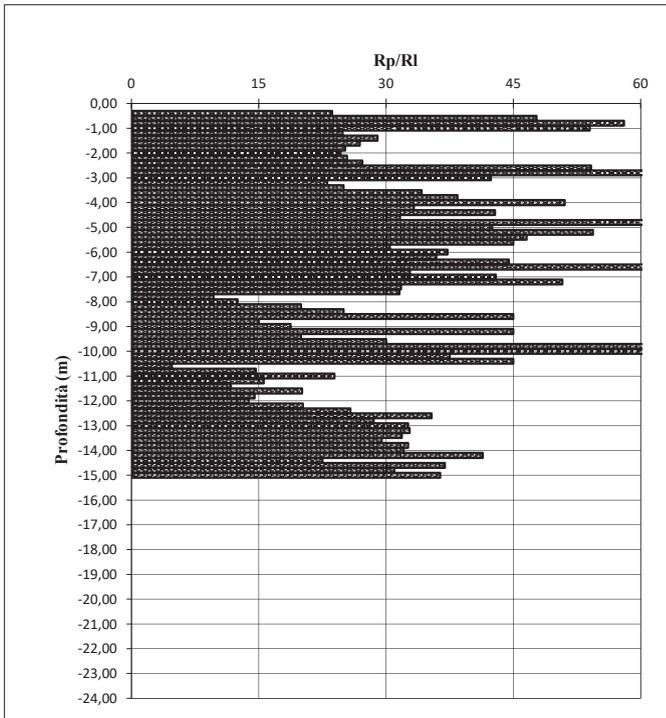
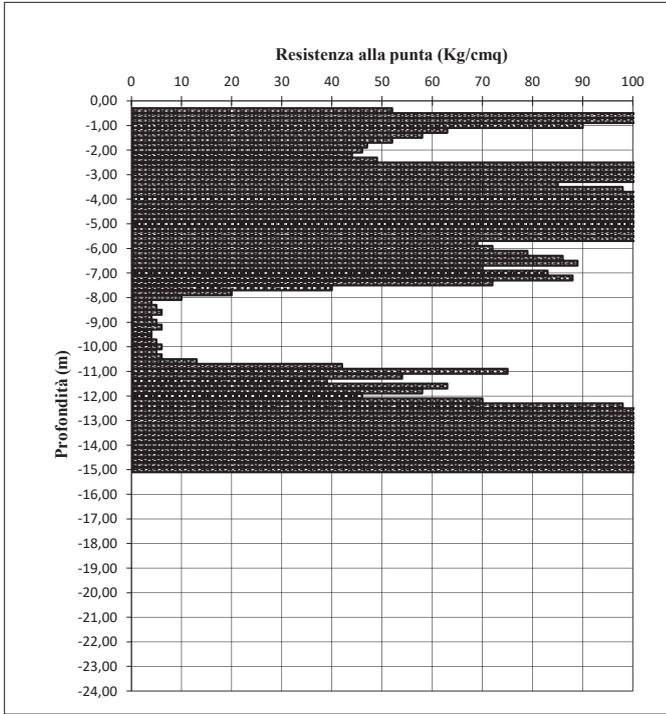
Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI	Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI
0,00	0	0	0	-12,20	97	130	44
-0,20	0	0	0	-12,40	107	135	57
-0,40	116	151	50	-12,60	134	172	53
-0,60	191	215	119	-12,80	129	160	62
-0,80	110	151	40	-13,00	118	149	57
-1,00	53	76	35	-13,20	126	158	59
-1,20	82	110	44	-13,40	120	153	55
-1,40	51	74	33	-13,60	116	147	56
-1,60	73	98	44	-13,80	128	169	47
-1,80	114	142	61	-14,00	134	172	53
-2,00	140	174	62	-14,20	147	183	61
-2,20	148	180	69	-14,40	144	177	65
-2,40	192	213	137	-14,60	141	176	60
-2,60	147	190	51	-14,80	153	194	56
-2,80	87	128	32	-15,00	150	190	56
-3,00	105	138	48	-15,20			
-3,20	113	152	43	-15,40			
-3,40	55	90	24	-15,60			
-3,60	68	98	34	-15,80			
-3,80	125	152	69	-16,00			
-4,00	102	148	33	-16,20			
-4,20	108	155	34	-16,40			
-4,40	111	143	52	-16,60			
-4,60	63	80	56	-16,80			
-4,80	118	193	24	-17,00			
-5,00	94	112	78	-17,20			
-5,20	95	114	75	-17,40			
-5,40	42	56	45	-17,60			
-5,60	37	61	23	-17,80			
-5,80	38	59	27	-18,00			
-6,00	42	64	29	-18,20			
-6,20	57	81	36	-18,40			
-6,40	64	88	40	-18,60			
-6,60	83	114	40	-18,80			
-6,80	65	91	38	-19,00			
-7,00	75	44	-36	-19,20			
-7,20	10	34	6	-19,40			
-7,40	5	9	19	-19,60			
-7,60	6	10	23	-19,80			
-7,80	9	13	34	-20,00			
-8,00	14	19	42	-20,20			
-8,20	21	24	105	-20,40			
-8,40	17	28	23	-20,60			
-8,60	14	25	19	-20,80			
-8,80	37	44	79	-21,00			
-9,00	26	36	39	-21,20			
-9,20	21	35	23	-21,40			
-9,40	35	51	33	-21,60			
-9,60	52	98	17	-21,80			
-9,80	86	105	68	-22,00			
-10,00	45	89	15	-22,20			
-10,20	37	68	18	-22,40			
-10,40	42	63	30	-22,60			
-10,60	57	70	66	-22,80			
-10,80	70	118	22	-23,00			
-11,00	130	171	48	-23,20			
-11,20	123	168	41	-23,40			
-11,40	82	129	26	-23,60			
-11,60	99	138	38	-23,80			
-11,80	110	146	46	-24,00			
-12,00	105	147	38				

TECNOSUOLO s.r.l.

S.S. Mi-Ge, 10-Casatisma

Prova penetrometrica statica n° P°

Località: **Pavia (PV) - Cravino, Parco Innovazione** Data: **09/08/2021**
 Committente: **Università degli Studi di Pavia** Quota inizio **p.c.**



