

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

1222•2022
800
ANNI

COMPLESSO EX-S.E.E.F.
VIA CAMPAGNOLA - PADOVA

PIANO DI RECUPERO

AREA EDILIZIA E SICUREZZA

Ufficio Sviluppo Edilizio

PADOVA - Palazzo S.Stefano - P.zza Antenore n.3
tel. 049/8273274 fax 049/8273269



cod.edif.: 01220

EX S.E.E.F. Via Campagnola

elab.:

R11

RELAZIONE ANALISI AMBIENTALE

data: 17.02.2020

curatori:

aggiorn.: 01.09.2020



Aprile 2013

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA -
AREA EDILIZIA, PATRIMONIO
IMMOBILIARE E ACQUISTI

Piano della caratterizzazione del Sito di Via Campagnola

Destinatario:

Università degli Studi di Padova
Area Edilizia, Patrimonio Immobiliare e Acquisti
Riviera Tito Livio, 6
35123 Padova

RELAZIONE

Numero Relazione 13508220125 / P0509

Distribuzione:

Università degli Studi di Padova: n. 5 copie
Golder Associates S.r.l.: n. 1 copia





Indice

1.0	INTRODUZIONE.....	1
1.1	Premessa e obiettivi	1
1.2	Documentazione di riferimento	1
1.3	Normativa di riferimento	2
1.4	Limitazioni di responsabilità.....	2
2.0	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
2.1	Inquadramento geomorfologico.....	3
2.2	Inquadramento geologico.....	3
2.3	Inquadramento idrogeologico.....	3
2.4	Reticolo idrografico superficiale.....	4
3.0	DESCRIZIONE DEL SITO.....	5
3.1	Ubicazione.....	5
3.2	Strumenti urbanistici.....	5
3.3	Note storiche	6
3.4	Descrizione attuale del Sito	10
4.0	INDAGINI ESEGUITE NEL SITO	13
4.1	Terreni.....	13
4.2	Acque sotterranee	15
5.0	MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE	16
6.0	PIANO DI INDAGINI.....	18
6.1	Sondaggi ambientali.....	18
6.2	Piezometri di monitoraggio.....	19
6.3	Prelievo dei campioni di terreno ed analisi chimiche di laboratorio	19
6.4	Prelievo dei campioni di terreno ed analisi geotecniche di laboratorio	20
6.5	Prelievo dei campioni di acqua sotterranea ed analisi chimiche di laboratorio	21
6.6	Misura del livello piezometrico.....	22
6.7	Riepilogo delle attività di indagine	22
7.0	PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINI.....	24



TAVOLE

- Tavola 1: Campagna di monitoraggio Geodelta S.r.l. Ubicazione dei punti di indagine e superamenti CSC suddivisi in metalli e IPA
- Tavola 2: Piano di Indagini con schema di prelievo dei campioni e schema di realizzazione dei piezometri di monitoraggio

TABELLE NEL TESTO

- Tabella 1: Riepilogo delle concentrazioni massime rilevate, secondo quanto riportato nella Nota tecnica di Geodelta. Confronto con le CSC di Colonna A e Colonna B..... 14
- Tabella 2: Riepilogo delle attività di campionamento da effettuare in corrispondenza di ciascun punto di indagine. 22

TABELLE FUORI TESTO

- Tabella A: Risultati analisi chimiche terreni prelevati da Geodelta e analizzati da Innovazione Chimica
- Tabella B: Risultati analisi chimiche terreni prelevati da Geodelta e analizzati da R&C Lab
- Tabella C: Risultati analisi chimiche acque sotterranee prelevate da Geodelta e analizzate da Innovazione Chimica
- Tabella D: Risultati analisi chimiche acque sotterranee prelevate da Geodelta e analizzate da R&C Lab

FIGURE NEL TESTO

- Figura 1: Inquadramento satellitare del Sito. Fonte: Google Earth Pro..... 5
- Figura 2: Pianta di Padova del Valle (1781-84). Fonte: "Scheda del bene immobile" per la valutazione dell'interesse storico, 13 luglio 2010, Arch. Enrico d'Este..... 7
- Figura 3: Catasto napoleonico (1810-11). Fonte: "Scheda del bene immobile" per la valutazione dell'interesse storico, 13 luglio 2010, Arch. Enrico d'Este..... 8
- Figura 4: Catasto austriaco (1828-45). Fonte: "Scheda del bene immobile" per la valutazione dell'interesse storico, 13 luglio 2010, Arch. Enrico d'Este..... 8
- Figura 5: Catasto italiano (1866-69). Fonte: "Scheda del bene immobile" per la valutazione dell'interesse storico, 13 luglio 2010, Arch. Enrico d'Este..... 9
- Figura 6: Vista dell'area a verde, con inquadratura dalla porzione nord-ovest del Sito in prossimità dell'accesso carrabile su Via Pietro Canal. 11
- Figura 7: Vista della parte centrale del Sito, con inquadratura dalla porzione ovest dello stesso. 12



FIGURE FUORI TESTO

- Figura A: Estratto della Carta Geologica del Veneto
- Figura B: Estratto delle Unità geomorfologiche
- Figura C: Estratto della Carta Idrogeologica
- Figura D: Estratto della Carta Tecnica Regionale
- Figura E: Rilievo planoaltimetrico eseguito da Studiosette Associati a febbraio 2013
- Figura F: Estratto catastale
- Figura G: Estratto dal Piano Regolatore Generale
- Figura H: Destinazione d'uso dell'area (estratto Tavola B2 del PRG)
- Figura I: Modalità di attuazione degli interventi nelle unità di piano (estratto Tavola B1 del PRG)

APPENDICI

- Appendice 1: Documentazione fotografica, prospetti e piante degli edifici. Università degli Studi di Padova, 23 Novembre 2010



1.0 INTRODUZIONE

1.1 Premessa e obiettivi

Su incarico dell'Università degli Studi di Padova (Università di Padova), Golder Associates S.r.l. (Golder) ha elaborato il presente Piano della Caratterizzazione (PdC) dell'area del complesso "ex S.E.E.F." in Via Campagnola (Sito), ubicata nel centro storico di Padova.

Il presente PdC è stato redatto ai sensi del Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152 (D.Lgs. 152/2006), secondo i criteri indicati nell'Allegato 2, Titolo V, Parte IV del medesimo decreto.

1.2 Documentazione di riferimento

Nella presente relazione si fa riferimento alla documentazione di seguito elencata, che si dà per nota:

- *"Atto di compravendita"* con Allegati, 25 marzo 1996 registrato a Padova il 12 aprile 1996;
- *"Progetto di recupero del complesso edilizio ex S.E.E.F. in Via Campagnola a Padova destinato a sede universitaria"*, Giugno 2001, Università di Padova;
- *"Perizia di stima del complesso immobiliare ex S.E.E.F. – in Padova – Via Campagnola – di proprietà Università degli Studi di Padova"*, agosto 2004, Ing. Mario Geremia;
- *"Relazione di stima del complesso immobiliare ex S.E.E.F. sito in Padova, Via Campagnola, di proprietà dell'Università degli Studi di Padova"*, prot. 5704 del 5 luglio 2010, Agenzia del Territorio – Ufficio provinciale di Padova – Settore gestione banche dati e servizi tecnici;
- *"Scheda del bene immobile"* per la valutazione dell'interesse storico, 13 luglio 2010, Arch. Enrico d'Este;
- *"Contratto preliminare di compravendita. Raccolta n. 10.853"* con Allegati, 13 luglio 2011 registrato il 19 luglio 2011 all'Ufficio Entrate Padova 1 al n. 12266 serie 1T, Notaio Gianluigi Giavi;
- *"Nota tecnica relativa ai risultati ottenuti in fase di verifica ambientale preliminare di un'area sita nel centro storico di Padova"*, Geodelta S.r.l.;
- *"Rilievo plano-altimetrico complesso immobiliare ex S.E.E.F."*, febbraio 2013 con Relazione tecnica dell'1 marzo 2013, Studio Sette Associati – Arch. Bronzato e Geom. Volpato.



1.3 Normativa di riferimento

Ai fini della redazione del presente PdC si è fatto riferimento alla seguente normativa di settore:

- Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152, Parte IV (D.Lgs. 152/2006) *“Norme in materia ambientale”* e s.m.i.;
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 2922 del 3 ottobre 2003 (DGRV 2922/03) *“Definizione delle linee guida per il campionamento e l’analisi dei campioni di siti inquinati”*.

1.4 Limitazioni di responsabilità

La presente relazione si basa sulle evidenze raccolte nel corso di sopralluoghi e su una serie di informazioni ambientali, geologiche, idrogeologiche ed analitiche fornite da terzi.

La Golder non si assume alcuna responsabilità su eventuali inesattezze presenti nelle informazioni ricevute da terzi, sulle quali non ha potuto effettuare alcun controllo.

I risultati, i giudizi e le conclusioni contenuti in questa relazione rappresentano il nostro giudizio professionale basato sulle attuali conoscenze scientifiche di corrente uso nel corso della caratterizzazione ambientale e della bonifica di siti potenzialmente inquinati.



2.0 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Inquadramento geomorfologico

L'area in cui ricade il Sito è pianeggiante, ad una quota media di circa 12 - 13 m s.l.m., con una tendenza generale a degradare verso sud-est, ed è contraddistinta dalla tipica morfologia imposta dal succedersi dei fenomeni di erosione, deposizione e divagazione operata dai fiumi che hanno percorso a più riprese questo tratto di pianura.

Nello specifico i principali fiumi che hanno modellato il territorio del comune di Padova sono il Bacchiglione ed il Brenta, i cui corsi attuali si trovano distanti dal sito in esame. Il Brenta scorre circa 4 km a nord con direzione verso sud-est ed il Bacchiglione si trova invece 3 km a sud rispetto al Sito.

L'area ricade in una zona significativamente antropizzata della pianura veneta, essendo ubicata all'interno del perimetro del centro storico di Padova.

2.2 Inquadramento geologico

Dal punto di vista geologico l'area è ubicata nella bassa pianura alluvionale veneta, a sud della fascia delle risorgive (**Figura A**). L'assetto geologico e stratigrafico risulta essere differenziato per granulometria e composizione in alternanze di livelli generalmente riconducibili a termini sabbiosi da un lato e limosi ed argillosi dall'altro.

I sedimenti derivano dall'azione combinata del trasporto e deposizione operati in epoca quaternaria dai corsi d'acqua prealpini che scorrevano in questa porzione di territorio, il principale dei quali era il fiume Brenta (**Figura B**).

Le strutture sedimentarie derivano dalla sovrapposizione dei depositi delle conoidi fluviali di differente età, separate da spessi livelli limoso-argillosi di origine prevalentemente marina.

Sotto l'aspetto litologico, il sottosuolo dell'area è quindi composto in prevalenza da depositi alluvionali coerenti o pseudocoerenti con granulometria variabile da fine a molto fine (alternanza tra livelli argilloso-limosi e livelli sabbioso-limosi).

2.3 Inquadramento idrogeologico

Dalle indicazioni riportate in letteratura, il Sito in esame si inserisce all'interno di un'area caratterizzata da una struttura idrogeologica complessa, caratterizzata dall'alternanza di materiali che possiedono valori di permeabilità variabile. Tale situazione stratigrafica dà origine ad un sistema idrogeologico costituito dalla presenza di un acquifero freatico superficiale (generalmente di scarsa rilevanza) e da una serie di acquiferi confinati sovrapposti.

L'alimentazione principale di questi corpi idrici può essere individuata nella dispersione che si verifica, a nord della fascia delle risorgive, lungo le aste fluviali dei principali corsi d'acqua nella zona dell'alta pianura alluvionale veneta, dove esiste un materasso alluvionale ghiaioso uniforme nel quale è allocata un'unica potente falda freatica.

Da informazioni bibliografiche e dall'esame della Carta Idrogeologica del Veneto, di cui si riporta un estratto in **Figura C**, è stato possibile risalire ad una stima sulla quota della falda freatica, la quale varia tra gli 8 ed i 10 m s.l.m. in



corrispondenza dell'area di Padova. Sulla base delle informazioni cartografiche è quindi possibile ipotizzare che la superficie della prima falda si trovi ad una profondità di circa 2 - 3 m dal piano campagna (p.c.), dato confermato anche dalla soggiacenza (- 2,7 m da p.c.) misurata dalla società Geodelta S.r.l. (Geodelta) nell'ambito delle indagini dettagliate al capitolo 4.0.

Indicativamente, nella porzione di territorio dove insiste il Sito in esame, la direzione di deflusso generale delle acque sotterranee segue la direttrice da nord-ovest verso sud-est, con gradienti idraulici modesti e variabili tra 0,6 e 0,8‰. Questa direzione può essere localmente e periodicamente variabile, a causa di diversi fattori:

- l'azione esercitata dai corsi d'acqua che attraversano l'area in esame;
- la complessa struttura idrogeologica e i numerosi paleoalvei presenti nella zona;
- i fattori di antropizzazione (reti, infrastrutture, fondazioni, etc.), particolarmente significativi per la posizione che occupa il Sito nel centro storico di Padova.

2.4 Reticolo idrografico superficiale

Nel territorio del comune di Padova è presente un fitto reticolo idrografico superficiale, principalmente costituito dai fiumi Brenta e Bacchiglione e dal canale Piovego.

Come già descritto al paragrafo 2.1, i corsi dei due fiumi Brenta e Bacchiglione si trovano distanti dal Sito in oggetto, rispettivamente 4 km a nord e 3 km a sud. Il canale Piovego, che nasce a sud-ovest di Padova da un ramo del Bacchiglione, scorre a circa 200 m a sud-est rispetto al Sito.



3.0 DESCRIZIONE DEL SITO

3.1 Ubicazione

Il Sito in oggetto è ubicato nella porzione nord-ovest del centro storico di Padova e occupa un'area pressoché rettangolare, che si sviluppa all'interno dell'isolato delimitato da:

- Via San Giovanni di Verdara, a est;
- Via Beato Pellegrino, a nord;
- Via Arnaldo Fusinato e Via Pietro Canal, a ovest;
- Via Campagnola, a sud.

Nella **Figura 1** seguente viene riportato l'inquadrimento satellitare del Sito, mentre in **Figura D** si riporta il perimetro del Sito collocato su un estratto della Carta Tecnica Regionale. In **Figura E** si riporta infine un estratto del rilievo planoaltimetrico eseguito da Studiosette Associati a febbraio 2013.

Su Via Campagnola sono presenti alcuni accessi pedonali e un accesso carrabile in corrispondenza di un androne passante, mentre su Via Pietro Canal è presente un altro accesso carrabile.



Figura 1: Inquadrimento satellitare del Sito. Fonte: Google Earth Pro.

3.2 Strumenti urbanistici

Dal punto di vista catastale, il Sito è inserito nel Foglio 86, Mappale 269 del Nuovo Catasto Terreni ed ha una superficie catastale pari a 8.686 m² (**Figura F**).

Sulla base degli elaborati del vigente Piano Regolatore Generale del Comune di Padova (PRG), aggiornato alla data del 22 ottobre 2012, il Sito risulta inserito nel perimetro della zona del centro storico di Padova. In particolare, l'area risulta inquadrata come "zona di degrado nella zona del centro storico" e viene contrassegnata con il n. 25 nell'elenco delle aree con "prescrizioni particolari",



disciplinate dall'art. 49 delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA). In **Figura G** è rappresentato un estratto del PRG, con l'individuazione del perimetro del Sito.

La destinazione d'uso è “*residenziale, commerciale, direzionale, turistica e artigianale*”, secondo quanto dispone l'art. 43 delle NTA e come rappresentato in **Figura H**, nella quale si riporta un estratto della Tavola B2 del PRG.

Le modalità di attuazione degli interventi sono quelle riferite alle “*unità di piano delle classi C e D*”, disciplinate dall'art. 42 delle NTA (**Figura I**, estratto della Tavola B1 del PRG).