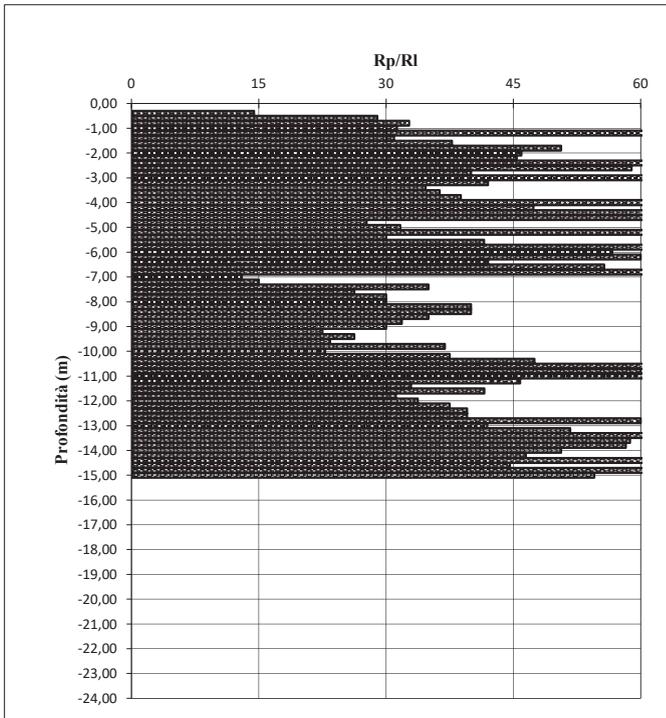
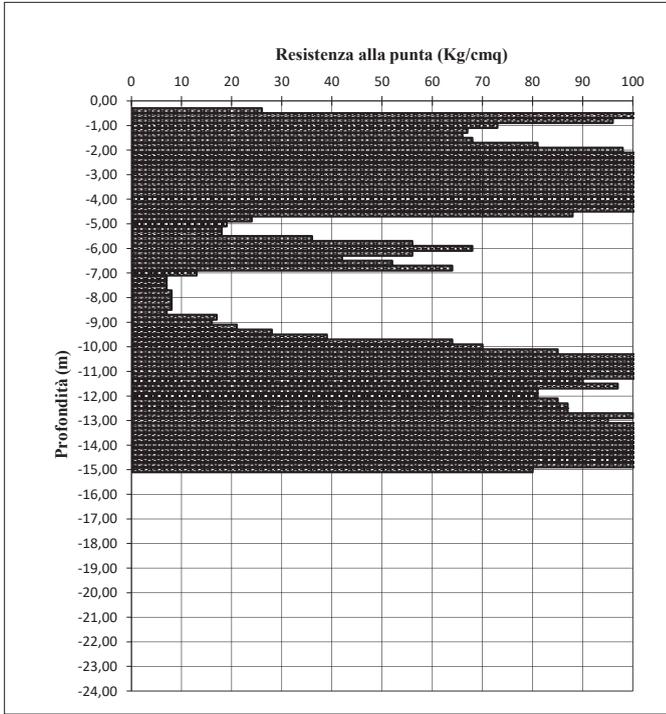
Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI	Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI
0,00	0	0	0	-12,20	70	122	20
-0,20	0	0	0	-12,40	98	155	26
-0,40	52	85	24	-12,60	125	178	35
-0,60	175	230	48	-12,80	116	177	29
-0,80	178	224	58	-13,00	113	165	33
-1,00	90	115	54	-13,20	118	172	33
-1,20	63	101	25	-13,40	119	175	32
-1,40	58	88	29	-13,60	114	172	29
-1,60	52	81	27	-13,80	126	184	33
-1,80	47	75	25	-14,00	124	182	32
-2,00	46	74	25	-14,20	149	203	41
-2,20	44	70	25	-14,40	135	225	27
-2,40	49	76	27	-14,60	133	187	37
-2,60	195	249	54	-14,80	128	190	31
-2,80	297	350	84	-15,00	131	185	36
-3,00	240	325	42	-15,20			
-3,20	103	170	23	-15,40			
-3,40	85	136	25	-15,60			
-3,60	98	141	34	-15,80			
-3,80	146	203	38	-16,00			
-4,00	160	207	51	-16,20			
-4,20	142	206	33	-16,40			
-4,40	140	189	43	-16,60			
-4,60	116	171	32	-16,80			
-4,80	233	252	184	-17,00			
-5,00	136	184	43	-17,20			
-5,20	116	148	54	-17,40			
-5,40	118	156	47	-17,60			
-5,60	123	164	45	-17,80			
-5,80	69	103	30	-18,00			
-6,00	72	101	37	-18,20			
-6,20	79	112	36	-18,40			
-6,40	86	115	44	-18,60			
-6,60	89	110	64	-18,80			
-6,80	70	102	33	-19,00			
-7,00	83	112	43	-19,20			
-7,20	88	114	51	-19,40			
-7,40	72	106	32	-19,60			
-7,60	40	59	32	-19,80			
-7,80	20	51	10	-20,00			
-8,00	10	22	13	-20,20			
-8,20	4	7	20	-20,40			
-8,40	5	8	25	-20,60			
-8,60	6	8	45	-20,80			
-8,80	4	8	15	-21,00			
-9,00	5	9	19	-21,20			
-9,20	6	8	45	-21,40			
-9,40	4	7	20	-21,60			
-9,60	4	6	30	-21,80			
-9,80	5	6	75	-22,00			
-10,00	6	7	90	-22,20			
-10,20	5	7	38	-22,40			
-10,40	6	8	45	-22,60			
-10,60	13	54	5	-22,80			
-10,80	42	85	15	-23,00			
-11,00	75	122	24	-23,20			
-11,20	54	106	16	-23,40			
-11,40	39	89	12	-23,60			
-11,60	63	110	20	-23,80			
-11,80	58	118	15	-24,00			
-12,00	46	96	14				

TECNOSUOLO s.r.l.

S.S. Mi-Ge, 10-Casatisma

Prova penetrometrica statica (PPT)

Località: **Parco Leonardo da Vinci - Parco Leonardo** Data: **07/02/2022**
 Committente: **Università degli Studi di Pavia** Quota inizio: **0,00**



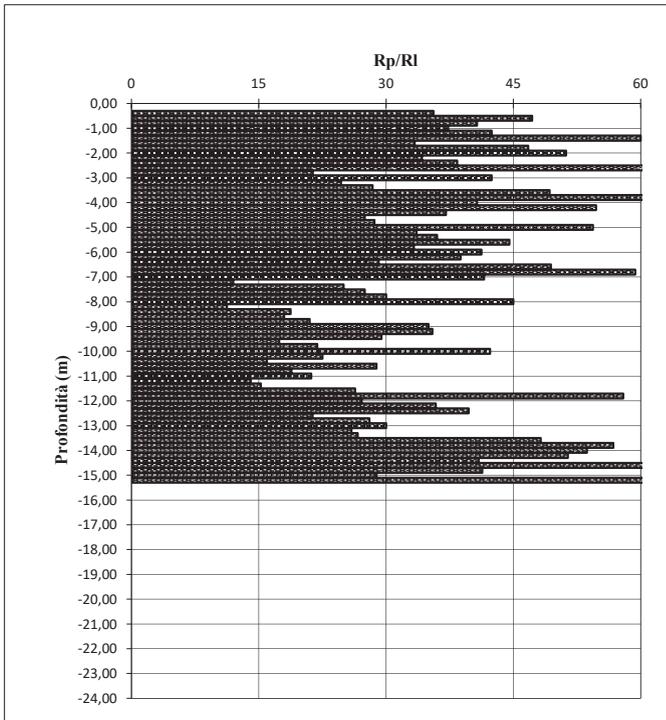
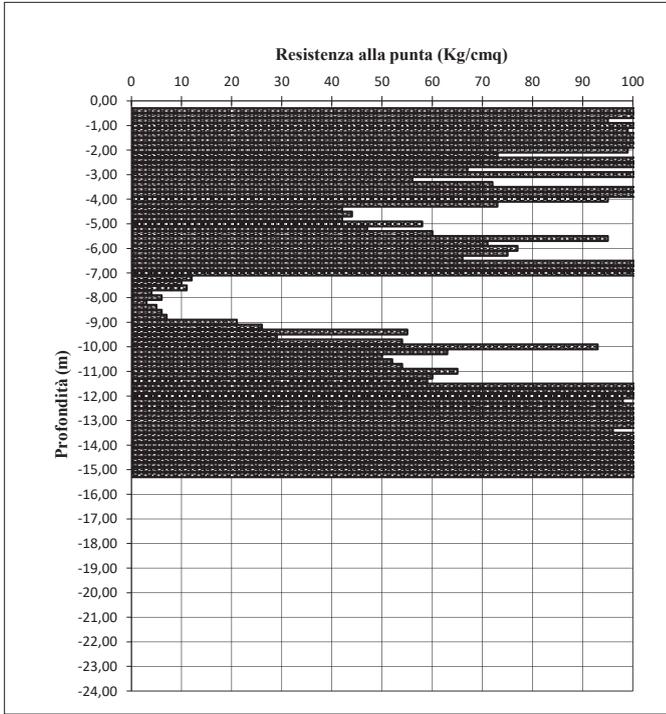
Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI	Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI
0,00	0	0	0	-12,20	85	119	38
-0,20	0	0	0	-12,40	87	120	40
-0,40	26	53	14	-12,60	87	120	40
-0,60	112	170	29	-12,80	100	125	60
-0,80	96	140	33	-13,00	95	129	42
-1,00	73	108	31	-13,20	131	169	52
-1,20	67	81	72	-13,40	155	181	89
-1,40	66	98	31	-13,60	141	177	59
-1,60	68	95	38	-13,80	101	127	58
-1,80	81	105	51	-14,00	108	140	51
-2,00	98	130	46	-14,20	127	168	46
-2,20	118	157	45	-14,40	138	170	65
-2,40	271	320	83	-14,60	110	147	45
-2,60	220	276	59	-14,80	158	196	62
-2,80	192	264	40	-15,00	80	102	55
-3,00	168	209	61	-15,20			
-3,20	126	171	42	-15,40			
-3,40	134	192	35	-15,60			
-3,60	138	195	36	-15,80			
-3,80	132	183	39	-16,00			
-4,00	107	122	107	-16,20			
-4,20	161	212	47	-16,40			
-4,40	178	216	70	-16,60			
-4,60	88	105	78	-16,80			
-4,80	24	37	28	-17,00			
-5,00	19	28	32	-17,20			
-5,20	18	22	68	-17,40			
-5,40	18	27	30	-17,60			
-5,60	36	49	42	-17,80			
-5,80	56	68	70	-18,00			
-6,00	68	86	57	-18,20			
-6,20	56	70	60	-18,40			
-6,40	42	57	42	-18,60			
-6,60	52	66	56	-18,80			
-6,80	64	71	137	-19,00			
-7,00	13	28	13	-19,20			
-7,20	7	14	15	-19,40			
-7,40	7	10	35	-19,60			
-7,60	7	11	26	-19,80			
-7,80	8	12	30	-20,00			
-8,00	8	12	30	-20,20			
-8,20	8	11	40	-20,40			
-8,40	8	11	40	-20,60			
-8,60	7	10	35	-20,80			
-8,80	17	25	32	-21,00			
-9,00	16	24	30	-21,20			
-9,20	21	35	23	-21,40			
-9,40	28	44	26	-21,60			
-9,60	39	64	23	-21,80			
-9,80	64	90	37	-22,00			
-10,00	70	116	23	-22,20			
-10,20	85	119	38	-22,40			
-10,40	114	150	48	-22,60			
-10,60	119	140	85	-22,80			
-10,80	108	135	60	-23,00			
-11,00	128	156	69	-23,20			
-11,20	113	150	46	-23,40			
-11,40	90	131	33	-23,60			
-11,60	97	132	42	-23,80			
-11,80	81	120	31	-24,00			
-12,00	81	117	34				

TECNOSUOLO s.r.l.

S.S. Mi-Ge, 10-Casatisma

Prova penetrometrica statica n° P°

Località: Pavia (PV) - Cravino, Parco Innovazione Data: 09/08/2021
 Committente: Università degli Studi di Pavia Quota inizio p.c.



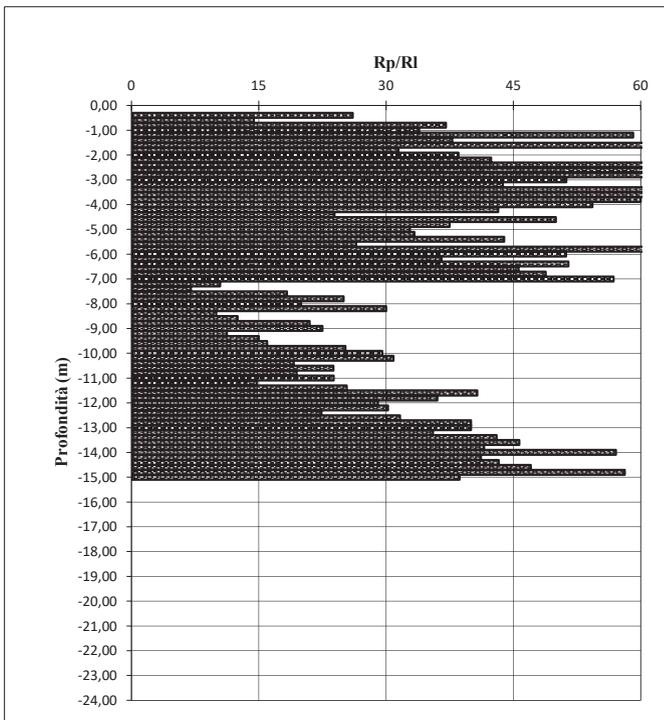
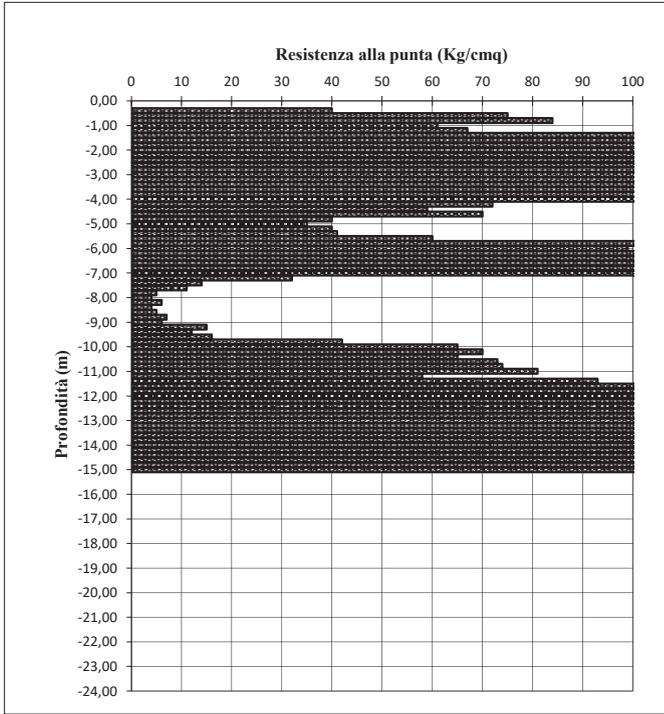
Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI	Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI
0,00	0	0	0	-12,20	98	139	36
-0,20	0	0	0	-12,40	151	208	40
-0,40	102	145	36	-12,60	121	206	21
-0,60	107	141	47	-12,80	129	198	28
-0,80	95	130	41	-13,00	114	171	30
-1,00	102	143	37	-13,20	114	180	26
-1,20	99	134	42	-13,40	96	150	27
-1,40	112	140	60	-13,60	164	215	48
-1,60	109	158	33	-13,80	212	268	57
-1,80	106	140	47	-14,00	204	261	54
-2,00	99	128	51	-14,20	192	248	51
-2,20	73	105	34	-14,40	180	246	41
-2,40	110	153	38	-14,60	273	336	65
-2,60	118	135	104	-14,80	215	293	41
-2,80	67	114	21	-15,00	129	196	29
-3,00	116	157	42	-15,20	295	330	126
-3,20	56	90	25	-15,40			
-3,40	72	110	28	-15,60			
-3,60	115	150	49	-15,80			
-3,80	160	195	69	-16,00			
-4,00	95	130	41	-16,20			
-4,20	73	93	55	-16,40			
-4,40	42	59	37	-16,60			
-4,60	44	68	28	-16,80			
-4,80	42	64	29	-17,00			
-5,00	58	74	54	-17,20			
-5,20	47	68	34	-17,40			
-5,40	60	85	36	-17,60			
-5,60	95	127	45	-17,80			
-5,80	71	103	33	-18,00			
-6,00	77	105	41	-18,20			
-6,20	75	104	39	-18,40			
-6,40	66	100	29	-18,60			
-6,60	145	189	49	-18,80			
-6,80	186	233	59	-19,00			
-7,00	108	147	42	-19,20			
-7,20	12	27	12	-19,40			
-7,40	10	16	25	-19,60			
-7,60	11	17	28	-19,80			
-7,80	4	6	30	-20,00			
-8,00	6	8	45	-20,20			
-8,20	3	7	11	-20,40			
-8,40	5	9	19	-20,60			
-8,60	6	11	18	-20,80			
-8,80	7	12	21	-21,00			
-9,00	21	30	35	-21,20			
-9,20	26	37	35	-21,40			
-9,40	55	83	29	-21,60			
-9,60	29	54	17	-21,80			
-9,80	54	91	22	-22,00			
-10,00	93	126	42	-22,20			
-10,20	63	105	23	-22,40			
-10,40	50	97	16	-22,60			
-10,60	52	79	29	-22,80			
-10,80	54	97	19	-23,00			
-11,00	65	111	21	-23,20			
-11,20	60	124	14	-23,40			
-11,40	59	117	15	-23,60			
-11,60	116	182	26	-23,80			
-11,80	170	214	58	-24,00			
-12,00	132	205	27				

TECNOSUOLO s.r.l.

S.S. Mi-Ge, 10-Casatisma

Prova penetrometrica statica (PPT) PPT

Località: **Parco Leonardo da Vinci - Parco Leonardo** Data: **07/07/2021**
 Committente: **Università degli Studi di Pavia** Quota inizio **0,00**