L'area in oggetto risulta interessata da vincolo aeroportuale; in particolare, è inserita nel “*perimetro ricognitivo vincolo aeroportuale*”, come visibile anche in **Figura G**.

A seguito della Conferenza dei Servizi del 14 gennaio 2002, sull'area in questione era stato approvato da Ministero LL.PP. – Magistrato alle Acque – Provveditorato OO.PP. del Veneto un progetto di recupero a firma del Prof. Arch. Monaco. Detto progetto prevedeva l'utilizzo del complesso immobiliare ad usi universitari. Sulla base di un successivo Piano di recupero (non destinato ad uso universitario) la cubatura acconsentita prevedeva l'indice massimo di edificazione previsto dall'art. 42 delle NTA del PRG, pari a $2,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$.

3.3 Note storiche

Il Sito si trova nell'attuale perimetro del centro storico di Padova, in prossimità dei bastioni cinquecenteschi posti nel quadrante nord occidentale della città. Secondo quanto riportato in documenti resi disponibili dalla Committente, il complesso di edifici sorge in un'area della città di Padova posta all'esterno della mura medievali, di antica urbanizzazione, ma comunque fortemente modificata negli ultimi due secoli.

La cartografia storica risalente al periodo precedente la caduta della Signoria Veneziana mostra il grande isolato collocato tra i due conventi di Santa Maria Mater Domini (non più esistente) e delle Maddalene (ora volto ad altro uso), lungo il cui margine meridionale si colloca il Sito in oggetto, come connotato da vaste aree inedificate e occupate prevalentemente da “brolì” e orti, tanto che l'attuale Via Campagnola era denominata Via Orti (o Contrada degli Orti). Secondo l'analisi storica svolta a cura dell'ing. Andrea Ulandi per l'Università di Padova, in alcuni documenti d'estimo si riscontra la denominazione del complesso edilizio come “*casa colonica*”, tipica per le opere architettoniche che sorgevano nelle campagne.

Il nucleo più antico del complesso edilizio risale probabilmente alla metà del Cinquecento, periodo cui sembrano riferirsi alcuni elementi decorativi in pietra di Nanto collocati nel prospetto esterno del corpo centrale, al di sopra e nei pressi di finestre ad arco. In particolare, si tratta di uno stemma nobile, ormai illeggibile, e di formelle decorate con motivo a palmetta e girali poste sopra - o nei pressi - delle lunette delle finestre. Si tratta di elementi decorativi semplificati che si diffusero in molti palazzi nobiliari padovani già nel tardo Quattrocento e, soprattutto, nel primo Cinquecento, anche se potrebbero altresì derivare da un reimpiego di elementi erratici nel corso dei cantieri del primo Novecento.

È probabile che il nucleo più antico dell'edificio conservi ancora qualche lacerto murario di un palazzetto nobile isolato - identificabile nella sua consistenza materiale sulla mappa del Valle - eretto nel corso del Cinquecento e collocato in



stretto rapporto con le aree a verde e, in ragione di tale ubicazione, era sicuramente presente un corpo di fabbrica di servizio a destinazione rurale.

La connotazione di area a bassa edificazione permane per lungo tempo, come è chiaramente identificabile nella Pianta di Padova del Valle (1781-84) riportata in **Figura 2**.

L'assetto rimase sostanzialmente invariato anche per tutto l'Ottocento come documentano le tavole dei catasti storici, dal napoleonico (**Figura 3**) all'austriaco (**Figura 4**) all'italiano (**Figura 5**). Solo alle soglie del Novecento la vasta area diviene oggetto di urbanizzazione, con la realizzazione di un nuovo quartiere residenziale su Via Fusinato.



Figura 2: Pianta di Padova del Valle (1781-84). Fonte: "Scheda del bene immobile" per la valutazione dell'interesse storico, 13 luglio 2010, Arch. Enrico d'Este.

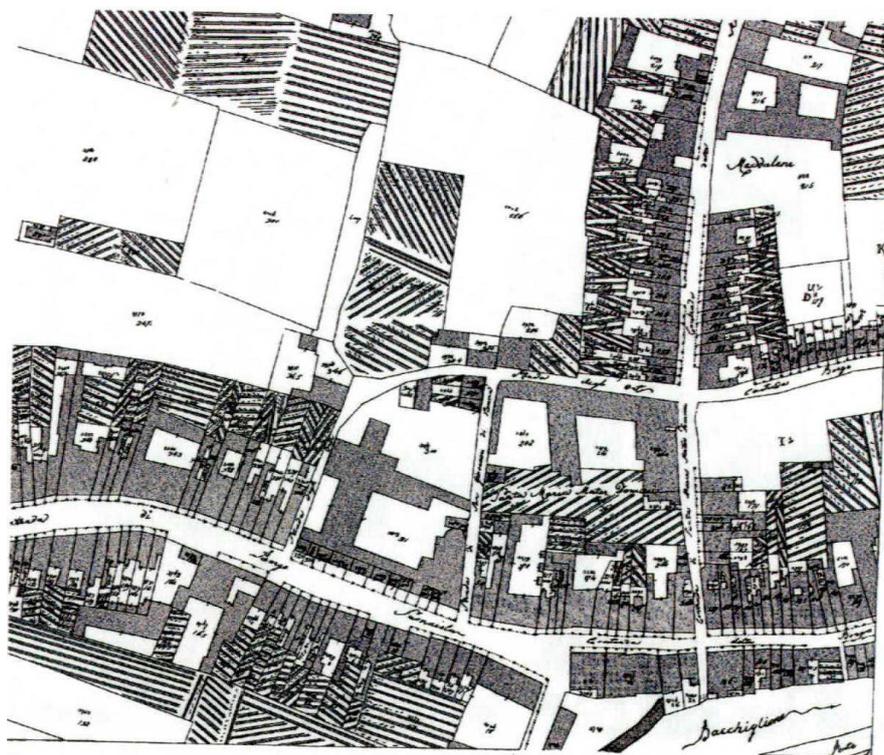


Figura 3: Catasto napoleonico (1810-11). Fonte: “Scheda del bene immobile” per la valutazione dell’interesse storico, 13 luglio 2010, Arch. Enrico d’Este.



Figura 4: Catasto austriaco (1828-45). Fonte: “Scheda del bene immobile” per la valutazione dell’interesse storico, 13 luglio 2010, Arch. Enrico d’Este.



Figura 5: Catasto italiano (1866-69). Fonte: "Scheda del bene immobile" per la valutazione dell'interesse storico, 13 luglio 2010, Arch. Enrico d'Este.

Nei primi decenni dell'Ottocento, l'immobile e buona parte del terreno circostante furono acquisiti dalla Congregazione Israelitica della Misericordia, che destinò un lotto di terreno alla realizzazione di un nuovo cimitero comunitario. Il camposanto, ancora esistente, è collocato in un'area posta oltre il confine occidentale del Sito.

Nel 1872 l'immobile venne venduto ad un privato, Giovanni Cavazzana (impresario edile), il quale avviò una serie di lavori di ampliamento: in particolare il corpo di fabbrica a due piani verso ovest con destinazione a casette a schiera (1889); il corpo verso est e alcuni ampliamenti degli edifici preesistenti all'interno della corte.

Nel 1897 tutto il complesso fu acquistato dall'Istituto per l'Infanzia Abbandonata. Nei primi decenni del Novecento tutte le strutture, quindi, vennero sottoposte a profonde trasformazioni e ampliamenti, per renderle atte ad ospitare le due sezioni maschile e femminile dell'istituto. Ciò è testimoniato da documenti conservati presso il fondo archivistico dell'Istituto, depositato presso l'Archivio di Stato di Padova. Inizialmente sono i corpi di fabbrica centrali ad essere ampliati: nel 1900 venne sostituita la copertura, rifatte le murature in elevato e realizzate contro-soffittature in arelle intonacate; venne inoltre sostituita una scala di nanto collocata in un androne d'ingresso. Nel frattempo, nella corte venne eretto un corpetto di fabbrica destinato ai laboratori per la sezione maschile. Nel 1911, grazie ad un lascito testamentario, venne eretto il corpo orientale con sviluppo nord-sud all'interno del cortile. Un consistente lotto di lavori fu poi compiuto tra il 1926 e il 1928, portando all'unificazione dei blocchi edilizi, alla costruzione del terrazzo verso la corte e alla sopraelevazione di un piano degli immobili più antichi; la facciata fu quindi unificata.



Alcuni lavori di sistemazione e restauro del corpo interno lungo il margine orientale del cortile vennero realizzati nel 1958.

Nel 1979 su commissione del Comune di Padova fu costruito un prefabbricato con destinazione a palestra (successivamente demolito). Nel 1988 fu sistemato l'interno del complesso per adeguarlo alle normative in materia di barriere architettoniche. Nell'occasione fu inserito un ascensore e sostituita una scala lapidea con una in calcestruzzo armato.

Con atto di compravendita del 25 marzo 1996 a firma del Notaio Gianluigi Giavi, l'Università di Padova acquistò il complesso immobiliare dall'Ente "Servizi per l'Età Evolutiva e la Famiglia – S.E.E.F.", nel quale era confluito l'Istituto per l'Infanzia Abbandonata. Il complesso immobiliare è stato successivamente interessato da un progetto di recupero degli edifici esistenti, previa demolizione dei volumi "*estranei ed invasivi dei valori storici*" e costruzione di nuovi volumi, al fine di ottenere la ricomposizione di tutta l'area. Nel contempo il complesso edilizio, su parere della Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio del Veneto Orientale, era stato ritenuto di interesse storico artistico ai sensi degli artt. 1-4 della Legge 1 giugno 1939, n. 1089.

In seguito, l'Università di Padova pervenne alla decisione di procedere all'alienazione dell'area di Via Campagnola nello stato di fatto in cui si trova e, sulla base di tale indirizzo, la stessa Università si attivava nei confronti dell'Amministrazione Comunale di Padova al fine di consentire per l'area in questione il cambio di destinazione d'uso (da "Area per servizi pubblici" ad "Area residenziale") e la modifica dell'indice fondiario, variazioni accolte nel 2008 nel Comune di Padova.

Tramite procedura di "*alienazione mediante asta pubblica*" datata 9 gennaio 2011, l'Università di Padova ha pertanto dichiarato l'intenzione di procedere alla "*vendita a corpo*" del complesso immobiliare di Via Campagnola. L'aggiudicazione è quindi avvenuta in data 3 marzo 2011 a favore della società Brick S.r.l., attualmente Abiteca S.r.l. (Abiteca) a seguito di cambio di denominazione sociale, con la quale l'Università di Padova ha successivamente stipulato il Contratto preliminare di compravendita in data 6 luglio 2011.

Sulla base della dettagliata ricostruzione storica effettuata, quindi, è possibile escludere precedenti utilizzi dell'area diversi da quelli puramente residenziali o socio-assistenziali. Si può pertanto ragionevolmente escludere una pregressa attività di carattere artigianale o comunque produttivo, con conseguente utilizzo di possibili sostanze contaminanti.

3.4 Descrizione attuale del Sito

Secondo quanto si evince dalla documentazione a disposizione e in base ai sopralluoghi effettuati, allo stato di fatto il Sito risulta costituito da un'area, per la maggiore parte ineditata, attualmente non utilizzata e con accesso pedonale da Via Campagnola e carrabile da Via Pietro Canal (**Figura 6** e **Figura 7**). Tuttavia gli accessi al Sito sono comunque interdetti e sono consentiti soltanto sotto la sorveglianza di personale dell'Università di Padova, che dispone delle chiavi dei cancelli pedonale e carrabile.

Nella porzione più settentrionale si estende un'area verde a prato, con elementi arbustivi e alcuni alberi ad alto fusto soprattutto nella parte centrale del Sito, mentre nella parte meridionale sorge la parte edificata.



Con riferimento all'**Appendice 1**, nella quale si riportano la documentazione fotografica, i prospetti e le piante degli edifici, il complesso immobiliare risulta costituito da:

- un corpo principale (contrassegnato con la lettera "A" in **Appendice 1**), prospiciente Via Campagnola e la cui epoca di costruzione si fa risalire al 1911, che si eleva di tre piani fuori terra;
- un corpo secondario (lettera "C"), costituito da un blocco in linea, adiacente al corpo principale verso ovest; di fatto si tratta di casette economiche, della tipologia a schiera, distribuite su due livelli;
- un'ala su un unico livello (lettera "D"), con asse nord-sud e ubicata nella corte verso ovest, la cui epoca di costruzione si fa risalire al 1901;
- un'ulteriore porzione del complesso (lettera "B"), parzialmente su tre livelli e per la restante parte su due; ubicata nella corte verso est.

Nella corte era originariamente presente un volume edilizio con destinazione a palestra, successivamente demolito. Nella porzione centrale del Sito, in prossimità dell'ex palestra, è ubicata una cisterna interrata che risultava a servizio della centrale termica, utilizzata fino alla gestione del complesso edilizio da parte dell'Ente "Servizi per l'Età Evolutiva e la Famiglia – S.E.E.F."

I locali, che erano destinati ad aule, depositi, laboratori, servizi, uffici legati alla attività didattica e camerate ed alloggi destinati alla residenza, risultano attualmente inutilizzati.



Figura 6: Vista dell'area a verde, con inquadratura dalla porzione nord-ovest del Sito in prossimità dell'accesso carrabile su Via Pietro Canal.



Figura 7: Vista della parte centrale del Sito, con inquadratura dalla porzione ovest dello stesso.



4.0 INDAGINI ESEGUITE NEL SITO

Abiteca, promittente acquirente dell'area e sottoscrittrice del Contratto preliminare di compravendita, ha incaricato la società Geodelta di eseguire alcune indagini ambientali nel Sito.

Secondo quanto riportato nella Nota tecnica di Geodelta, sono stati dapprima eseguiti campionamenti ed analisi chimiche delle seguenti matrici:

- terreno, prelevato in corrispondenza di trincee eseguite nelle aree a verde;
- acqua sotterranea, prelevata in corrispondenza del piezometro preesistente PZ1 ubicato nella porzione sud del Sito.

Alla luce di alcuni superamenti dei limiti normativi e su richiesta di Abiteca, "al fine di determinare con certezza lo stato di potenziale contaminazione" Geodelta ha successivamente proceduto all'ulteriore campionamento di:

- terreno, prelevato in corrispondenza di trincee eseguite fino alla profondità di 3 m da p.c. nei punti indicati in **Tavola 1**;
- acqua sotterranea, prelevata in corrispondenza dello stesso piezometro precedentemente campionato, denominato PZ1 e indicato in **Tavola 1**.

Secondo quanto scrive Geodelta nella Nota tecnica, i campioni prelevati sono stati suddivisi in due aliquote consegnate a due diversi laboratori, Innovazione Chimica S.r.l. e R&C Lab S.r.l. Vengono riportati:

- in **Tabella A e Tabella B** i risultati delle analisi chimiche effettuate sui campioni di terreno, consegnati rispettivamente a Innovazione Chimica S.r.l. e R&C Lab S.r.l.;
- in **Tabella C e Tabella D** i risultati delle analisi chimiche effettuate sui campioni di acqua sotterranea, consegnati rispettivamente a Innovazione Chimica S.r.l. e R&C Lab S.r.l.

Le tabelle riportano i dati forniti da Abiteca, ma non sono supportati dai certificati analitici emessi dai laboratori segnalati nella stessa Nota tecnica.