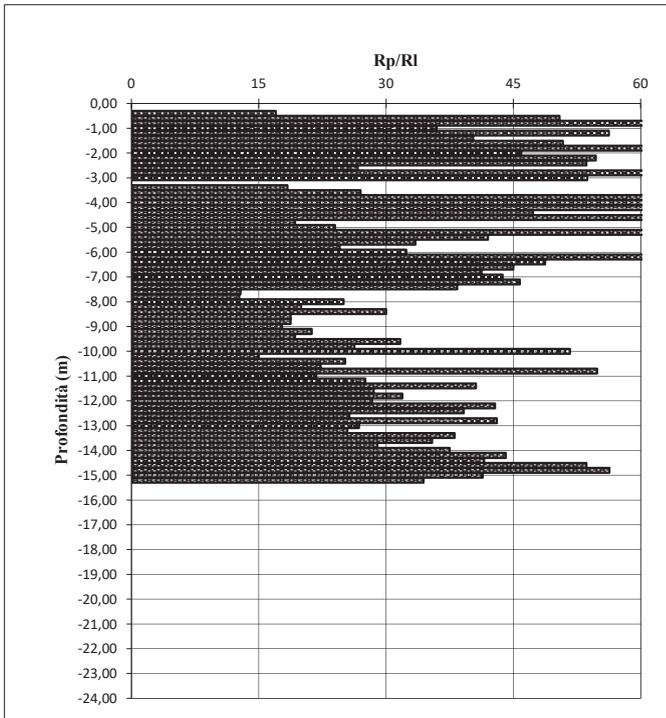
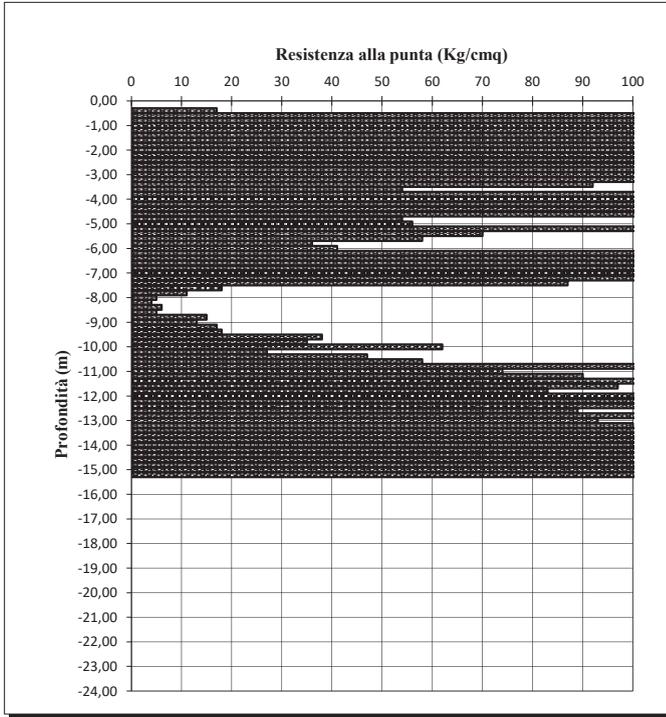
Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI	Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI
0,00	0	0	0	-12,20	129	193	30
-0,20	0	0	0	-12,40	112	187	22
-0,40	40	63	26	-12,60	116	171	32
-0,60	75	153	14	-12,80	136	187	40
-0,80	84	118	37	-13,00	144	198	40
-1,00	61	88	34	-13,20	135	192	36
-1,20	67	84	59	-13,40	175	236	43
-1,40	121	169	38	-13,60	198	263	46
-1,60	150	178	80	-13,80	216	294	42
-1,80	128	189	31	-14,00	236	298	57
-2,00	185	257	39	-14,20	184	251	41
-2,20	161	218	42	-14,40	176	237	43
-2,40	184	225	67	-14,60	207	273	47
-2,60	242	278	101	-14,80	217	273	58
-2,80	274	309	117	-15,00	183	254	39
-3,00	205	265	51	-15,20			
-3,20	143	192	44	-15,40			
-3,40	147	173	85	-15,60			
-3,60	148	184	62	-15,80			
-3,80	104	130	60	-16,00			
-4,00	105	134	54	-16,20			
-4,20	72	97	43	-16,40			
-4,40	59	96	24	-16,60			
-4,60	70	91	50	-16,80			
-4,80	40	56	38	-17,00			
-5,00	35	51	33	-17,20			
-5,20	40	58	33	-17,40			
-5,40	41	55	44	-17,60			
-5,60	60	94	26	-17,80			
-5,80	108	130	74	-18,00			
-6,00	99	128	51	-18,20			
-6,20	112	158	37	-18,40			
-6,40	127	164	51	-18,60			
-6,60	149	198	46	-18,80			
-6,80	166	217	49	-19,00			
-7,00	178	225	57	-19,20			
-7,20	32	78	10	-19,40			
-7,40	14	44	7	-19,60			
-7,60	11	20	18	-19,80			
-7,80	5	8	25	-20,00			
-8,00	4	7	20	-20,20			
-8,20	6	9	30	-20,40			
-8,40	4	10	10	-20,60			
-8,60	5	11	13	-20,80			
-8,80	7	12	21	-21,00			
-9,00	6	10	23	-21,20			
-9,20	15	35	11	-21,40			
-9,40	12	24	15	-21,60			
-9,60	16	31	16	-21,80			
-9,80	42	67	25	-22,00			
-10,00	65	98	30	-22,20			
-10,20	70	104	31	-22,40			
-10,40	65	116	19	-22,60			
-10,60	73	119	24	-22,80			
-10,80	74	131	19	-23,00			
-11,00	81	132	24	-23,20			
-11,20	58	117	15	-23,40			
-11,40	93	148	25	-23,60			
-11,60	125	171	41	-23,80			
-11,80	125	177	36	-24,00			
-12,00	118	179	29				

TECNOSUOLO s.r.l.

S.S. Mi-Ge, 10-Casatisma

Prova penetrometrica statica n° P□□

Località: Pavia (PV) - Cravino, Parco Innovazione Data: 06/08/2021
 Committente: Università degli Studi di Pavia Quota inizio p.c.



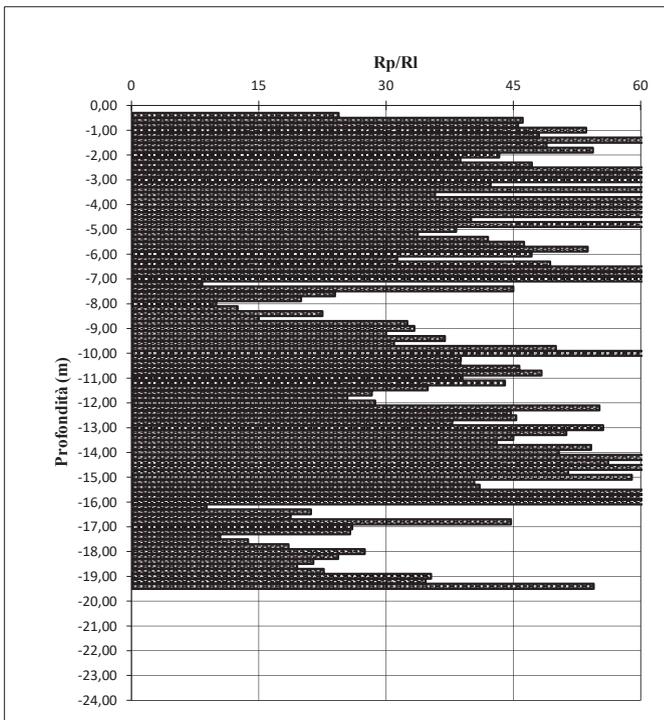
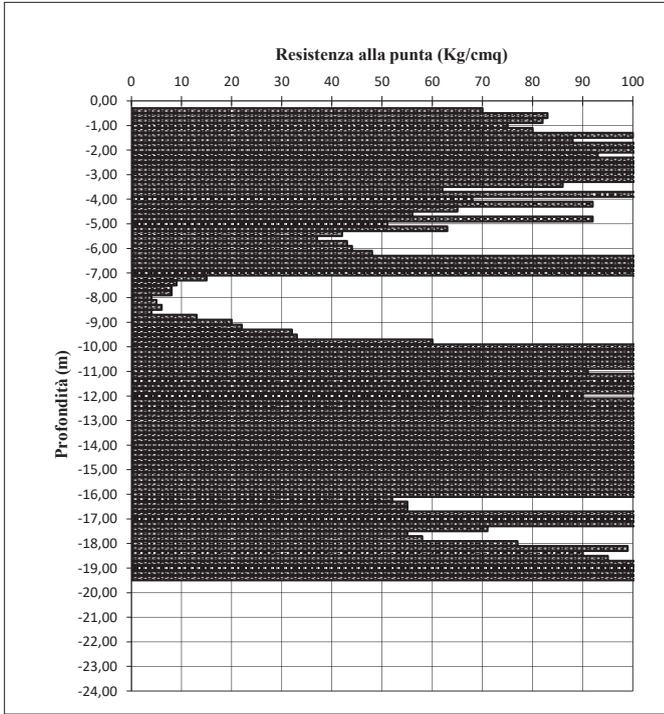
Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI	Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI
0,00	0	0	0	-12,20	120	162	43
-0,20	0	0	0	-12,40	107	148	39
-0,40	17	32	17	-12,60	89	141	26
-0,60	185	240	50	-12,80	132	178	43
-0,80	202	240	80	-13,00	93	145	27
-1,00	151	214	36	-13,20	100	159	25
-1,20	120	152	56	-13,40	132	184	38
-1,40	110	151	40	-13,60	137	195	35
-1,60	122	158	51	-13,80	112	170	29
-1,80	219	238	173	-14,00	120	168	38
-2,00	199	264	46	-14,20	150	201	44
-2,20	197	251	55	-14,40	144	196	42
-2,40	193	247	54	-14,60	168	215	54
-2,60	144	225	27	-14,80	184	233	56
-2,80	281	335	78	-15,00	149	203	41
-3,00	222	284	54	-15,20	140	201	34
-3,20	178	139	-68	-15,40			
-3,40	92	167	18	-15,60			
-3,60	54	84	27	-15,80			
-3,80	188	219	91	-16,00			
-4,00	157	189	74	-16,20			
-4,20	141	170	73	-16,40			
-4,40	186	245	47	-16,60			
-4,60	134	145	183	-16,80			
-4,80	54	96	19	-17,00			
-5,00	56	91	24	-17,20			
-5,20	116	133	102	-17,40			
-5,40	70	95	42	-17,60			
-5,60	58	84	33	-17,80			
-5,80	36	58	25	-18,00			
-6,00	41	60	32	-18,20			
-6,20	125	156	60	-18,40			
-6,40	143	187	49	-18,60			
-6,60	156	208	45	-18,80			
-6,80	143	195	41	-19,00			
-7,00	175	235	44	-19,20			
-7,20	180	239	46	-19,40			
-7,40	87	121	38	-19,60			
-7,60	18	39	13	-19,80			
-7,80	11	24	13	-20,00			
-8,00	5	8	25	-20,20			
-8,20	4	7	20	-20,40			
-8,40	6	9	30	-20,60			
-8,60	5	9	19	-20,80			
-8,80	15	27	19	-21,00			
-9,00	13	24	18	-21,20			
-9,20	17	29	21	-21,40			
-9,40	18	32	19	-21,60			
-9,60	38	56	32	-21,80			
-9,80	35	55	26	-22,00			
-10,00	62	80	52	-22,20			
-10,20	27	54	15	-22,40			
-10,40	47	75	25	-22,60			
-10,60	58	97	22	-22,80			
-10,80	128	163	55	-23,00			
-11,00	74	125	22	-23,20			
-11,20	90	139	28	-23,40			
-11,40	111	152	41	-23,60			
-11,60	97	148	29	-23,80			
-11,80	83	122	32	-24,00			
-12,00	121	185	28				

TECNOSUOLO s.r.l.

S.S. Mi-Ge, 10-Casatisma

Prova penetrometrica statica (PPT)

Località: **Paia (P)** **Parco Inno** **azione** Data: / /
 Committente: **Università degli Studi di Paia** Quota inizio **p**



Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI
0,00	0	0	0
-0,20	0	0	0
-0,40	70	113	24
-0,60	83	110	46
-0,80	82	109	46
-1,00	75	96	54
-1,20	80	105	48
-1,40	100	118	83
-1,60	88	115	49
-1,80	116	148	54
-2,00	130	175	43
-2,20	93	129	39
-2,40	129	170	47
-2,60	181	218	73
-2,80	170	198	91
-3,00	163	191	87
-3,20	110	149	42
-3,40	86	107	61
-3,60	62	88	36
-3,80	163	202	63
-4,00	68	84	64
-4,20	92	106	99
-4,40	65	78	75
-4,60	56	77	40
-4,80	92	110	77
-5,00	51	71	38
-5,20	63	91	34
-5,40	42	57	42
-5,60	37	49	46
-5,80	43	55	54
-6,00	44	58	47
-6,20	48	71	31
-6,40	125	163	49
-6,60	172	210	68
-6,80	185	226	68
-7,00	118	141	77
-7,20	15	42	8
-7,40	9	12	45
-7,60	8	13	24
-7,80	8	14	20
-8,00	4	10	10
-8,20	5	11	13
-8,40	6	10	23
-8,60	4	8	15
-8,80	13	19	33
-9,00	20	29	33
-9,20	22	33	30
-9,40	32	45	37
-9,60	33	49	31
-9,80	60	78	50
-10,00	130	156	75
-10,20	132	183	39
-10,40	124	172	39
-10,60	128	170	46
-10,80	116	152	48
-11,00	91	126	39
-11,20	135	181	44
-11,40	142	203	35
-11,60	102	156	28
-11,80	100	159	25
-12,00	90	137	29

Quota	Rp	Rp+Rm	Rp/RI
-12,20	136	173	55
-12,40	155	207	45
-12,60	139	185	45
-12,80	131	183	38
-13,00	163	207	56
-13,20	164	212	51
-13,40	126	168	45
-13,60	109	147	43
-13,80	130	166	54
-14,00	141	183	50
-14,20	148	181	67
-14,40	146	185	56
-14,60	177	219	63
-14,80	175	226	51
-15,00	169	212	59
-15,20	140	192	40
-15,40	145	198	41
-15,60	177	214	72
-15,80	235	286	69
-16,00	142	171	73
-16,20	52	140	9
-16,40	55	94	21
-16,60	55	99	19
-16,80	152	203	45
-17,00	170	268	26
-17,20	158	250	26
-17,40	71	173	10
-17,60	55	115	14
-17,80	58	105	19
-18,00	77	119	28
-18,20	99	160	24
-18,40	90	153	21
-18,60	95	168	20
-18,80	148	246	23
-19,00	200	285	35
-19,20	312	447	35
-19,40	385	491	54
-19,60			
-19,80			
-20,00			
-20,20			
-20,40			
-20,60			
-20,80			
-21,00			
-21,20			
-21,40			
-21,60			
-21,80			
-22,00			
-22,20			
-22,40			
-22,60			
-22,80			
-23,00			
-23,20			
-23,40			
-23,60			
-23,80			
-24,00			

**REALIZZAZIONE NUOVO PARCO PER L'INNOVAZIONE
"GIROLAMO CARDANO" IN PAVIA - LOCALITA' CRAVINO****Verifiche del potenziale di liquefazione****ALL.5**

Committente:

UNIVERSITA' DEGLI
STUDI DI PAVIA

A cura di:

TECNOSUOLO S.r.l.
S.S. MI-GE n.10
27040 Casatisma (PV)

Data:

Ottobre 2021

Scala:

//

PROVA P1

Prof. (m)	Resistenza alla punta q_c (kg/cm ²)	Resistenza laterale f_s (kg/cm ²)	q_{c1NCS}	rd	MSF	CSR	CRR	Fs
0,20	0,00	3,53	N.C.	0,998	1,935	0,050	N.C.	N.C.
0,40	128,00	4,07	552,2	0,997	1,935	0,050	N.C.	N.C.
0,60	99,00	2,67	357,8	0,995	1,935	0,050	N.C.	N.C.
0,80	30,00	1,67	223,7	0,994	1,935	0,050	N.C.	N.C.
1,00	17,00	2,73	N.L.	0,992	1,935	0,050	N.L.	N.L.
1,20	75,00	2,53	249,1	0,991	1,935	0,050	N.C.	N.C.
1,40	153,00	2,20	308,3	0,989	1,935	0,050	N.C.	N.C.
1,60	93,00	2,33	229,6	0,988	1,935	0,050	N.C.	N.C.
1,80	72,00	1,47	171,2	0,986	1,935	0,050	N.C.	N.C.
2,00	55,00	1,47	159,0	0,985	1,935	0,050	0,45	9,15
2,20	98,00	2,80	225,3	0,983	1,935	0,050	N.C.	N.C.
2,40	130,00	2,27	228,0	0,982	1,935	0,051	N.C.	N.C.
2,60	93,00	2,40	201,5	0,980	1,935	0,053	N.C.	N.C.
2,80	97,00	1,00	156,0	0,979	1,935	0,054	0,43	7,96
3,00	112,00	1,80	190,3	0,977	1,935	0,056	N.C.	N.C.
3,20	92,00	1,73	171,0	0,976	1,935	0,058	N.C.	N.C.
3,40	89,00	2,07	179,1	0,974	1,935	0,059	N.C.	N.C.
3,60	107,00	2,60	203,5	0,972	1,935	0,060	N.C.	N.C.
3,80	132,00	2,73	220,4	0,971	1,935	0,062	N.C.	N.C.
4,00	134,00	1,47	188,4	0,969	1,935	0,063	N.C.	N.C.
4,20	129,00	2,47	206,7	0,968	1,935	0,064	N.C.	N.C.
4,40	88,00	1,87	163,4	0,966	1,935	0,065	N.C.	N.C.
4,60	77,00	1,73	153,6	0,965	1,935	0,066	0,42	6,32
4,80	88,00	1,93	163,1	0,963	1,935	0,067	N.C.	N.C.
5,00	52,00	1,53	142,6	0,962	1,935	0,068	0,35	5,16
5,20	63,00	1,73	149,3	0,960	1,935	0,068	0,39	5,69
5,40	62,00	1,40	133,5	0,959	1,935	0,069	0,30	4,35
5,60	74,00	2,07	161,2	0,957	1,935	0,070	N.C.	N.C.
5,80	118,00	3,73	221,6	0,956	1,935	0,071	N.C.	N.C.
6,00	148,00	3,73	230,7	0,954	1,935	0,071	N.C.	N.C.
6,20	160,00	2,73	213,9	0,953	1,935	0,072	N.C.	N.C.
6,40	120,00	2,47	182,2	0,951	1,935	0,072	N.C.	N.C.
6,60	45,00	1,53	140,2	0,950	1,935	0,073	0,34	4,62
6,80	21,00	0,73	N.L.	0,948	1,935	0,078	N.L.	N.L.
7,00	10,00	0,27	N.L.	0,946	1,935	0,079	N.L.	N.L.
7,20	4,00	0,13	N.L.	0,945	1,935	0,079	N.L.	N.L.
7,40	5,00	0,20	N.L.	0,943	1,935	0,080	N.L.	N.L.
7,60	6,00	0,20	N.L.	0,942	1,935	0,080	N.L.	N.L.
7,80	4,00	0,20	N.L.	0,940	1,935	0,081	N.L.	N.L.
8,00	5,00	0,13	N.L.	0,939	1,935	0,081	N.L.	N.L.
8,20	7,00	0,27	N.L.	0,937	1,935	0,082	N.L.	N.L.
8,40	6,00	0,27	N.L.	0,936	1,935	0,082	N.L.	N.L.
8,60	4,00	0,27	N.L.	0,934	1,935	0,083	N.L.	N.L.
8,80	3,00	0,20	N.L.	0,933	1,935	0,083	N.L.	N.L.
9,00	8,00	0,20	N.L.	0,931	1,935	0,083	N.L.	N.L.
9,20	7,00	0,20	N.L.	0,930	1,935	0,084	N.L.	N.L.
9,40	8,00	0,27	N.L.	0,925	1,935	0,084	N.L.	N.L.
9,60	6,00	0,33	N.L.	0,920	1,935	0,084	N.L.	N.L.
9,80	7,00	2,93	N.L.	0,914	1,935	0,084	N.L.	N.L.
10,00	42,00	2,60	N.L.	0,909	1,935	0,084	N.L.	N.L.