4.1 Terreni

Secondo quanto riporta Geodelta nella Nota tecnica, le analisi chimiche svolte sui campioni di terreno prelevati dalle trincee hanno evidenziato per alcuni parametri concentrazioni superiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui alla Colonna A "Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale" della Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

I parametri per i quali Geodelta segnala presunti superamenti delle rispettive CSC sono risultati¹:

¹ Si omette il riferimento al parametro Stagno, avente CSC per terreni ad uso residenziale pari a 1 mg/kg. Tale limite, diffusamente ritenuto eccessivamente cautelativo dalla letteratura specializzata (la CSC per aree ad uso commerciale ed industriale è pari a 350 mg/kg), è stato anche oggetto di approfondimenti di studio a livello locale i cui risultati sono stati pubblicati nella relazione "Determinazione del livello di fondo di metalli pesanti nei suoli dell'entroterra veneziano", realizzata in collaborazione fra Dipartimento Arpav Provinciale di Venezia, Centro Agroalimentare Arpav di Castelfranco Veneto, Settore Politiche Ambientali della Provincia di Venezia e Settore Sicurezza del Territorio del Comune di Venezia. Lo stesso sistema delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente, a conclusione di una nota inviata al Ministero dell'Ambiente a nome del gruppo di lavoro comprendente anche ANPA, CTN ed SSC rilevava l'inadeguatezza dell'allora Valore di concentrazione limite accettabile riportato nell'Allegato 3, Tabella 1, Colonna A del D.M. 471/99 ritenendolo "esageratamente restrittivo".



- alcuni metalli:
 - arsenico (concentrazione massima 70,2 mg/kg);
 - mercurio (concentrazione massima 2,05 mg/kg);
 - piombo (concentrazione massima 176 mg/kg);
 - rame (concentrazione massima 331 mg/kg);
 - zinco (concentrazione massima 166,5 mg/kg);
- alcuni congeneri degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA):
 - benzo(a)antracene (concentrazione massima 1,36 mg/kg);
 - benzo(a)pirene (concentrazione massima 1,35 mg/kg);
 - benzo(b)fluorantene (concentrazione massima 1,55 mg/kg);
 - benzo(k)fluorantene (concentrazione massima 1,26 mg/kg);
 - benzo(g,h,i)perilene (concentrazione massima 0,99 mg/kg);
 - dibenzo(a,e)pirene (concentrazione massima 0,22 mg/kg);
 - dibenzo(a,i)pirene (concentrazione massima 0,17 mg/kg);
 - dibenzo(a,l)pirene (concentrazione massima 0,31 mg/kg);
 - dibenzo(a,h)pirene (concentrazione massima 0,121 mg/kg);
 - dibenzo(a,h)antracene (concentrazione massima 0,25 mg/kg);
 - indenopirene (concentrazione massima 1,14 mg/kg);
 - sommatoria policiclici aromatici (concentrazione massima 13 mg/kg).

Con particolare riferimento ai metalli, in **Tabella 1** vengono riepilogate le concentrazioni massime riscontrate secondo le analisi svolte da Geodelta, ponendole a confronto con la CSC di Colonna A per “*Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale*” e con la CSC di Colonna B per “*Siti ad uso commerciale e industriale*”.

Tabella 1: Riepilogo delle concentrazioni massime rilevate, secondo quanto riportato nella Nota tecnica di Geodelta. Confronto con le CSC di Colonna A e Colonna B.

Parametro	Concentrazione massima secondo analisi Geodelta [mg/kg]	CSC Colonna A [mg/kg]	CSC Colonna B [mg/kg]
Arsenico	70,2	20	50
Mercurio	2,05	1	5
Piombo	176	100	1000
Rame	331	120	600
Zinco	166,5	150	1500



È bene osservare che, per quanto riguarda i metalli, i valori massimi registrati risultano, ad eccezione dell'arsenico, comunque prossimi alle rispettive CSC previste per siti ad uso residenziale e ampiamente inferiori alle CSC previste per siti ad uso commerciale ed industriale.

In **Tavola 1** sono rappresentati su ciascun punto di indagine i superamenti delle CSC, suddividendoli nei due gruppi di parametri di cui al precedente elenco (metalli e composti policiclici aromatici).

4.2 Acque sotterranee

Per quanto riguarda le acque sotterranee, le analisi chimiche eseguite hanno mostrato soltanto per tre parametri concentrazioni superiori alle CSC di cui alla Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

I parametri interessati dai superamenti delle rispettive CSC sono risultati i seguenti metalli:

- ferro (concentrazione massima 1230 µg/l);
- arsenico (concentrazione massima 13,7 µg/l);
- manganese (concentrazione massima 399 µg/l).

Come già riportato nella Nota tecnica redatta da Geodelta in merito ai risultati delle indagini ambientali, la presenza di ferro, arsenico e manganese in concentrazioni superiori alle rispettive CSC risulta in linea con quanto ampiamente documentato in letteratura per le acque sotterranee della pianura veneta², essendo legata a fattori di origine naturale come la solubilizzazione dei minerali presenti nei livelli argillosi.

Per quanto concerne infine il livello piezometrico della falda, durante le attività svolte è stata misurata una soggiacenza di 2,7 m dal p.c.

² Arpav, Area Tecnico Scientifica – Osservatorio Regionale Acque, "Acque sotterranee nel Veneto", 2003 ("Le elevate concentrazioni di arsenico nelle acque sotterranee della Media e Bassa pianura sono probabilmente attribuibili ad origini naturali, risultato della solubilizzazione di minerali presenti nei livelli argillosi. Tali ipotesi sono confermate dalla contemporanea presenza di ferro e manganese che rappresentano parametri significativi di inquinamento naturale della falda artesiane e superficiale della Media e Bassa pianura veneta").



5.0 MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE

Allo stato attuale, le informazioni di cui si è in possesso consentono soltanto una formulazione preliminare del Modello Concettuale del Sito. Al completamento delle indagini proposte, descritte nel dettaglio all'interno del capitolo seguente, sarà possibile formulare il Modello Concettuale Definitivo secondo quanto indicato nell'Allegato 2, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

In base alle informazioni a disposizione e ai risultati delle indagini già condotte, risulta che:

- il Sito occupa un'area pressoché rettangolare avente superficie catastale pari a 8.686 m², ubicata nella porzione nord-ovest del centro storico di Padova;
- il Sito è ubicato in un'area a destinazione d'uso "*residenziale, commerciale, direzionale, turistica e artigianale*";
- secondo le informazioni desunte dalla letteratura, dal punto di vista litologico il sottosuolo dell'area risulta costituito da alternanze tra livelli argilloso-limosi e livelli sabbioso-limosi. Dall'esame della Carta Idrogeologica del Veneto, risulta che la superficie della prima falda si trova ad una profondità di circa 2 - 3 m dal p.c., dato confermato dalle misure effettuate in sito da Geodelta (soggiacenza pari a 2,7 m dal p.c.), con una direzione di deflusso delle acque sotterranee che segue la direttrice da nord-ovest verso sud-est;
- secondo la ricostruzione storica di cui al paragrafo 3.3, l'area è stata dapprima destinata ad uso prevalentemente rurale ("*casa colonica*") essendo anticamente ubicata in corrispondenza di aree inedificate e occupate prevalentemente da campagna. Soltanto nei primi decenni del Novecento, quando l'area fu acquistata dall'Istituto per l'Infanzia Abbandonata, il primo nucleo del complesso edilizio è stato oggetto di successivi ampliamenti al fine di adattarlo alle esigenze dell'istituto. Nel 1996 il Sito è stato acquistato dall'Università di Padova;
- allo stato di fatto, il Sito risulta costituito da un'area per la maggiore parte inedificata, attualmente non utilizzata e con accesso pedonale da Via Campagnola e carrabile da Via Pietro Canal. Nella porzione più settentrionale si estende un'area verde a prato, con elementi arbustivi e alcuni alberi ad alto fusto soprattutto nella parte centrale del Sito, mentre nella parte meridionale sorge la parte edificata;
- Abiteca ha incaricato Geodelta di eseguire alcune indagini ambientali nel Sito, a seguito delle quali sarebbero state riscontrati superamenti delle CSC sulla matrice terreno per alcuni metalli e per gli IPA;
- sulla base della ricostruzione storica, è possibile escludere precedenti utilizzi dell'area diversi da quelli puramente residenziali o socio-assistenziali. Si possono pertanto escludere pregresse attività di carattere artigianale o comunque produttivo;
- è pertanto ragionevole ipotizzare che i presunti superamenti delle CSC, qualora confermati dalle indagini proposte nel presente elaborato, possano essere attribuibili per quanto riguarda i metalli a cause naturali o a fenomeni di deposizione al suolo estranei alle attività condotte nel Sito, per



quanto concerne gli IPA a fenomeni di deposizione al suolo conseguenti a parziale combustione delle sterpaglie presenti nelle aree a verde;

- tale circostanza appare confermata dal fatto che la presenza dei presunti superamenti delle CSC risulta limitata alla porzione superficiale del suolo. Fanno eccezione alcuni campioni più profondi, ma ciò appare determinato dalla possibile *cross contamination* dovuta alle modalità di prelievo e confezionamento dei campioni (trincee con escavatore).



6.0 PIANO DI INDAGINI

Sulla base delle informazioni già note, in questo capitolo viene indicata la proposta relativa alle ulteriori indagini da eseguire al fine di completare la caratterizzazione del Sito e pervenire alla formulazione del Modello Concettuale Definitivo.

Il Piano di Indagini (PI) proposto prevede l'esecuzione di indagini ambientali, volte ad integrare la conoscenza della qualità del suolo, del sottosuolo e della falda mediante:

- esecuzione di sondaggi ambientali;
- installazione di piezometri di monitoraggio;
- prelievo di campioni di terreno, che saranno avviati alle analisi geotecniche e chimiche di laboratorio;
- prelievo di campioni di acque sotterranee, che saranno avviati alle analisi chimiche di laboratorio.

L'ubicazione dei punti di indagine è stata individuata in funzione di una griglia di campionamento, visibile in **Tavola 2**, che considera la direzione presunta di deflusso della falda secondo la direttrice da nord-ovest verso sud-est.

Le date previste per le attività di indagine verranno comunicate ad Arpav con congruo anticipo, in modo tale da agevolare la contestuale presenza dei tecnici dell'organismo di controllo e concordare nel dettaglio modalità di effettuazione delle indagini e di prelievo dei campioni.

6.1 Sondaggi ambientali

Il PI prevede l'esecuzione di tre sondaggi, denominati S1÷S3, secondo l'ubicazione indicata in **Tavola 2**.

I sondaggi saranno spinti fino alla profondità di 3 m da p.c. mediante impiego di una macchina perforatrice automontata. Verrà utilizzato il metodo di perforazione a carotaggio continuo a secco, ovvero senza l'uso di fluidi di perforazione (tranne per l'eventuale posa in opera del rivestimento provvisorio), in modo da produrre il minimo disturbo al terreno in posto ed ottenere quindi campioni rappresentativi del reale stato di qualità del suolo e del sottosuolo.

Nel corso della perforazione, sulle carote di terreno estratte, oltre alle osservazioni standard (classificazione litologica, grado di umidità, consistenza, etc.), saranno effettuate analisi speditive in sito allo scopo di ottimizzare le successive operazioni di campionamento. Le misurazioni saranno effettuate circa ogni metro di avanzamento mediante l'impiego di un fotoionizzatore, in grado di rilevare la presenza di concentrazioni fino a 0,1 ppm di composti organici volatili all'interno di una miscela gassosa.

I sondaggi ambientali saranno utilizzati per il prelievo dei campioni di terreno da sottoporre alle analisi chimiche di laboratorio, come indicato al paragrafo 6.3, e saranno successivamente riempiti mediante bentonite.



6.2 Piezometri di monitoraggio

Il PI prevede inoltre l'installazione di tre piezometri di monitoraggio, denominati P1÷P3, secondo l'ubicazione indicata in **Tavola 2**.

In corrispondenza di ciascun punto sarà praticato un foro di perforazione, nel quale sarà installata una tubazione piezometrica con le seguenti caratteristiche:

- diametro 3”;
- tratto cieco da 0,0 a 1,0 m da p.c.;
- tratto fessurato da 1,0 a 6,0 m da p.c.

Essendo previsto in questi punti di indagine il campionamento di terreno da sottoporre ad analisi chimiche e geotecniche di laboratorio, le perforazioni in cui saranno alloggiati le tubazioni piezometriche saranno effettuate secondo le medesime modalità previste per i sondaggi ambientali, utilizzando pertanto il metodo di perforazione a carotaggio continuo a secco, senza l'uso di fluidi di perforazione.

In **Tavola 2** viene rappresentato uno schema esemplificativo di realizzazione dei piezometri di monitoraggio.

I punti di indagine allestiti a piezometri di monitoraggio saranno utilizzati per le seguenti attività:

- prelievo dei campioni di terreno, da sottoporre alle analisi chimiche di laboratorio (paragrafo 6.3);
- prelievo dei campioni di terreno, da sottoporre alle analisi geotecniche di laboratorio (paragrafo 6.4);
- prelievo dei campioni di acqua sotterranea, da sottoporre alle analisi chimiche di laboratorio (paragrafo 6.5);
- misure del livello piezometrico (paragrafo 6.6).

6.3 Prelievo dei campioni di terreno ed analisi chimiche di laboratorio

In generale, il prelievo e le analisi chimiche sui campioni di terreno saranno eseguiti in conformità a quanto previsto dall'Allegato 2, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e dalla DGRV 2922/03.

Per ciascun sondaggio ambientale eseguito (S1÷S3), sarà prelevato un campione di terreno in corrispondenza di ogni metro lineare di perforazione, ottenendo pertanto n.3 campioni per ogni punto di indagine. Per ciascun punto di indagine destinato all'installazione dei piezometri di monitoraggio (P1÷P3), sarà poi prelevato un campione di terreno in corrispondenza di ogni metro lineare di perforazione eseguita nella porzione insatura di terreno.

I campioni prelevati saranno conservati a bassa temperatura e trasferiti al laboratorio chimico.



Sulla base delle evidenze sino ad ora raccolte e delle indagini già condotte in sito, il profilo analitico secondo il quale saranno analizzati i campioni di terreno sarà il seguente:

- metalli:
 - arsenico;
 - mercurio;
 - piombo;
 - rame;
 - zinco;
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

Soltanto in corrispondenza del sondaggio ambientale denominato S3, posto in prossimità della cisterna interrata che risultava a servizio della centrale termica del complesso edilizio, il profilo analitico sarà integrato dai seguenti parametri:

- idrocarburi leggeri ($C \leq 12$);
- idrocarburi pesanti ($C > 12$).

6.4 Prelievo dei campioni di terreno ed analisi geotecniche di laboratorio

Secondo quanto previsto dal “*Documento di riferimento per la determinazione e validazione dei parametri sito-specifici utilizzati nell’applicazione dell’Analisi di Rischio ai sensi del D.Lgs. 152/2006*” redatto da APAT (ora ISPRA) nel giugno del 2008, ai fini dell’elaborazione di un’Analisi di Rischio sito-specifica, ai sensi dell’art. 242 del D.Lgs. 152/2006, i parametri caratteristici del Sito devono essere determinati mediante indagini dirette.

A tale scopo, in questo paragrafo vengono indicati i campioni di terreno da prelevare e le analisi geotecniche di laboratorio da eseguire ai fini della determinazione dei parametri caratteristici del Sito previsti dal documento APAT.

Per il prelievo dei campioni di terreno da sottoporre ad analisi geotecniche verranno utilizzati i fori di perforazione successivamente allestiti a piezometri. Per ciascun punto di indagine P1+P3, saranno quindi prelevati n.2 campioni di terreno rappresentativi rispettivamente:

- dell’orizzonte insaturo;
- dell’orizzonte saturo.

Sui campioni prelevati dallo strato insaturo saranno eseguite le analisi geotecniche di laboratorio per la determinazione dei seguenti parametri:

- densità secca;
- porosità totale;
- contenuto volumetrico d’acqua;



- frazione di carbonio organico;
- pH.

Sui campioni prelevati in corrispondenza dell'orizzonte saturo saranno eseguite le analisi geotecniche di laboratorio per la determinazione dei seguenti parametri:

- densità secca;
- conducibilità idraulica;
- porosità efficace e totale;
- contenuto volumetrico d'acqua;
- frazione di carbonio organico;
- pH.

6.5 Prelievo dei campioni di acqua sotterranea ed analisi chimiche di laboratorio

In generale, il prelievo e l'analisi dei campioni di acqua sotterranea saranno eseguiti in conformità a quanto previsto dall'Allegato 2, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e dalla DGRV 2922/03.

In particolare, prima del campionamento sarà eseguito lo spurgo dell'acqua presente nel piezometro di monitoraggio, che non costituisce una matrice rappresentativa della qualità delle acque sotterranee. Lo spurgo sarà eseguito secondo le modalità previste dalla DGRV 2922/03. Le acque di spurgo emunte saranno raccolte all'interno di un bulk in attesa dello smaltimento, previa caratterizzazione analitica e classificazione.

I campioni prelevati saranno conservati a bassa temperatura e trasferiti al laboratorio chimico.

La scelta dei parametri da analizzare è stata effettuata sulla base dei risultati delle indagini già eseguite, considerando quanto già espresso al paragrafo 4.2 in merito all'origine naturale di alcuni metalli presenti nelle acque sotterranee in concentrazioni superiori alle CSC di riferimento, e sulla scorta delle informazioni a disposizione in merito alle caratteristiche del Sito. Il profilo analitico secondo il quale saranno analizzati i campioni di acqua sotterranea sarà il seguente:

- metalli:
 - arsenico;
 - mercurio;
 - piombo;
 - rame;
 - zinco;
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA);



- idrocarburi totali (espressi come n-esano).

I risultati ottenuti saranno quindi confrontati con i limiti previsti dalla Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

6.6 Misura del livello piezometrico

I piezometri di monitoraggio P1+P3 saranno utilizzati anche per la misura del livello piezometrico della falda. A questo scopo verrà inoltre impiegato il piezometro PZ1, già esistente e ubicato nella porzione sud del Sito.

Le misure di livello saranno effettuate facendo uso di un freatimetro e consentiranno di verificare le informazioni desunte dalla letteratura in merito alla idrologia locale ed in particolare alla direzione di deflusso delle acque sotterranee.

6.7 Riepilogo delle attività di indagine

Nella **Tabella 2** seguente vengono riportate in forma riepilogativa le attività previste dal PI in corrispondenza di ciascun punto di indagine (S1+S3, P1+P3 e PZ1).

Tabella 2: Riepilogo delle attività di campionamento da effettuare in corrispondenza di ciascun punto di indagine.

Punto di indagine	Attività prevista			
	Prelievo terreno per analisi chimiche	Prelievo terreno per analisi geotecniche	Prelievo acque sotterranee per analisi chimiche	Misura del livello piezometrico
Sondaggio S1 (profondità 3 m)	Si (n.1 campione per ogni metro lineare)	No	/	/
Sondaggio S2 (profondità 3 m)	Si (n.1 campione per ogni metro lineare)	No	/	/
Sondaggio S3 (profondità 3 m)	Si (n.1 campione per ogni metro lineare)	No	/	/
Piezometro P1 (profondità 6 m)	Si (n.1 campione per ogni metro lineare nell'insaturo)	Si (n.1 campione nell'insaturo + n.1 campione nel saturo)	Si	Si
Piezometro P2 (profondità 6 m)	Si (n.1 campione per ogni metro lineare nell'insaturo)	Si (n.1 campione nell'insaturo + n.1 campione nel saturo)	Si	Si



Punto di indagine	Attività prevista			
	Prelievo terreno per analisi chimiche	Prelievo terreno per analisi geotecniche	Prelievo acque sotterranee per analisi chimiche	Misura del livello piezometrico
Piezometro P3 (profondità 6 m)	Si (n.1 campione per ogni metro lineare nell'insaturo)	Si (n.1 campione nell'insaturo + n.1 campione nel saturo)	Si	Si
Piezometro PZ1 esistente	/	/	No	Si



7.0 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINI

A valle della realizzazione del PI, sarà redatta una Relazione Tecnica descrittiva dello stato ambientale dell'area.

In tale documento, in funzione dei risultati analitici ottenuti dalle fasi di caratterizzazione, sarà presentato il Modello Concettuale Definitivo del Sito.



Firme della Relazione

GOLDER ASSOCIATES S.R.L.

Ing. Moreno Zanella
Environmental Engineer

Ing. Andrea Scalabrin
Project Manager



Dott. Geol. Nicola Lovadina
Project Director

C.F. e P.IVA 03674811009
Registro Imprese Torino
società soggetta a direzione e coordinamento di Enterra Holding Ltd. Ex art. 2497 c.c.



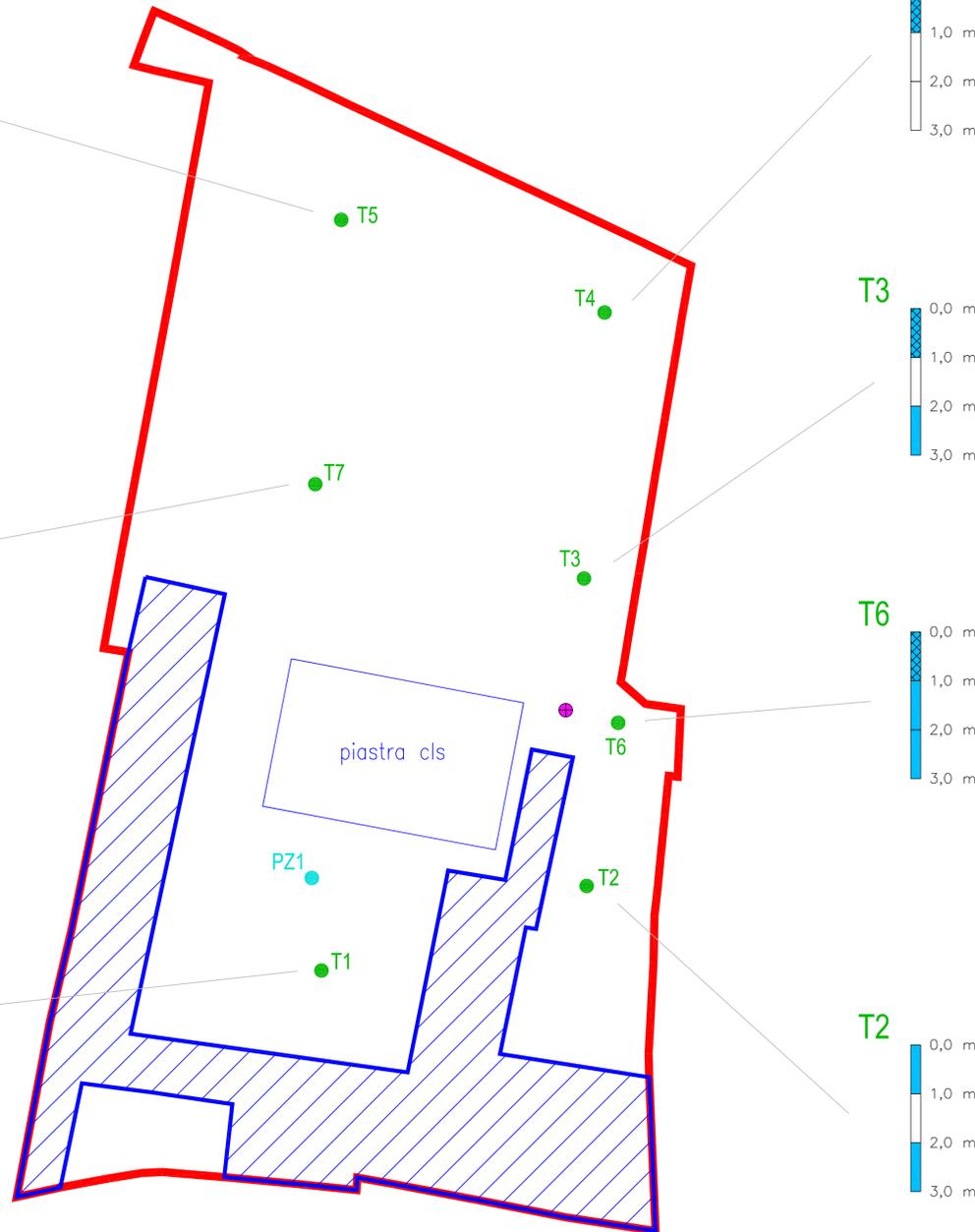
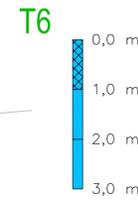
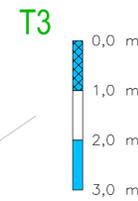
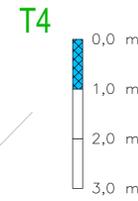
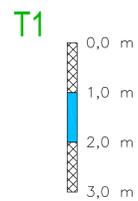
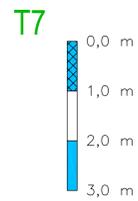
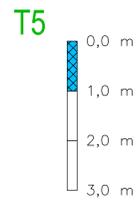
Aprile 2013

TAVOLE



A world of
capabilities
delivered locally





LEGENDA

- Perimetro del Sito
- Edifici
- Coperchio cisterna
- T1 Trincee di scavo
- PZ1 Piezometro preesistente
- 0,0 m
1,0 m
Superamento CSC – metalli
- 0,0 m
1,0 m
Superamento CSC – IPA

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
Area Edilizia, Patrimonio Immobiliare e Acquisti

Sito di Via Campagnola

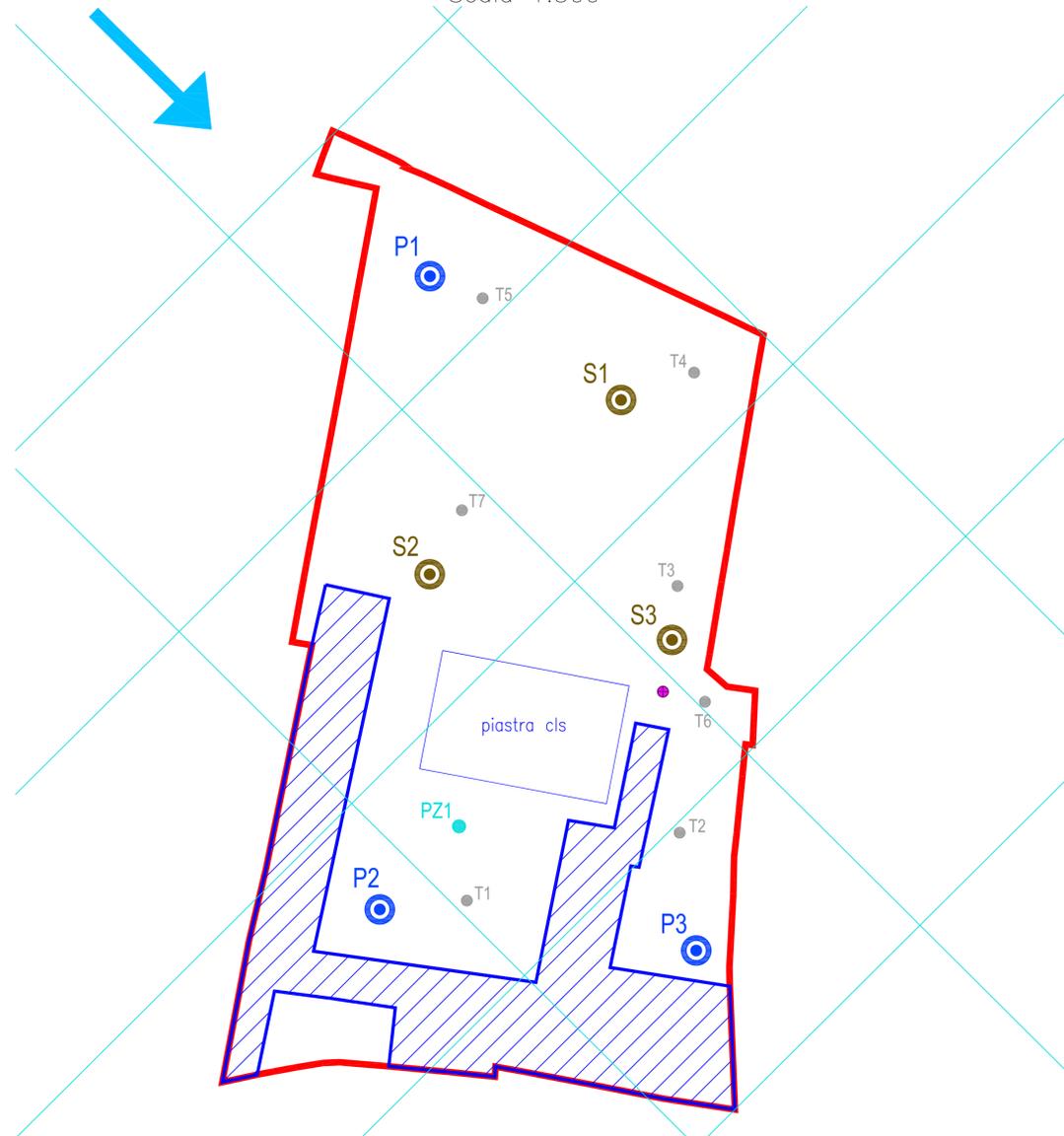
Piano della caratterizzazione

OGGETTO			
Campagna di monitoraggio Geodelta S.r.l. Ubicazione dei punti di indagine e superamenti CSC suddivisi in metalli e IPA			
SCALA	1:400	CONSULENZA GEOTECNICA	/
DATA	Aprile 2013	PROGETTO STRUTTURE	/
COMMESSA	13508220125	RELAZIONE	P0509
TAVOLA	1	REVISIONE	0
		PREPARATO DA	MZA
		APPROVATO DA	ASC



Ubicazione punti di indagine

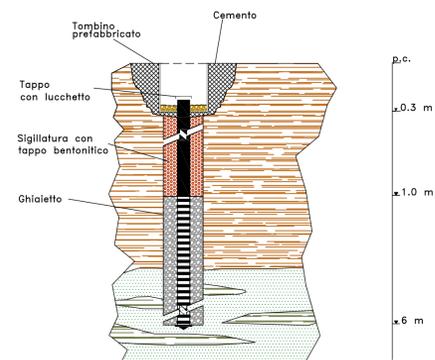
Scala 1:500



LEGENDA	
	Perimetro del Sito
	Edifici
	Coperchio cisterna
	Sondaggi ambientali
	Piezometri di monitoraggio
	Indagini Geodelta
	Direzione di falda (presunta)
	Piezometro esistente
	Griglia di indagine

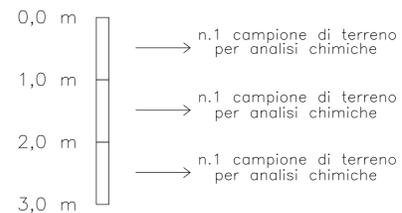
Schema di realizzazione piezometri di monitoraggio

Scala 1:25

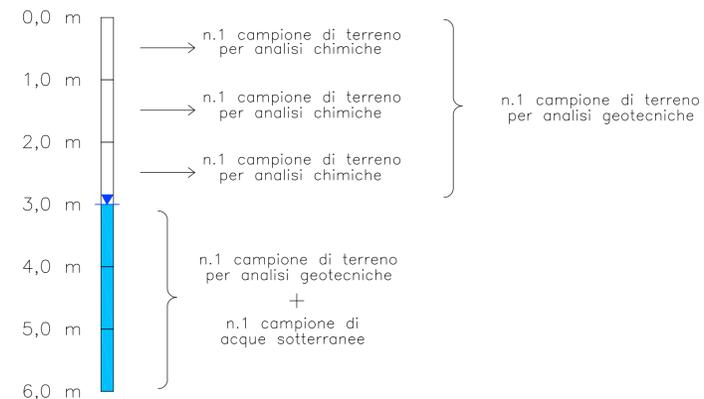


Schema di prelievo dei campioni di terreno e di acque sotterranee

Sondaggi ambientali



Piezometri di monitoraggio



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA
Area Edilizia, Patrimonio Immobiliare e Acquisti