Serie Ordinaria n. 9 - Lunedì 28 febbraio 2022

10,20	71,00	3,20	191,7	0,904	1,935	0,080	N.C.	N.C.
10,40	60,00	3,00	188,9	0,898	1,935	0,080	N.C.	N.C.
10,60	75,00	3,47	198,3	0,893	1,935	0,080	N.C.	N.C.
10,80	55,00	2,80	N.L.	0,888	1,935	0,079	N.L.	N.L.
11,00	60,00	3,47	N.L.	0,883	1,935	0,079	N.L.	N.L.
11,20	69,00	3,27	192,1	0,877	1,935	0,079	N.C.	N.C.
11,40	77,00	3,40	193,0	0,872	1,935	0,079	N.C.	N.C.
11,60	136,00	3,80	200,5	0,867	1,935	0,079	N.C.	N.C.
11,80	140,00	4,40	206,5	0,861	1,935	0,074	N.C.	N.C.
12,00	152,00	5,27	226,9	0,856	1,935	0,074	N.C.	N.C.
12,20	155,00	4,40	207,0	0,851	1,935	0,073	N.C.	N.C.
12,40	155,00	5,27	225,4	0,845	1,935	0,073	N.C.	N.C.
12,60	150,00	4,80	213,6	0,840	1,935	0,073	N.C.	N.C.
12,80	153,00	4,60	208,7	0,835	1,935	0,073	N.C.	N.C.
13,00	165,00	4,53	208,6	0,830	1,935	0,072	N.C.	N.C.
13,20	164,00	4,53	207,6	0,824	1,935	0,072	N.C.	N.C.
13,40	150,00	4,53	204,6	0,819	1,935	0,072	N.C.	N.C.
13,60	138,00	3,87	187,2	0,814	1,935	0,071	N.C.	N.C.
13,80	137,00	4,27	196,0	0,808	1,935	0,071	N.C.	N.C.
14,00	124,00	3,80	183,7	0,803	1,935	0,071	N.C.	N.C.
14,20	140,00	1,13	125,7	0,798	1,935	0,070	0,26	3,75
14,40	136,00	3,73	181,5	0,792	1,935	0,070	N.C.	N.C.
14,60	137,00	3,93	185,7	0,787	1,935	0,070	N.C.	N.C.
14,80	145,00	4,07	188,9	0,782	1,935	0,069	N.C.	N.C.
15,00	140,00	3,40	172,5	0,777	1,935	0,069	N.C.	N.C.
15,20	110,00	3,40	170,8	0,771	1,935	0,069	N.C.	N.C.
15,40	110,00	3,33	168,6	0,766	1,935	0,068	N.C.	N.C.
15,60	130,00	2,80	155,3	0,761	1,935	0,068	0,43	6,29
15,80	151,00	3,07	165,3	0,755	1,935	0,068	N.C.	N.C.
16,00	144,00	3,47	172,0	0,750	1,935	0,067	N.C.	N.C.
16,20	150,00	3,93	182,6	0,745	1,935	0,067	N.C.	N.C.
16,40	155,00	3,80	179,9	0,739	1,935	0,067	N.C.	N.C.
16,60	150,00	4,20	187,3	0,734	1,935	0,066	N.C.	N.C.
16,80	156,00	4,00	183,2	0,729	1,935	0,066	N.C.	N.C.
17,00	157,00	4,27	188,4	0,724	1,935	0,065	N.C.	N.C.
17,20	155,00	4,47	191,9	0,718	1,935	0,065	N.C.	N.C.
17,40	148,00	3,93	179,3	0,713	1,935	0,065	N.C.	N.C.
17,60	149,00	4,27	186,2	0,708	1,935	0,064	N.C.	N.C.
17,80	154,00	3,40	167,8	0,702	1,935	0,064	N.C.	N.C.
18,00	145,00	4,00	179,1	0,697	1,935	0,064	N.C.	N.C.
18,20	148,00	4,07	180,3	0,692	1,935	0,063	N.C.	N.C.
18,40	154,00	4,07	180,4	0,686	1,935	0,063	N.C.	N.C.
18,60	142,00	3,80	173,2	0,681	1,935	0,062	N.C.	N.C.
18,80	145,00	4,47	187,7	0,676	1,935	0,062	N.C.	N.C.
19,00	150,00	4,20	181,6	0,671	1,935	0,062	N.C.	N.C.
19,20	145,00	4,33	183,9	0,665	1,935	0,061	N.C.	N.C.
19,40	152,00	4,07	178,0	0,660	1,935	0,061	N.C.	N.C.
19,60	146,00	4,33	183,0	0,655	1,935	0,060	N.C.	N.C.
19,80	154,00	4,60	188,5	0,649	1,935	0,060	N.C.	N.C.
20,00	157,00	4,47	185,4	0,644	1,935	0,059	N.C.	N.C.

 N.L. = non liquefacibile ($I_c > 2.6$) N.C. = non calcolabile ($q_{c1NCS} > 160$)

ALLEGATO 03 - FORNITURA E POSA ATTREZZATURE PER LA RICERCA

Microelettronica e nano elettronica per le scienze della vita, sensoristica per l'ambiente, robotica, mobilità e trasporti.

I dispositivi per le misure ad alta frequenza sono: "Network Analyzer", "Signal Analyzer", "Noise Analyzer" e "Signal Source". Nella tabella sono riportate delle immagini a titolo d'esempio. Tali dispositivi sono reperibili a mercato anche in versione combinata ("Multiple measurement system"). Il costo della soluzione combinata è indicativamente di 740.000€. L'effettivo prezzo si otterrà solo a seguito della definizione di tutte le specifiche prestazioni/funzionali e delle opzioni. La somma dei costi dei dispositivi acquistati singolarmente è di pari entità.

	<p>"Network Analyzer"</p>
	<p>"Signal Analyzer"</p>
	<p>"Noise Analyzer"</p>
	<p>"Signal Source"</p>
	<p>"Multiple measurement system"</p>

Fra i dispositivi per le misure ad alta precisione (bassissimo rumore) si elencano: "Audio Analyzer" (costo indicativo 60.000€), "High-Definition Oscilloscopes" (costo indicativo 80.000€)

e "Low-Frequency Noise Analyzer" (costo indicativo 70.000€). Tali dispositivi sono riportati a titolo di esempio nella seguente tabella.



"Audio Analyzer"

"High-Definition oscilloscopes"

"Low-Frequency Noise Analyzer"

Infine, il laboratorio dovrà essere provvisto di sistemi per l'assemblaggio di componentistica microelettronica e per il test funzionale e resistenziale. A titolo d'esempio nella seguente tabella vengono riportati "Semi-Automated-Die-Bonder" (costo indicativo 140.000€), "Wedge Bonder" (costo indicativo 40.000€), "Climate Test Chamber" (costo indicativo 30.000€) e "Vibration test chamber" (costo indicativo 110.000€).