Sito di Via Campagnola

Piano della caratterizzazione

OGGETTO
Piano di Indagine con schema di prelievo dei campioni e schema di realizzazione dei piezometri di monitoraggio

SCALA	Varie	CONSULENZA GEOTECNICA	/
DATA	Aprile 2013	PROGETTO STRUTTURE	/
COMMESSA	13508220125	PREPARATO DA	MZA
TAVOLA	2	APPROVATO DA	ASC
RELAZIONE	P0509		
REVISIONE	0		



Aprile 2013

TABELLE FUORI TESTO



A world of
capabilities
delivered locally



Parametro	Metodo analitico	u.m.	CSC D.Lgs. 152/2006 Tab. 1, Colonna A	Denominazione del campione								
				Campione T1 Profondità 0.0 - 1.0 m	Campione T1 Profondità 1.0 - 2.0 m	Campione T1 Profondità -2.0 - 3.0 m	Campione T2 Profondità 0.0 - 1.0 m	Campione T2 Profondità 1.0 - 2.0 m	Campione T2 Profondità -2.0 - 3.0 m	Campione T3 Profondità 0.0 - 1.0 m	Campione T3 Profondità 1.0 - 2.0 m	Campione T3 Profondità -2.0 - 3.0 m
Residuo a 105°C	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2	%		85	81,7	82,1	84,3	85,6	84,1	84,1	82,1	81
Scheletro	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	%		37,9	11,9	18,2	15,7	0	0	0	0	0
Antimonio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	10	0,09	1,00	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	20	5,9	13,70	13,80	10,50	17,70	12,30	10	17,60	70,20
Berillio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	2	0,43	0,81	0,62	0,63	0,98	0,65	0,72	0,90	0,55
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	2	0,4	0,50	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cobalto	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	20	4,5	8,60	6,50	8,80	11,10	10,10	10,2	11,40	9,80
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	150	14,5	27,00	18,80	28,10	34,70	27,90	31,2	30,10	20,00
Cromo esavalente	EPA 3060A 1996 + APAT IRSA 3150 B2 Man 29 2003	mg/Kg ss	2	0,04	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Mercurio	EPA 7473 2007	mg/Kg ss	1	0,75	1,48	0,22	1,04	0,08	0,13	2,05	0,06	< 0,05
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	120	12,8	20,60	16,30	24,50	29,80	27,00	29,3	27,10	28,00
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	100	45,9	57,20	34,30	80,70	28,70	34,40	150,9	28,00	23,20
Rame	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	120	19,1	28,40	15,60	41,50	18,60	19,80	75,7	15,60	16,90
Selenio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	3	0,01	0,10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Stagno	EPA 3050B 1996 + EPA 6010C 2007	mg/Kg ss	1	0,9	2,40	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,30	< 0,1
Tallio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	1	0,5	0,50	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Vanadio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	90	18,1	35,60	25,40	34,50	44,00	35,90	37,4	40,30	28,40
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020A 2007	mg/Kg ss	150	43	61,90	53,50	85,60	66,10	153,80	135,5	69,50	82,70
Cianuri (liberi)	EPA 9010C 2004 + EPA 9014 1996	mg/Kg ss	1	0,01	0,10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoruri	DM 13/09/1999 GU SO 248 21/10/1999 Met. IV 2 Par.7	mg/Kg ss	100	9	10,00	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI												
Benzo(a)antracene(25)	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	0,5	0,14	0,05	0,14	0,04	< 0,01	< 0,01	0,26	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)pirene (26)	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	0,1	0,24	0,07	0,17	0,06	< 0,01	< 0,01	0,32	< 0,01	< 0,01
Benzo(b)fluorantene (27)	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	0,5	0,22	0,07	0,15	0,05	< 0,01	< 0,01	0,3	< 0,01	< 0,01
Benzo(k)fluorantene (28)	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	0,5	0,11	0,04	0,08	0,02	< 0,01	< 0,01	0,14	< 0,01	< 0,01
Benzo(g,h,i)perilene (29)	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	0,1	0,21	0,07	0,13	0,04	< 0,01	< 0,01	0,24	< 0,01	< 0,01
Crisene (30)	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	5	0,15	0,06	0,14	0,04	< 0,01	< 0,01	0,25	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,e)pirene (31)	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	0,1	0,04	0,01	0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,i)pirene (32)	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	0,1	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,i)pirene (33)	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	0,1	0,06	0,02	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	0,07	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)pirene (34)	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	0,1	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)antracene (35)	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	0,1	0,03	0,01	0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,05	< 0,01	< 0,01
Indenopirene (36)	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	0,1	0,17	0,06	0,11	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,2	< 0,01	< 0,01
Pirene (37)	EPA 3541 1994 + EPA 8270D 2007	mg/Kg ss	5	0,16	0,06	0,21	0,06	< 0,01	< 0,01	0,36	< 0,01	< 0,01
Sommatoria Policiclici Aromatici (da 25 a 34)	Per via di calcolo	mg/Kg ss	10	1,17	< 0,50	0,85	< 0,50	< 0,50	< 0,50	1,64	< 0,50	< 0,50
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI												
Clorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,1	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Diclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,1	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02
Triclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,1	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cloruro di Vinile	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2 Dicloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,2	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1 Dicloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,1	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	1	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetracloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,5	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI												
1,1 Dicloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,5	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cis 1,2 Dicloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trans 1,2 Dicloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2 Dicloroetilene	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,3	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,1 Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,5	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2 Dicloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,3	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2 Tricloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,5	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2,3 Tricloropropano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	1	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2,2 Tetracloroetano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,5	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI												
Tribromometano (Bromoformio)	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,5	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2 Dibromoetano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,5	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromodichlorometano	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	0,5	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
POLICLOROBIFENILI												
Policlorobifenili	EPA 3541 1994 + EPA 8270 D 2007	mg/Kg ss	0,06	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI												
Idrocarburi leggeri C inf.o uguale 12	EPA 5035A 2002 + EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	mg/Kg ss	10	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Idrocarburi pesanti C sup. 12	EPA 3541 1994 + EPA 8015D 2003	mg/Kg ss	50	20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20

Parametro	Metodo analitico	u.m.	CSC D.Lgs. 152/2006 Tab. 1, Colonna A	Denominazione del campione								
				Campione T1 Profondità 0.0 - 1.0 m	Campione T1 Profondità 1.0 - 2.0 m	Campione T1 Profondità -2.0 - 3.0 m	Campione T2 Profondità 0.0 - 1.0 m	Campione T2 Profondità 1.0 - 2.0 m	Campione T2 Profondità -2.0 - 3.0 m	Campione T3 Profondità 0.0 - 1.0 m	Campione T3 Profondità 1.0 - 2.0 m	Campione T3 Profondità -2.0 - 3.0 m
Scheletro (2 mm - 2 cm)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	.	140	54,5	49,9	28,6	N.R.	5,93	30,2	N.R.	N.R.
Residuo a 105 °C	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	%	.	83,9	81,6	80,8	83,3	84,7	82,7	82,7	80,5	78,9
Residuo a 105°C della frazione fine secca all'aria	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	%	.	98,8	99,3	98,8	98,3	98,7	97,5	97,6	97,5	97,1
Antimonio	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Sb su s.s.	10	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Arsenico	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg As su s.s.	20	10,4	17,1	17,9	16,7	18,3	14,9	12,6	17,9	63,8
Berillio	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Be su s.s.	2	0,54	0,78	0,72	0,93	0,97	0,85	0,83	0,87	0,87
Cadmio	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Cd su s.s.	2	0,0533	0,081	0,091	0,0743	0,08	0,0573	0,085	0,0624	0,0572
Cobalto	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Co su s.s.	20	5,7	7,3	6,5	9,7	10,1	8,5	8,3	8,4	8,4
Cromo totale	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Cr su s.s.	150	14,7	19	17	28	30	22	25	20	17
Cromo esavalente	UNI EN 15192:2007	mg/kg Cr su s.s.	2	0,3	0,19	0,26	0,34	0,39	0,31	0,32	0,24	0,103
Mercurio	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Hg su s.s.	1	0,56	0,47	0,26	0,88	N.R.	N.R.	1,36	N.R.	N.R.
Nichel	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Ni su s.s.	120	12,7	16,2	15,1	25	26	20,3	21	18,7	16,9
Selenio	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Se su s.s.	3	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Piombo	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Pb su s.s.	100	46	50	32	95	19,2	23	139	18,3	19
Rame	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Cu su s.s.	120	35	37	29	55	27	27	75	22	22
Stagno	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Sn su s.s.	1	3,52	3,41	2	5,53	1,7	1,81	8	1,28	1
Tallio	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Tl su s.s.	1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Vanadio	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg V su s.s.	90	21	28,3	25,6	39,7	41,8	33,1	34,3	30,5	27,7
Zinco	DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Zn su s.s.	150	70	81	72	109	78	73	137	66	74
Cianuri liberi	CNR IRSA 17 Q 64 Vol 3 1992	mg/kg CN su s.s.	1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Fluoruri solubili	CNR IRSA 14 Q 64 Vol 3 1985	mg/kg F su s.s.	100	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI												
Benzo(a)antracene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,5	0,058	0,0287	0,089	0,032	N.R.	N.R.	1,36	N.R.	N.R.
Benzo(a)pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	0,114	0,049	0,125	0,054	N.R.	N.R.	1,35	N.R.	N.R.
Benzo(b)fluorantene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,5	0,119	0,059	0,152	0,053	N.R.	N.R.	1,55	N.R.	N.R.
Benzo(k)fluorantene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,5	0,114	0,061	0,106	0,041	N.R.	N.R.	1,26	N.R.	N.R.
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	0,1	0,051	0,09	0,046	N.R.	N.R.	0,99	N.R.	N.R.
Crisene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	5	0,1	0,054	0,125	0,052	N.R.	N.R.	1,55	N.R.	N.R.
Dibenz(a,e)pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	0,0143	N.R.	0,0212	N.R.	N.R.	N.R.	0,22	N.R.	N.R.
Dibenz(a,l)pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	0,0156	N.R.	0,0281	N.R.	N.R.	N.R.	0,31	N.R.	N.R.
Dibenz(a,i)pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,163	N.R.	N.R.
Dibenz(a,h)pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,121	N.R.	N.R.
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	0,0167	0,0107	0,0193	N.R.	N.R.	N.R.	0,25	N.R.	N.R.
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	0,099	0,046	0,112	0,047	N.R.	N.R.	1,14	N.R.	N.R.
Pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	5	0,113	0,06	0,173	0,062	N.R.	N.R.	2,75	N.R.	N.R.
Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici (da 25 a 37)	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	10	0,874	0,439	1,05	0,412	0,065	0,065	13	0,065	0,065
Naftalene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,043	N.R.	N.R.
Acenafilene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,0187	N.R.	N.R.
Acenafene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,163	N.R.	N.R.
Fluorene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,127	N.R.	N.R.
Fenantrene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	.	0,0226	0,0148	0,057	0,0266	N.R.	N.R.	2,85	N.R.	N.R.
Antracene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	.	N.R.	N.R.	0,0154	N.R.	N.R.	N.R.	0,7	N.R.	N.R.
Fluorantene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	.	0,094	0,048	0,162	0,06	N.R.	N.R.	3,5	N.R.	N.R.
SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI												
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI												
Clorometano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Diclorometano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Cloroformio	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Cloruro di vinile	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,01	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,2-dicloroetano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,2	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,1-dicloroetilene	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Tetracloroetilene	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI												
1,1-dicloroetano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Cis-1,2-dicloroetilene	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Trans-1,2-dicloroetilene	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,2-dicloroetilene (Somma Medium Bound)	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,3	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1,1,1-tricloroetano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,2-dicloropropano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,3	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,1,2-tricloroetano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,2,3-tricloropropano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,1,2,2-tetracloroetano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI												
Bromoformio	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,2-dibromoetano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,01	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Bromodichlorometano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
POLICLOROBIFENILI (PCB)	EPA 3545A 2007 EPA 8082A 2007	mg/kg su s.s.	0,06	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
IDROCARBURI LEGGERI C < = 12	EPA 5021A 2003 EPA 8015C 2007	mg/kg su s.s.	10	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
IDROCARBURI PESANTI C > 12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/kg su s.s.	50	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	16	N.R.	N.R.