"Semi-automated-die-bonder"



"Wedge Bonder"



"Climate Test Chamber"



"Vibration test chamber"

Il totale degli acquisti di attrezzature per la prima linea di ricerca è di 1.270.000€.
I dispositivi elencati richiedono opportune installazioni e la predisposizione di attrezzature ausiliare quali banchi da lavoro, dispositivi di connessione, gruppi di alimentazione, calcolatori e software necessari per lo storage, la visualizzazione e l'elaborazione dei dati. Si ritiene di dover acquistare 4 calcolatori per un costo unitario di 2.000€, il costo a corpo dei banchi di lavoro e degli arredi specifici per ospitare la strumentazione è stimabile in 8.000€.

Al fini di identificare le attrezzature richieste per l'allestimento del laboratorio all'interno del codice CPV (Common Procurement Vocabulary), le categorie di prodotti relativi a questa linea di intervento sono:

- 31000000-6 - Macchine e apparecchi, attrezzature e articoli di consumo elettrici; illuminazione
- 31710000-6 - Apparecchiatura elettronica
 - o 31712000-0 - Macchinari, apparecchiature e microsistemi microelettronici
- 31720000-9 - Apparecchiatura elettromeccanica
- 31730000-2 - Apparecchiatura elettrotecnica
- 38000000-5 - Attrezzature da laboratorio, ottiche e di precisione
 - o 38300000-8 - Strumenti di misurazione
 - o 38400000-9 - Strumenti per il controllo di caratteristiche fisiche
 - o 38500000-0 - Apparecchi di prova e controllo
 - o 38600000-1 - Strumenti ottici
 - o 38800000-3 - Attrezzature di controllo dei processi industriali e attrezzature di controllo a distanza
 - o 38900000-4 - Strumenti vari di valutazione o prova

Materiali avanzati e nanotecnologie per applicazioni in ambito microelettronico, biomedicale e farmaceutico

Per lo sviluppo di questa linea di ricerca è necessario acquistare isolatori che permettano di creare le condizioni ambientali necessarie per produrre medicinali sperimentali, prodotti innovativi quali nanomateriali e materiali avanzati anche mediante l'impiego di agenti biologici. A supporto di questi dispositivi è necessario l'acquisto di attrezzature per la preparazione dei materiali (ad esempio per la miscelazione, il riempimento, la liofilizzazione e simili) per la loro caratterizzazione (apparecchiature per il controllo chimico/fisico/microbiologico) e per il loro stoccaggio.

Suddividendo in macroaree gli spazi dedicati a questa linea di ricerca, le attrezzature da acquistare possono essere riassunte nel seguente modo:

area A (manufacturing GMP) in classe C (ISO7)

- dissolutore/tank (con camicia termostata), costo indicativo 50.000€.
- autoclave, costo indicativo 55.000€.
- forno, costo indicativo 70.000€.
- liofilizzatore, costo indicativo 130.000€.
- isolatore per ripartizione asettica (classe A ISO 5), costo indicativo 250.000€.
- sistema di riempimento, costo indicativo 35.000€.

area B (lab microbiologico GMP autorizzato AIFA)

- isolatore per studi di microbiologia, costo indicativo 200.000€.
- cappa biohazard, costo indicativo 30.000€.
- 2 incubatori (T 20-25; 30-35), costo indicativo 12.500€.
- attrezzature ausiliarie: bilancia tecnica, sistema di filtrazione per bioburden, sistema filtrazione per test di sterilità, sistema di identificazione batterica, sistema di test per endotossine batteriche, pHmetro, microscopio ottica diretta. Costo indicativo 120.000€.
- frigo; freezer, costo indicativo 5.000€.
- Sistemi di pipettaggio automatizzato, costo indicativo 22.000€ cad (4 postazioni 88.000€)

area C (lab chimico GMP autorizzato AIFA)

- glove box, costo indicativo 40.000€.
- 2 cappe chimiche, costo indicativo 20.000€.

- Apparecchiature ausiliarie: IR, HPLC, GC, pHmetro, spettrofotometro UV/vis termostati, microscopio, dissolutore, particle size analyzer, reometro. Costo indicativo 50.000€.
- frigo; freezer, ultrafreezer, costo indicativo 10.000€.

area D (non GMP)

- cappa biohazard, costo indicativo 30.000€.
- glove box, costo indicativo 40.000€.
- cappa chimica, costo indicativo 10.000€.
- frigo; freezer; ultrafreezer, costo indicativo 10.000€.
- L'area dovrà essere provvista di un isolatore BSL 1, di un isolatore BSL 2, di una camera fredda e di un Isolatore classe A/B ISO che verranno realizzati contingentando zone attraverso pareti ed infissi tecnici. La climatizzazione e il controllo ambientale verranno garantiti attraverso gli impianti di climatizzazione opportunamente predisposti.

Il costo complessivo della strumentazione relativa a questa linea di ricerca è di 1.268.000€
A titolo di esempio vengono riportate alcune immagini che descrivono la strumentazione d'acquisto



"Cappa biohazard"



Glove box



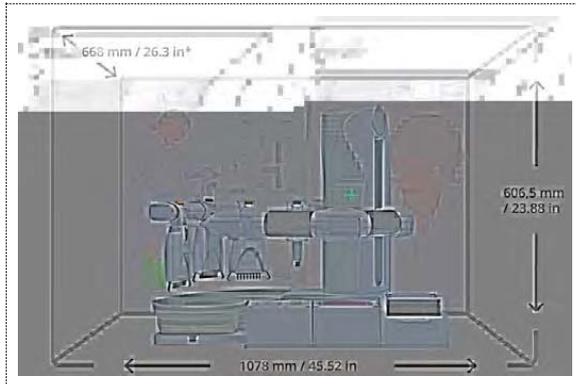
ultrafreezer



Isolatore



"Particle size analyzer"



“Automated pipetting systems”

Molti dei dispositivi elencati devono essere integrati con le strutture del laboratorio perché devono funzionare in ambienti con prescritti gradi di “purezza”, per tale ragione la definizione delle caratteristiche funzionali e prestazioni devono essere scelte durante la progettazione degli spazi laboratoriali e a seconda della posizione degli impianti. Si ritiene inoltre di dover acquistare 6 calcolatori per una spesa complessiva di 12.000€.

Al fini di identificare le attrezzature richieste per l’allestimento del laboratorio all’interno del codice CPV, le categorie di prodotti relativi a questa linea di intervento sono:

- 31000000-6 - Macchine e apparecchi, attrezzature e articoli di consumo elettrici; illuminazione
- 31710000-6 - Apparecchiatura elettronica
 - o 31712000-0 - Macchinari, apparecchiature e microsistemi microelettronici
- 31720000-9 - Apparecchiatura elettromeccanica
- 31730000-2 - Apparecchiatura elettrotecnica
- 38000000-5 - Attrezzature da laboratorio, ottiche e di precisione
 - o 38300000-8 - Strumenti di misurazione
 - o 38400000-9 - Strumenti per il controllo di caratteristiche fisiche
 - o 38500000-0 - Apparecchi di prova e controllo
 - o 38600000-1 - Strumenti ottici
 - o 38800000-3 - Attrezzature di controllo dei processi industriali e attrezzature di controllo a distanza
 - o 38900000-4 - Strumenti vari di valutazione o prova
- 33000000-0 - Apparecchiature mediche, prodotti farmaceutici e per la cura personale
 - o 33100000-1 - Apparecchiature mediche
- 42000000-6 - Macchinari industriali
 - o 42900000-5 - Macchinari vari per usi generali e specifici
- 44610000-9 - Cisterne, serbatoi, contenitori e recipienti a pressione

Alimentazione e “Lifestyle Medicine”, “Food & Pharma Food” attraverso le preparazioni alimentari, la nutraceutica, la nutrizione di precisione, e sicurezza alimentare.

Per lo sviluppo di questa linea progettuale verranno acquistati dispositivi per la preparazione, l’estrazione, l’utilizzo e lo stoccaggio di molecole bioattive e alimenti funzionali. Inoltre, verranno allestiti spazi per poter valutare l’efficacia sullo stato nutrizionale attraverso apparecchiature in grado di rilevare parametri antropometrici, di composizione corporea e metabolismo, strumenti ed apparecchiature, anche realizzati ad hoc, per la verifica delle capacità funzionali.