Parametro	Metodo analitico	u.m.	CSC D.Lgs. 152/2006 Tab. 1, Colonna A	Denominazione del campione											
				Campione T4 Profondità 0.0 - 1.0 m	Campione T4 Profondità 1.0 - 2.0 m	Campione T4 Profondità -2.0 - 3.0 m	Campione T5 Profondità 0.0 - 1.0 m	Campione T5 Profondità 1.0 - 2.0 m	Campione T5 Profondità -2.0 - 3.0 m	Campione T6 Profondità 0.0 - 1.0 m	Campione T6 Profondità 1.0 - 2.0 m	Campione T6 Profondità -2.0 - 3.0 m	Campione T7 Profondità 0.0 - 1.0 m	Campione T7 Profondità 1.0 - 2.0 m	Campione T7 Profondità -2.0 - 3.0 m
Scheletro (2 mm - 2 cm)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1	g/kg	.	27,9	N.R.	3,36	28,8	4,5	N.R.	99	2,09	4,61	25,3	N.R.	N.R.
Residuo a 105 °C	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	%	.	83,1	82	79,7	84,9	83,5	78,9	84,9	78,3	79,8	82,3	81,3	80,1
Residuo a 105°C della frazione fine secca all'aria	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	%	.	97,7	98	98,9	98,2	98,1	97,1	97,3	98	98,6	98,8	99,2	97
Antimonio	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Sb su s.s.	10	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Arsenico	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg As su s.s.	20	11,4	14,6	11,3	12,1	16,1	13,2	14,4	26,7	34,2	19	17,6	61,4
Berillio	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Be su s.s.	2	0,78	1	0,64	0,82	0,96	0,71	0,78	1,03	0,86	0,88	1,03	0,98
Cadmio	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Cd su s.s.	2	0,0501	0,36	0,05	0,0534	0,09	0,093	0,091	0,0681	0,097	0,0651	0,0754	0,0543
Cobalto	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Co su s.s.	20	7,7	11	7	7,7	9,8	7,2	7	11,9	9,6	8,7	9,6	9,6
Cromo totale	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Cr su s.s.	150	24	37	19	23	32	20	21	37	24	26	27	20
Cromo esavalente	UNI EN 15192:2007	mg/kg Cr su s.s.	2	0,22	0,3	0,31	0,32	0,49	0,38	0,23	0,49	0,25	0,5	0,33	0,2
Mercurio	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Hg su s.s.	1	1,36	0,26	N.R.	1,1	0,31	N.R.	0,8	N.R.	N.R.	0,72	N.R.	N.R.
Nichel	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Ni su s.s.	120	19,8	31	16,4	19,8	27	17,7	19	33	23	22	24	19,8
Selenio	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Se su s.s.	3	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Piombo	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Pb su s.s.	100	99	43	16	97	73	20	89	81	143	77	35	21
Rame	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Cu su s.s.	120	67	35	18	66	34	19	62	331	255	54	29	23
Stagno	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Sn su s.s.	1	9	2,45	0,93	7,6	2,88	1,01	22,8	245	44,3	7,2	2,71	1,34
Tallio	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Tl su s.s.	1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,146
Vanadio	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg V su s.s.	90	32	49,1	28,8	32,1	44,1	30,5	49,3	33,7	36,2	39,5	31,1	
Zinco	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 EPA 6010C 2007	mg/kg Zn su s.s.	150	130	98	64	136	93	66	157	98	89	113	81	79
Cianuri liberi	CNR IRSA 17 Q 64 Vol 3 1992	mg/kg CN su s.s.	1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Fluoruri solubili	CNR IRSA 14 Q 64 Vol 3 1985	mg/kg F su s.s.	100	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI															
Benzo(a)antracene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,5	0,33	N.R.	N.R.	0,61	N.R.	N.R.	0,62	0,039	0,0194	0,42	0,086	N.R.
Benzo(a)pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	0,4	N.R.	N.R.	0,75	0,0121	N.R.	0,7	0,041	0,0256	0,42	0,075	N.R.
Benzo(b)fluorantene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,5	0,46	N.R.	N.R.	0,93	0,0129	N.R.	0,87	0,04	0,032	0,45	0,078	N.R.
Benzo(k)fluorantene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,5	0,256	N.R.	N.R.	0,53	0,0131	N.R.	0,5	0,04	0,0168	0,38	0,073	N.R.
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	0,29	N.R.	N.R.	0,56	N.R.	N.R.	0,5	0,0284	0,0169	0,29	0,046	N.R.
Crisene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	5	0,41	N.R.	N.R.	0,69	0,0112	N.R.	0,7	0,04	0,0241	0,46	0,093	N.R.
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	0,066	N.R.	N.R.	0,118	N.R.	N.R.	0,11	N.R.	N.R.	0,069	0,0188	N.R.
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	0,081	N.R.	N.R.	0,202	N.R.	N.R.	0,248	N.R.	N.R.	0,09	0,015	N.R.
Dibenzo(a,i)pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	0,049	N.R.	N.R.	0,087	N.R.	N.R.	0,067	N.R.	N.R.	0,043	N.R.	N.R.
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	N.R.	N.R.	N.R.	0,033	N.R.	N.R.	0,107	N.R.	N.R.	0,039	N.R.	N.R.
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	0,062	N.R.	N.R.	0,132	N.R.	N.R.	0,113	N.R.	N.R.	0,063	0,0105	N.R.
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	0,1	0,34	N.R.	N.R.	0,66	N.R.	N.R.	0,58	0,028	0,0158	0,33	0,05	N.R.
Pirene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	5	0,61	N.R.	N.R.	1,16	0,0124	N.R.	0,96	0,068	0,033	0,76	0,174	N.R.
Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici (da 25 a 37)	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	10	3,36	0,065	0,065	6,46	0,102	0,065	6,08	0,349	0,209	3,81	0,729	0,065
Naftalene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	.	0,0318	N.R.	N.R.	0,037	N.R.	N.R.	0,039	N.R.	N.R.	0,0306	0,0104	N.R.
Acenafilene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	.	0,0189	N.R.	N.R.	0,0176	N.R.	N.R.	0,0337	N.R.	N.R.	0,0325	N.R.	N.R.
Acenafene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	.	0,026	N.R.	N.R.	0,0338	N.R.	N.R.	0,0214	N.R.	N.R.	0,0163	0,0206	N.R.
Fluorene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	.	0,0226	N.R.	N.R.	0,0225	N.R.	N.R.	0,0169	N.R.	N.R.	0,022	0,0177	N.R.
Fenantrene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	.	0,52	N.R.	N.R.	0,73	N.R.	N.R.	0,49	0,0348	N.R.	0,56	0,176	N.R.
Antracene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	.	0,089	N.R.	N.R.	0,121	N.R.	N.R.	0,101	N.R.	N.R.	0,111	0,043	N.R.
Fluorantene	EPA 3545A 2007 EPA 8270D 2007	mg/kg su s.s.	.	0,77	N.R.	N.R.	1,43	0,0119	N.R.	1,14	0,078	0,0297	0,95	0,191	N.R.
SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI															
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI															
Clorometano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Diclorometano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Cloroformio	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Cloruro di vinile	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,01	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,2-dicloroetano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,2	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,1-dicloroetilene	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Tricloroetilene	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Tetracloroetilene	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI															
1,1-dicloroetano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Cis-1,2-dicloroetilene	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Trans-1,2-dicloroetilene	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,2-dicloroetilene (Somma Medium Bound)	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,3	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1,1,1-tricloroetano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,2-dicloropropano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,3	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,1,2-tricloroetano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,2,3-tricloropropano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	1	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,1,2,2-tetracloroetano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI															
Bromoformio	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
1,2-dibromoetano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,01	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Dibromoclorometano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
Bromodichlorometano	EPA 5035A 2002 bassa concentrazione EPA 8260C 2006	mg/kg su s.s.	0,5	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
POLICLOROBIFENILI (PCB)	EPA 3545A 2007 EPA 8082A 2007	mg/kg su s.s.	0,06	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	0,026	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
IDROCARBURI LEGGERI C < = 12	EPA 5021A 2003 EPA 8015C 2007	mg/kg su s.s.	10	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.
IDROCARBURI PESANTI C > 12	UNI EN ISO 16703:2011	mg/kg su s.s.	50	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.	49	N.R.	N.R.	N.R.	N.R.

Tabella C
Risultati analisi chimiche acque sotterranee
prelevate da Geodelta
e analizzate da Innovazione Chimica

Parametro	Metodo analitico	u.m.	CSC D.Lgs. 152/2006 Tab. 2	Piezometro PZ1
MISURE IN CAMPO				
Livello piezometrico (da bocca pozzo)		m		-2,7
pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003			6,89
Temperatura	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C		14,7
Conducibilità	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µS/cm		869
Ossigeno disciolto	APAT CNR IRSA 4120 Man 29 2003	mg/l		0,71
Potenziale redox	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 2500 B 2000	mV		-168
METALLI				
Alluminio	EPA 6020 A 2007	µg/l	200	4,2
Antimonio	EPA 6020 A 2007	µg/l	5	< 0,5
Argento	EPA 6020 A 2007	µg/l		< 0,50
Arsenico	EPA 6020 A 2007	µg/l	10	9,3
Berillio	EPA 6020 A 2007	µg/l	4	< 0,004
Cadmio	EPA 6020 A 2007	µg/l	5	< 0,001
Cobalto	EPA 6020 A 2007	µg/l	50	2
Cromo totale	EPA 6020 A 2007	µg/l	50	< 0,2
Cromo VI	APAT CNR IRSA 3150 B2 Man 29 2003	µg/l	5	< 0,5
Ferro	EPA 6020 A 2007	µg/l	200	1025
Mercurio	EPA 7473 2007	µg/l	1	< 0,1
Nichel	EPA 6020 A 2007	µg/l	20	5,7
Piombo	EPA 6020 A 2007	µg/l	10	1
Rame	EPA 6020 A 2007	µg/l	1000	0,88
Selenio	EPA 6020 A 2007	µg/l	10	< 0,2
Manganese	EPA 6020 A 2007	µg/l	50	302
Tallio	EPA 6020 A 2007	µg/l	2	< 0,1
Zinco	EPA 6020 A 2007	µg/l	3000	8
INQUINANTI INORGANICI				
Boro	M.U. 982:95	µg/l	1000	184
Cianuri liberi	APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003	µg/l	50	< 5
Fluoruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	µg/l	1500	< 100
Nitriti	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003	µg/l	500	< 20
Solfati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l	250	55
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	1	< 0,1
Etilbenzene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	50	< 0,1
Stirene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	25	< 0,1
Toluene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	15	< 0,1
para-Xilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	10	< 0,1
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI				
Benzo(a)antracene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	0,1	0,001
Benzo(a)pirene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	0,01	< 0,001
Benzo(b)fluorantene (31)	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	0,1	< 0,001
Benzo(k)fluorantene (32)	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	0,05	< 0,001
Benzo(g,h,i)perilene (33)	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	0,01	< 0,001
Crisene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	5	0,002
Dibenzo(a,h)antracene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	0,01	< 0,001
Indeno(1,2,3-c,d)pirene (36)	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	0,1	< 0,001
Pirene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003	µg/l	50	0,006
Sommatoria(31,32,33,36)	Per via di calcolo	µg/l	0,1	< 0,01
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI				
Clorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	1,5	< 0,05
Triclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,15	< 0,01
Cloruro di Vinile	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,5	< 0,05
1,2 Dicloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	3	< 0,05
1,1 Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,05	< 0,01
Tricloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	1,5	< 0,05
Tetracloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	1,1	0,06
Esaclorobutadiene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,15	< 0,01
Sommatoria solventi organici alogenati	Per via di calcolo	µg/l	10	< 1,0
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI				
1,1 Dicloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	810	< 0,05
Cis 1,2 Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l		< 0,05
Trans 1,2 Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l		< 0,05
1,2 Dicloroetilene	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	60	< 0,05
1,2 Dicloropropano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,15	< 0,1
1,1,2 Tricloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,2	< 0,05
1,2,3 Tricloropropano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,001	< 0,001
1,1,2,2 Tetracloroetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,05	< 0,01
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI				
Tribromometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,3	< 0,05
1,2 Dibromoetano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,001	< 0,001
Dibromoclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,13	< 0,05
Bromodiclorometano	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l	0,17	< 0,05
ALTRE SOSTANZE				
Policlorobifenili	APAT CNR IRSA 5110 Man 29 2003	µg/l	0,01	< 0,001
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	APAT CNR IRSA 5160 B2 Man 29 2003	µg/l	350	< 10,0

Tabella D
Risultati analisi chimiche acque sotterranee
prelevate da Geodelta
e analizzate da RC Lab

Parametro	Metodo analitico	u.m.	CSC D.Lgs. 152/200 6 Tab. 2	Piezometro PZ1
Alluminio	EPA 6020A 2007	µg/l Al	200	N.R.
Antimonio	EPA 6020A 2007	µg/l Sb	5	N.R.
Argento	EPA 6020A 2007	µg/l Ag	10	N.R.
Arsenico	EPA 6020A 2007	µg/l As	10	13,7
Berillio	EPA 6020A 2007	µg/l Be	4	N.R.
Cadmio	EPA 6020A 2007	µg/l Cd	5	N.R.
Cobalto	EPA 6020A 2007	µg/l Co	50	2,8
Cromo totale	EPA 6020A 2007	µg/l Cr	50	N.R.
Cromo esavalente	EPA 7199 1996	µg/l Cr	5	N.R.
Ferro	EPA 6010C 2007	mg/l Fe	0,2	1,23
Mercurio	EPA 6020A 2007	µg/l Hg	1	N.R.
Nichel	EPA 6020A 2007	µg/l Ni	20	8,1
Piombo	EPA 6020A 2007	µg/l Pb	10	1,12
Rame	EPA 6020A 2007	µg/l Cu	1000	1,8
Selenio	EPA 6020A 2007	µg/l Se	10	N.R.
Manganese	EPA 6020A 2007	µg/l Mn	50	399
Tallio	EPA 6020A 2007	µg/l Tl	2	N.R.
Zinco	EPA 6020A 2007	µg/l Zn	3000	N.R.
Boro	EPA 6020A 2007	µg/l B	1000	126
Cianuri liberi	UNI EN ISO 14403:2005	µg/l CN	50	N.R.
ANIONI	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003			
Fluoruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	µg/l F	1500	N.R.
Solfati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l SO4	250	57
Nitriti	EPA 354.1 1971	µg/l NO2	500	93
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006			
Benzene	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	1	N.R.
Etilbenzene	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	50	N.R.
Stirene	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	25	N.R.
Toluene	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	15	N.R.
(m+p)-xilene	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	10	N.R.
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007			
Benzo(a)antracene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l	0,1	N.R.
Benzo(a)pirene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l	0,01	N.R.
Benzo(b)fluorantene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l	0,1	N.R.
Benzo(k)fluorantene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l	0,05	N.R.
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l	0,01	N.R.
Crisene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l	5	N.R.
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l	0,01	N.R.
Indeno(1,2,3-cd)pirene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l	0,1	N.R.
Pirene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l	50	N.R.
Sommatoria medium bound idrocarburi policiclici aromatici (31,32,33,36)	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l	0,1	0,013
Naftalene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l		N.R.
Acenafilene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l		N.R.
Acenafene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l		N.R.
Fluorene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l		N.R.
Fenantrene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l		N.R.
Antracene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l		N.R.
Fluorantene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l		N.R.
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l		N.R.
Dibenzo(a,i)pirene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l		N.R.
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l		N.R.
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3535A 2007 EPA 8270D 2007	µg/l		N.R.
SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006			
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006			
Clorometano	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	1,5	N.R.
Cloroformio	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	0,15	N.R.
Cloruro di vinile	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	0,5	N.R.
1,2-dicloroetano	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	3	N.R.
1,1-dicloroetilene	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	0,05	N.R.
Tricloroetilene	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	1,5	N.R.
Tetracloroetilene	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	1,1	N.R.
Esaclorobutadiene	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	0,15	N.R.
Sommatoria medium bound organoalogenati (secondo All. 5 Titolo V Parte IV D.Lgs. 152/06)	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	10	0,118
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006			
1,1-dicloroetano	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	810	N.R.
Trans-1,2-dicloroetilene	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l		N.R.
Cis-1,2-dicloroetilene	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l		N.R.
1,2-dicloroetilene (Somma Medium Bound)	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	60	0,055
1,2-dicloropropano	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	0,15	N.R.
1,1,2-tricloroetano	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	0,2	N.R.
1,2,3-tricloropropano	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	0,001	N.R.
1,1,2,2-tetracloroetano	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	0,05	N.R.
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006			
Bromoformio	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	0,3	N.R.
1,2-dibromoetano	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	0,001	N.R.
Dibromoclorometano	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	0,13	N.R.
Bromodichlorometano	EPA 5030C 2003 EPA 8260C 2006	µg/l	0,17	N.R.
POLICLOROBIFENILI (PCB)	EPA 3535A 2007 EPA 8082A 2007	µg/l	0,01	N.R.
IDROCARBURI TOTALI (come n-esano)	UNI EN ISO 9377-2:2002	µg/l	350	N.R.



Aprile 2013

FIGURE FUORI TESTO



A world of
capabilities
delivered locally



ESTRATTO CARTA DELLE UNITA' GEOMORFOLOGICHE

(scala 1:250.000)

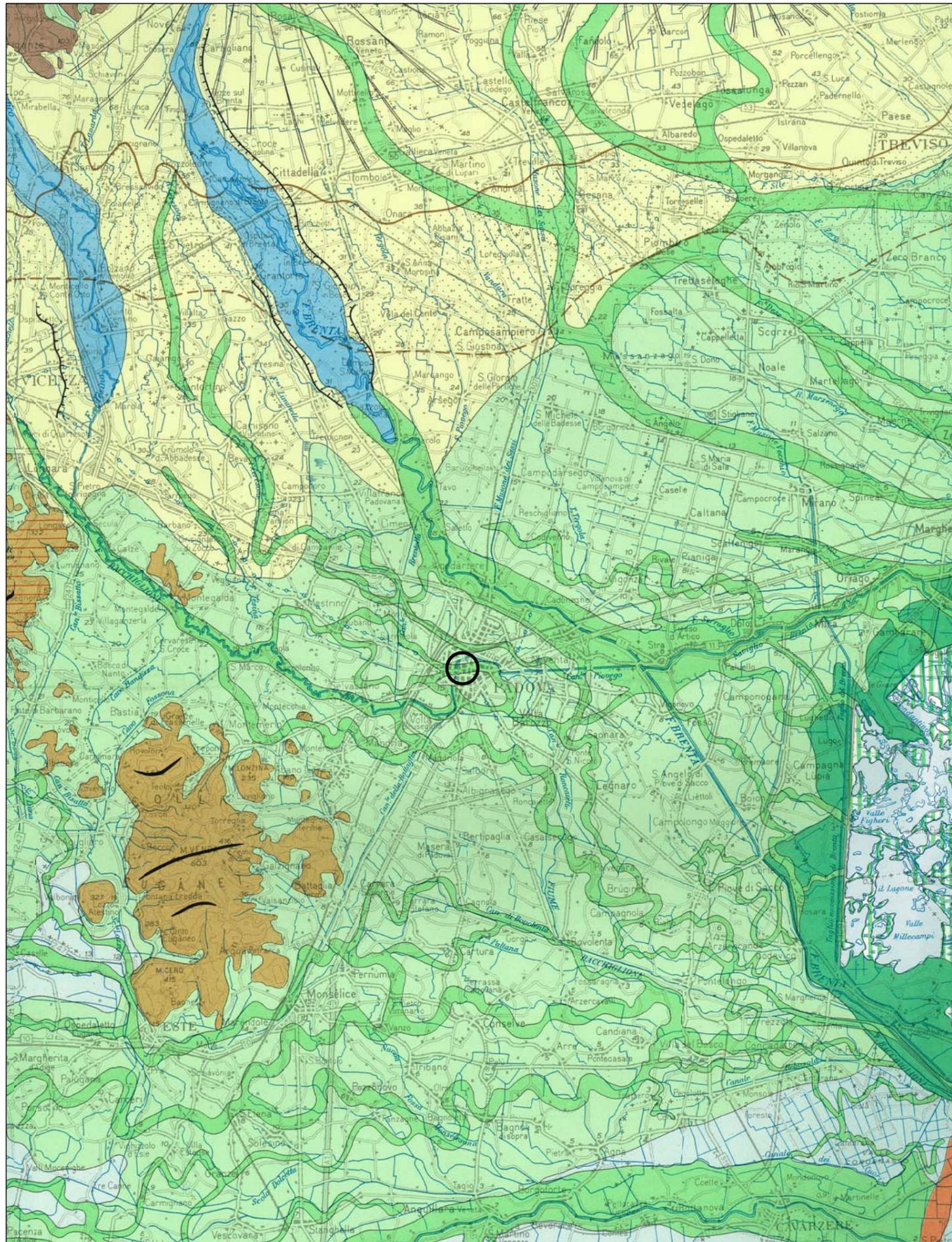
FIG. A

APPROVATO DA ASC

PREPARATO DA MZA

DATA Aprile 2013

REV. 0



LEGENDA

FORME DI DENUDAZIONE

- Rilievi montani infra-dolomiti con forme prevalentemente a modellamento dolce
- Massicci calcareo-dolomiti e vulcanici del trias dolomitico a morfologia rupestre
- Rilievi e altipiani pre-alpini della piattaforma strutturale carbonatica masozonica
- Rilievi collinari pre-alpini modellati su intrusioni ed effusioni paleovulcaniche terziarie
- Fascia collinare sub-alpina dei depositi terrigeni neogenici
- Rilievi collinari ed anfiteatri morenici

FORME DI ACCUMULO

- Depositi fluvio-glaciali e alluvionali antichi e recenti
- Depositi fluviali della pianura alluvionale recente
- Fascia di divagazione delle aste fluviali attuali e recenti (Paleo-alvei)
- Fasce fluviali depresse e zone a deflusso difficoltoso
- Depositi mobili degli alvei fluviali attuali
- Depressioni lagunari del margine costiero
- Appartati deltizi e forme di deposito marino pleistoceni ed attuali

PRINCIPALI LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI E STRUTTURALI

- Principali creste e dorsali di dislivello
- Bordo delle principali scarpate strutturali e di erosione glaciale e post-glaciale
- Limite delle aree dolomitiche con picchi e pareti rupestri
- Circhi glaciali
- Cordoni morenici
- Conoidi di deiezioni e di detrito (a); conoidi fluvioglaciali pedemontane (b)
- Superfici di modellamento degli altipiani carsici con forme di dissoluzione (doline)
- Faglie principali
- Bordo dei terrazzi fluviali
- Fascia delle risorgive

Ubicazione sito

ESTRATTO DALLA CARTA GEOLOGICA DEL VENETO
(scala 1:250.000)

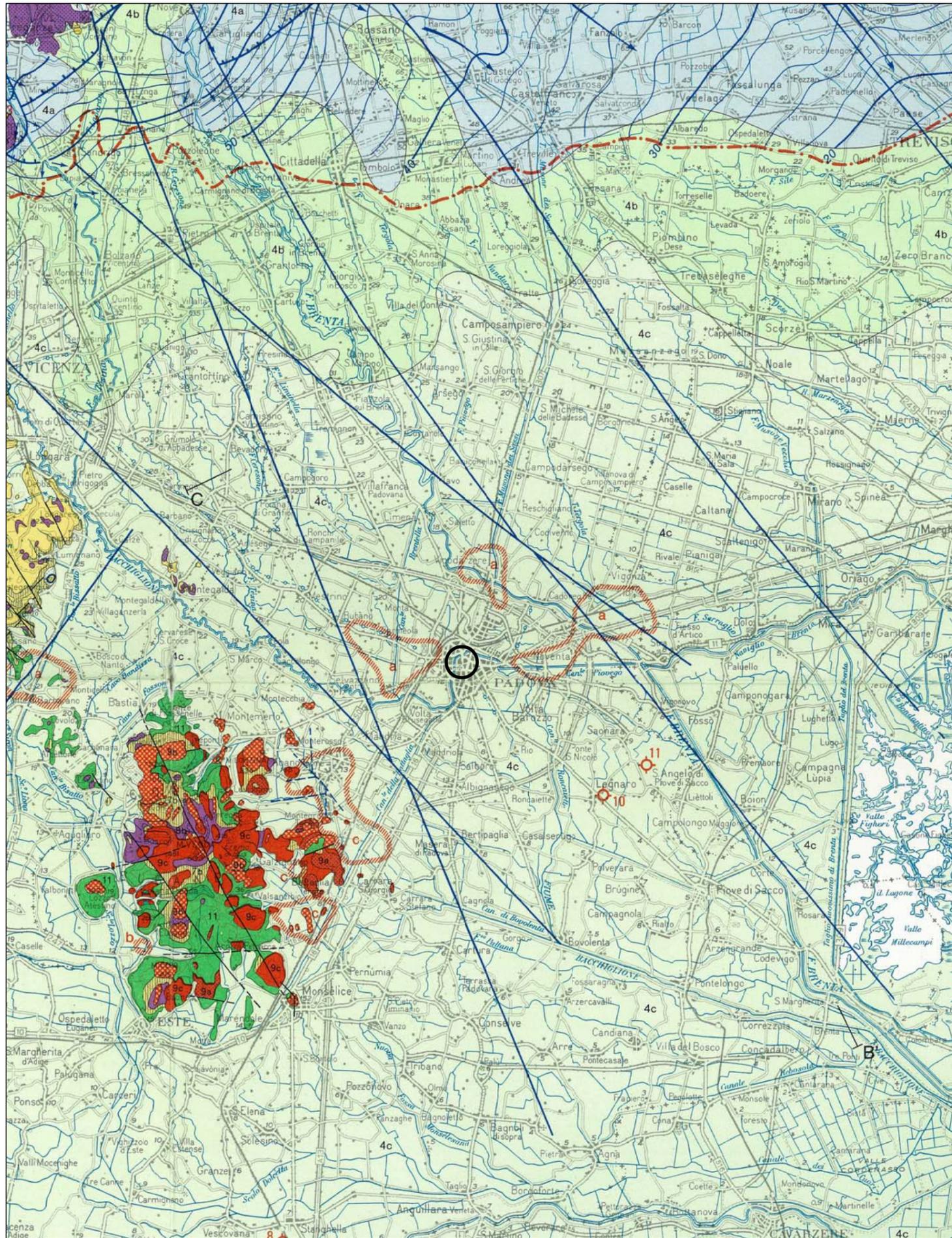
FIG. B

APPROVATO DA ASC

PREPARATO DA MZA

DATA Aprile 2013

REV. 0



LEGENDA

- 9 Depositi alluvionali, fluvio-glaciali, lacustri e palustri delle aree montane e collinari, Quaternario
- 4 Depositi eluviali, colluviali, detritici e di frana, Quaternario
- 5 Depositi morenici, Quaternario
- 6 Depositi alluv. e fluvio-gl. distinti sino a 30 m di prof. sulla base di stratigrafie di pozzi. Quaternario
- 7 Siltiti, argilliti ed arenarie, Pliocene medio-inf
- 8 Molassa subalpina; conglomerati poligenici, Miocene superiore
- 8 Calcari nummulitici, calcareniti, arenarie e marne, Oligocene-Eocene
- 9 Vulcaniti basaltiche degli Euganei, Berici, Lessini e del Marosticano, Oligocene-paleocene sup.
- 10 Vulcaniti e corpi subvulcanici di composizione da intermedia ad acida degli Euganei, Oligocene inf.
- 11 Flysch bellunese: arenarie e calcareniti torbiditiche in fitta alternanza con marne ed argilliti, Eocene
- 12 Calcari, calcari argillosi e marne (Scaglia Rossa, S.Variegata, S.Cinerea) Eocene inf-Cretaceo sup
- 13 Calcari, calcareniti e brecce di scogliera, Cretaceo
- 14 Calcari e calcari argillosi selciferi, con intercalazioni di calcareniti e brecce, Cretaceo-Malm;
- 15 Calcari nodulari e selciferi, calcari selciferi ed argilliti con
- 16 Calcareniti oolitiche, calcari selciferi e marne, dolomie, Dogger-Lias
- 17 Calcari oolitici ed encrinetici, calcari marnosi, dolomie, Dogger-Lias
- 18 Dolomie e calcari dolomitici, Trias sup
- 19 Argilliti, siltiti e gessi, Trias sup
- 20 Arenarie, calcareniti, brecce calcaree Trias sup
- 20 Calcari e dolomie di piattaforma, Trias sup-medio

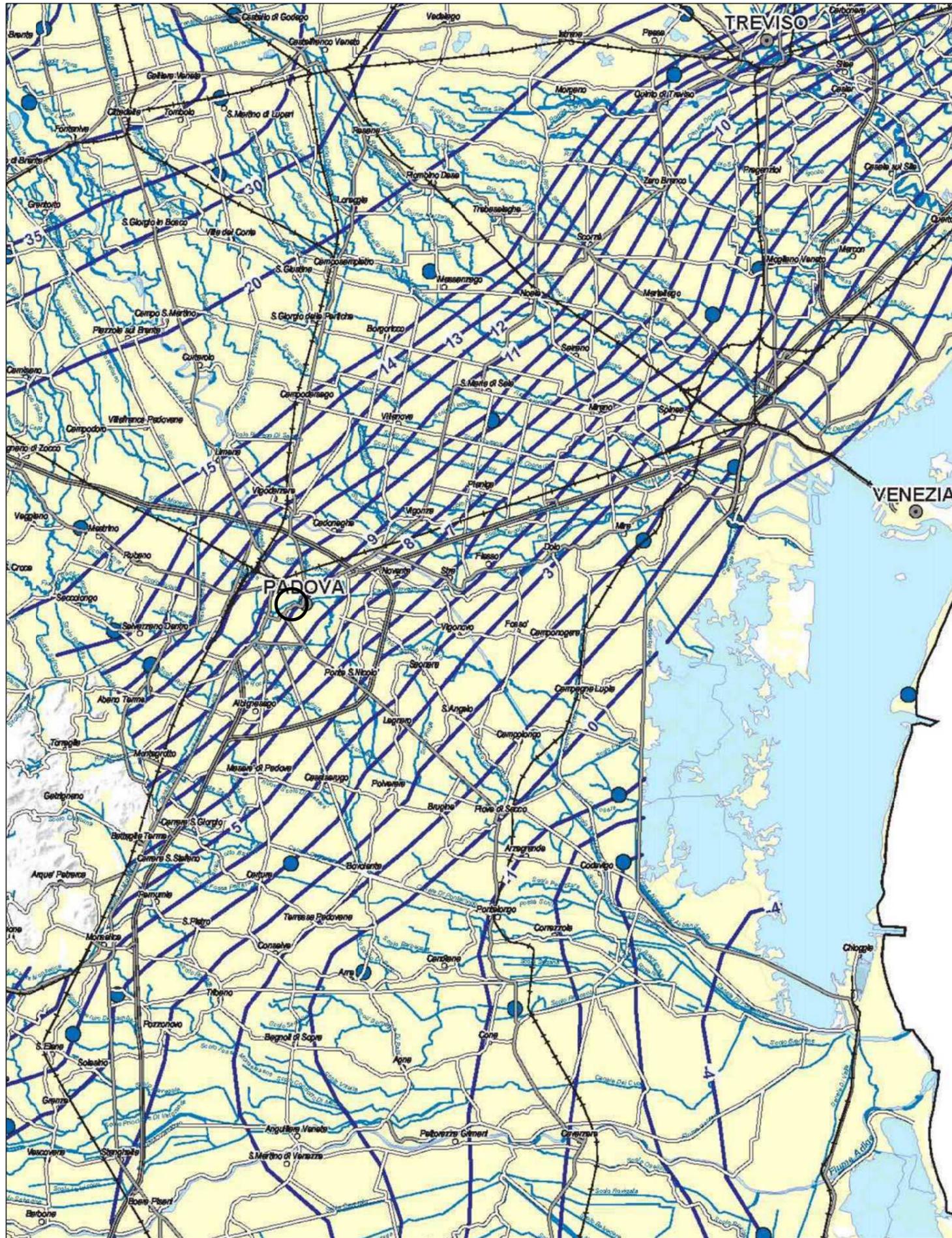
○ Ubicazione sito

APPROVATO DA ASC

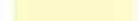
PREPARATO DA MZA

DATA Aprile 2013

REV. 0



LEGENDA

-  Confine regionale
-  Capoluoghi di Provincia
-  Sedi comunali
-  Autostrade
-  Strade statali
-  Strade provinciali
-  Ferrovie
-  Isofreatiche
-  Pozzi
-  Area di pianura
-  Corsi d'acqua superficiali
-  Corpi d'acqua