Di seguito vengono elencati i principali strumenti e dispositivi funzionali al raggiungimento degli obiettivi di ricerca indicati:

- Strumenti per la valutazione corporea densitometri (Osteodensitometro – costo indicativo 50.000€, Pletismografia ad aria per adulti e neonati – costo indicativo 150.000 €) e bioimpedenziometri – costo indicativo 5.000€.
- Strumenti per la valutazione dei gas respiratori e del metabolismo basale: calorimetro indiretto (costo indicativo 15.000€) e camera calorimetrica (costo indicativo 280.000€)
- Strumenti per la valutazione funzionale: sistema di simulazione di attività fisica provvisto di realtà immersiva per la valutazione dei parametri di funzionalità organica e corporea (costo indicativo 100.000€)
- Sistemi per misurazione di parametri clinici dimensionali e dello stato nutrizionale: Bilancia con stadiometro (costo indicativo 500€), Bilancia per obesità (costo indicativo 1.500€), sedia Bilancia (costo indicativo 1.500€), Bilancia per neonati (costo indicativo 500€), Infantometro e Misuratore mobile a cassetta (costo indicativo 500€).
- Arredo medicale (4 lettini per pazienti, costo indicativo 6.000€)
- Sistemi per la conservazione (3 frigoriferi fino a -80 e dispensa - costo indicativo 20.000€)
- Sistemi per la valutazione degli alimenti: Bomba calorimetrica e bilance di precisione (costo indicativo 3.500€).
- Solette sensorizzate per la valutazione dinamica degli appoggi plantari e kit di solette di ricambio (costo indicativo 13.000€)
- Spine3D valutazione 3D non invasiva del rachide e stabilometria integrata (costo indicativo 21.000€)
- Pedana Baropodometrica 2.4x0.5 con software (costo indicativo 14.000€)
- Maschera per la valutazione del consumo d'ossigeno (costo indicativo 6.000€)
- +Riablo sistema biofeedback e gamification con IMU e sistema Tablet con IMU per esercizio domiciliare (costo indicativo 33.000€)
- Poliercolina e pressa medicale per valutazioni funzionali (costo indicativo 15.000€)
- Macchine con motore elettrico per la valutazione della forza e potenza dei principali muscoli e distretti corporei (costo indicativo 40.000€ per quattro unità)
- Wearable per la valutazione dei livelli di attività fisica (costo indicativo 10.000€).

Il costo complessivo per la strumentazione relativa a questa linea di ricerca è di 786.000€.

A titolo di esempio vengono indicate nella tabella di seguito riportata alcune immagini degli strumenti che si intende acquistare:



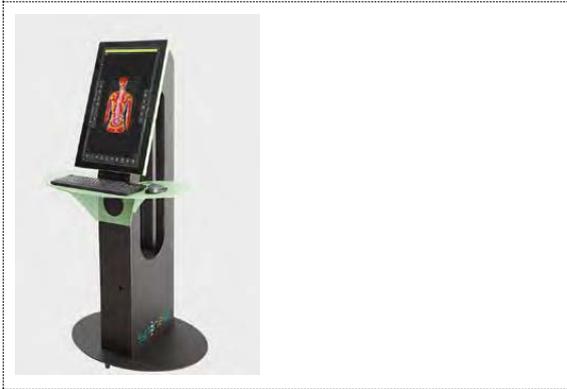
Ostidensimetro



Pletismografo ad aria



Camera calorimetrica



- Spine3D valutazione 3D non invasiva del rachide e stabilometria integrata

Alcuni dei dispositivi elencati devono essere integrati con le strutture del laboratorio per tale ragione la definizione delle caratteristiche funzionali e prestazioni devono essere scelte durante la progettazione degli spazi laboratoriali. Sono inoltre necessari 6 calcolatori per una spesa complessiva di 12.000€.

Al fini di identificare le attrezzature richieste per l'allestimento del laboratorio all'interno del codice CPV (Common Procurement Vocabulary), le categorie di prodotti relativi a questa linea di intervento sono:

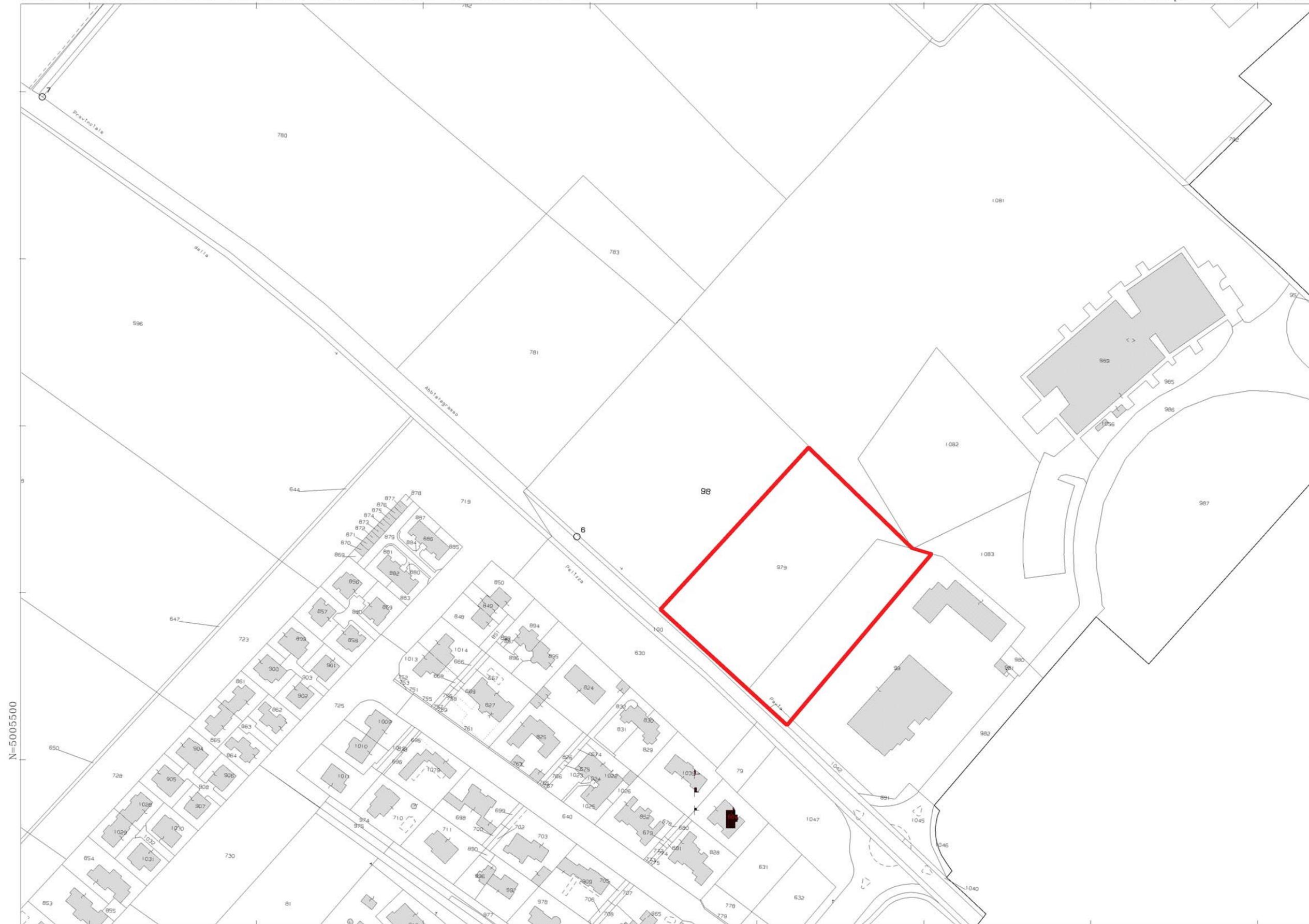
- 31000000-6 - Macchine e apparecchi, attrezzature e articoli di consumo elettrici; illuminazione
- 31710000-6 - Apparecchiatura elettronica
 - o 31712000-0 - Macchinari, apparecchiature e microsistemi microelettronici
- 31720000-9 - Apparecchiatura elettromeccanica
- 31730000-2 - Apparecchiatura elettrotecnica
- 38000000-5 - Attrezzature da laboratorio, ottiche e di precisione
 - o 38300000-8 - Strumenti di misurazione
 - o 38400000-9 - Strumenti per il controllo di caratteristiche fisiche
 - o 38500000-0 - Apparecchi di prova e controllo
 - o 38600000-1 - Strumenti ottici
 - o 38800000-3 - Attrezzature di controllo dei processi industriali e attrezzature di controllo a distanza
 - o 38900000-4 - Strumenti vari di valutazione o prova
- 33000000-0 - Apparecchiature mediche, prodotti farmaceutici e per la cura personale
 - o 33100000-1 - Apparecchiature mediche
- 42000000-6 - Macchinari industriali
 - o 42900000-5 - Macchinari vari per usi generali e specifici

44610000-9 - Cisterne, serbatoi, contenitori e recipienti a pressione

Allegato D – Mappa Catastale

Vis. tel. esente per fini istituzionali

Direzione Provinciale di Pavia Ufficio Provinciale – Territorio – Direttore AGNELLO ANNA



12-Lug-2021 9:51:10
Prot. n. T45123/2021

Scala originale: 1:2000
Dimensione cornice: 776.000 x 552.000 metri

N=5005500

E=1510000

1 Particella: 98

Comune: PAVIA/B
Foglio: 3