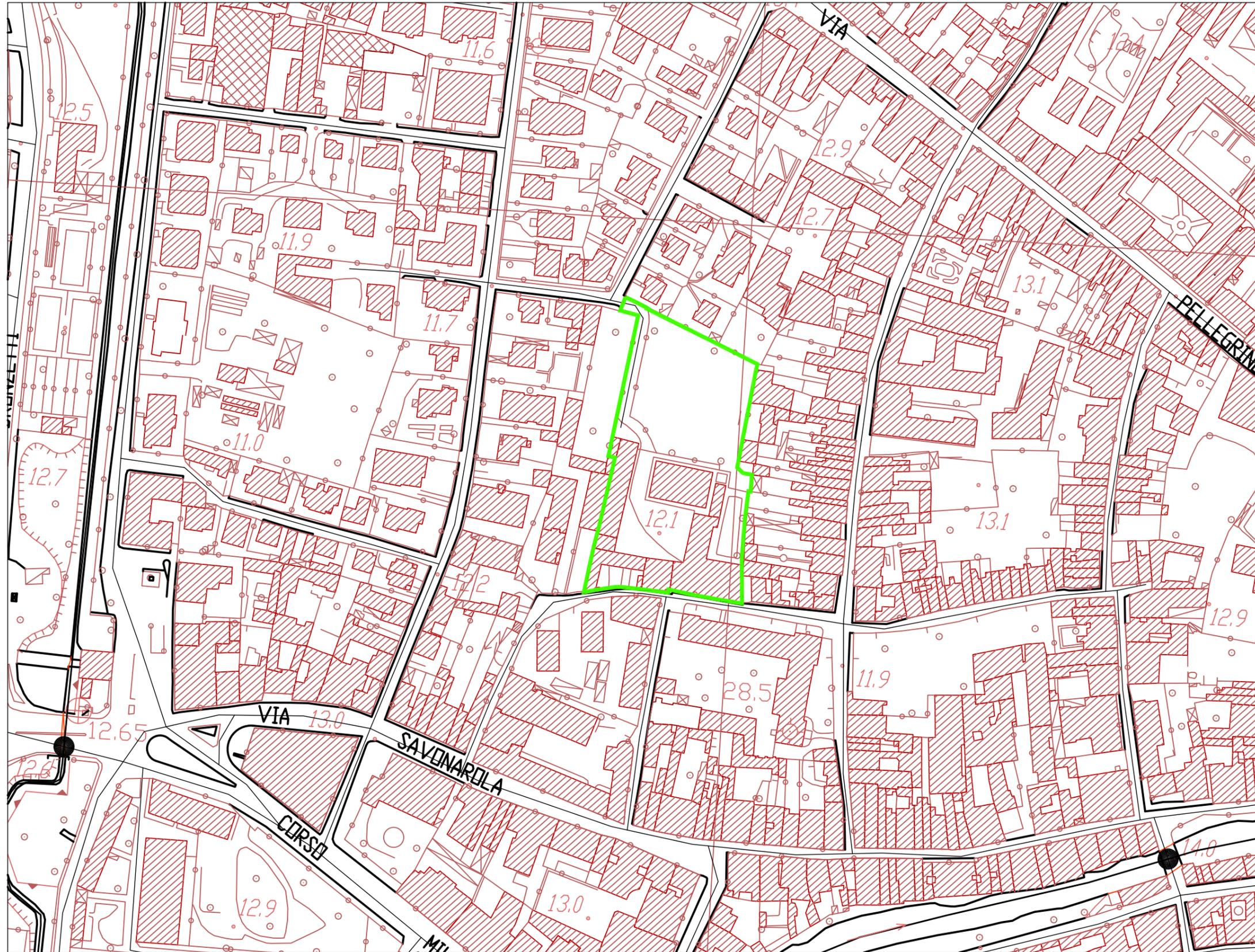
 Ubicazione sito

APPROVATO DA ASC

PREPARATO DA MZA

DATA Aprile 2013

REV. 0



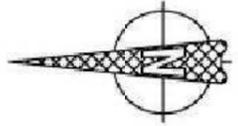
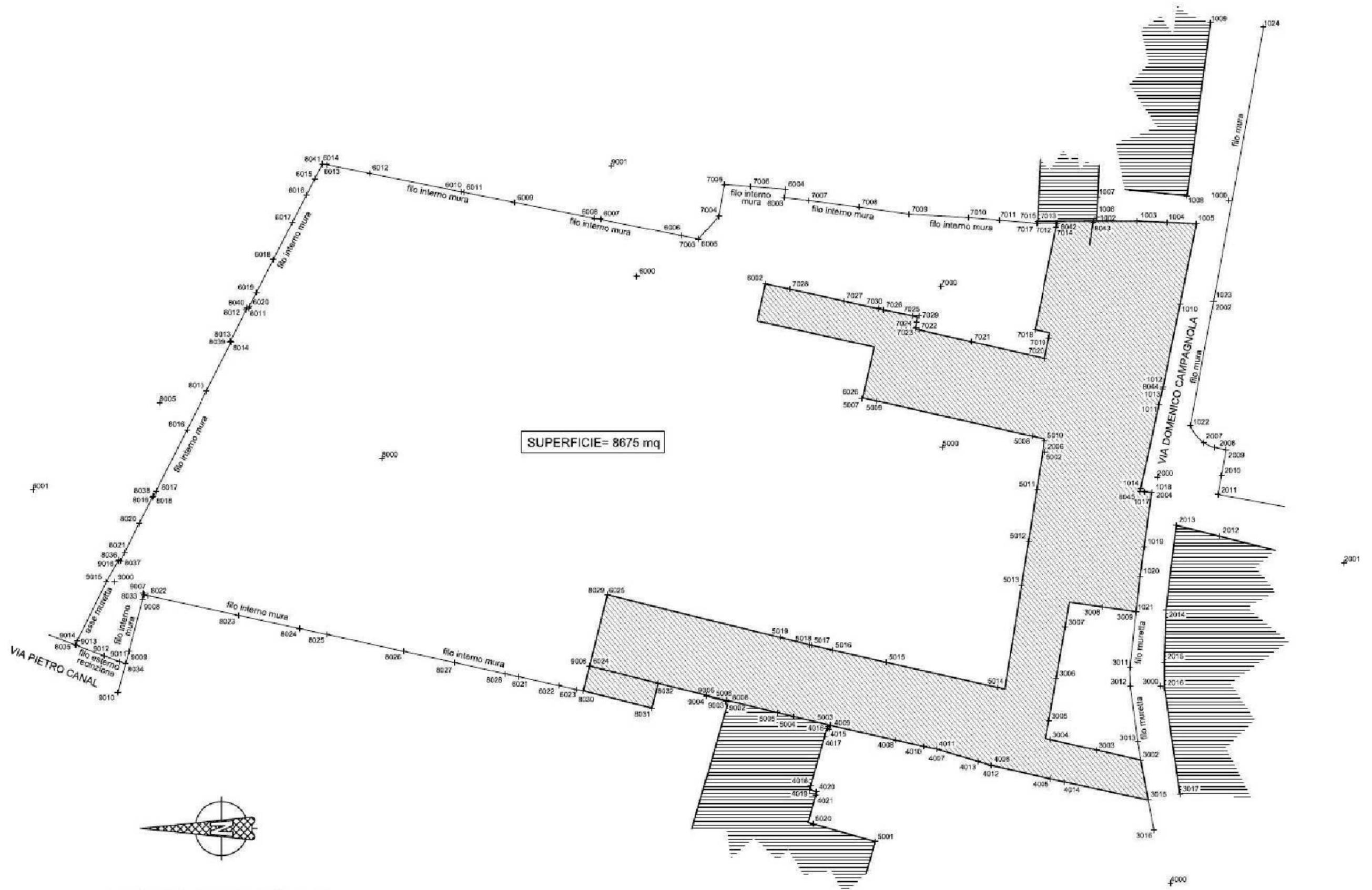
Perimetro Sito

APPROVATO DA ASC

PREPARATO DA MZA

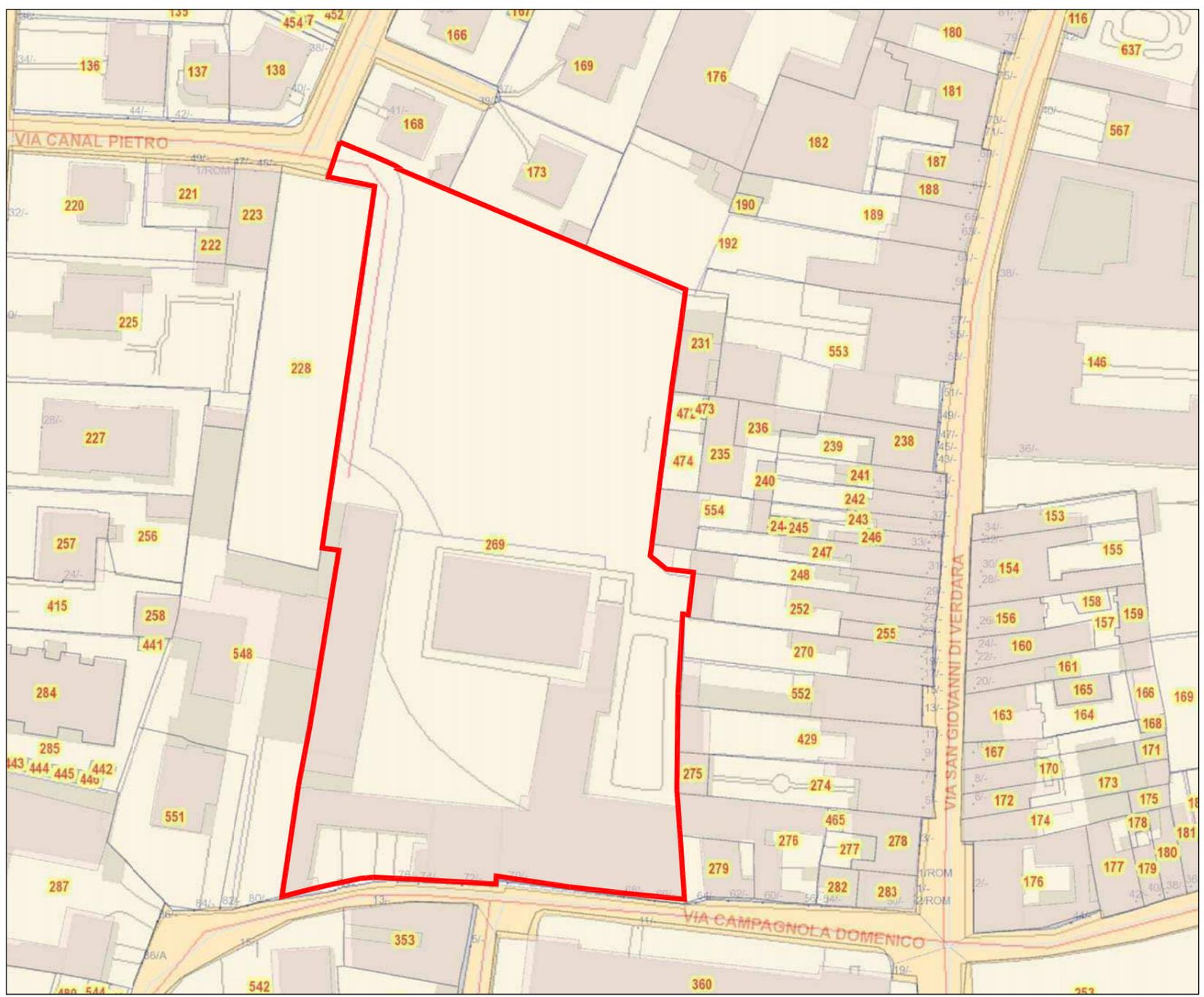
DATA Aprile 2013

REV. 0



RILIEVO PLANO ALTIMETRICO

APPROVATO DA ASC
PREPARATO DA MZA
DATA Aprile 2013
REV. 0



 Perimetro Sito

-  Fabbricati catastali
- Particelle catastali**
 -  Particelle catastali
- Grafo Vie**
 -  Grafo Vie
- Numeri Civici**
 -  Numeri Civici
- Vie**
 -  Vie
- Isolati**
 -  Isolati
- Limiti amministrativi**
 -  Limiti amministrativi
- Viabilità**
 -  Viabilità
- Vegetazione (linee)**
 -  Vegetazione (linee)
- Infrastrutture e servizi (linee)**
 -  Infrastrutture e servizi (linee)
- Linee idrografiche**
 -  Linee idrografiche
- Ferrovia (linee)**
 -  Ferrovia (linee)
- Aste fluviali**
 -  Aste fluviali
- Aste ferroviarie**
 -  Aste ferroviarie
- Fabbricati (linee)**
 -  Fabbricati (linee)
- Elementi divisori**
 -  Elementi divisori
- Aste viarie**
 -  Aste viarie
- Fabbricati**
 -  Fabbricati

ESTRATTO DAL PIANO REGOLATORE GENERALE

(scala 1:5.000)

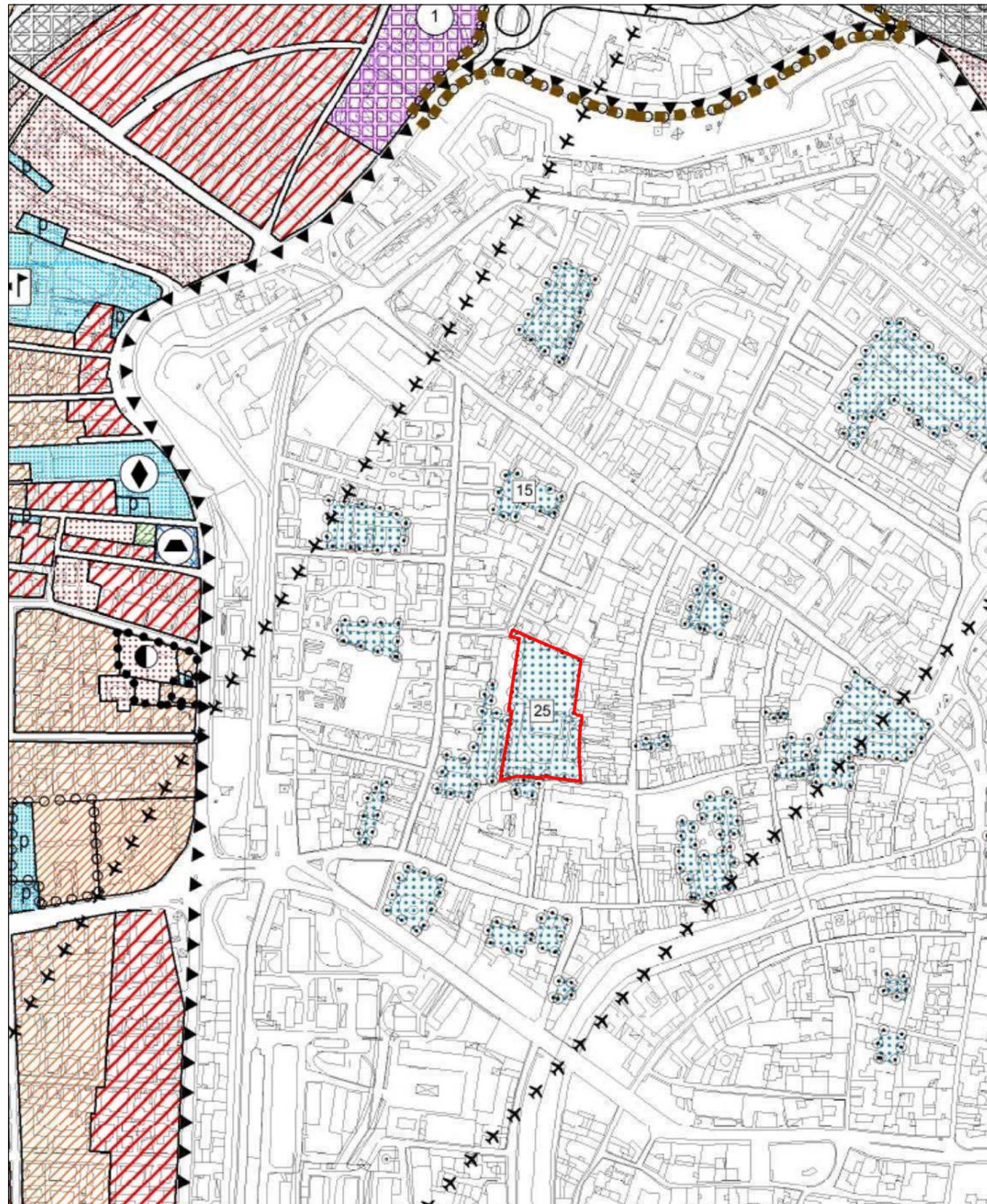
FIG. G

APPROVATO DA ASC

PREPARATO DA MZA

DATA Aprile 2013

REV. 0



LEGENDA

CENTRO STORICO

- Perimetro della zona del centro storico
- Perimetro delle zone di degrado nella zona del centro storico. N: numero specifico delle aree disciplinate dall'art 49 - prescrizioni particolari.
- Perimetro degli strumenti urbanistici attuativi nella zona del centro storico. N: numero specifico delle aree disciplinate dall'art 49 - prescrizioni particolari.

Le previsioni di PRG riguardanti le modalità di intervento e le destinazioni d'uso sono rappresentate nelle planimetrie di PRG in scala 1:1000 rispettivamente della serie B1 e della serie B2.

RESIDENZA

- Zona residenziale 1 di completamento
- Zona residenziale 2 di completamento
- Zona residenziale 3 di completamento
- Zona residenziale 4 di completamento
- Zona residenziale 4 di espansione
- Zona residenziale 5 di conservazione
- Zona residenziale speciale
- Zona di perequazione ambientale
- Zona di perequazione integrata
- Zona di perequazione urbana
- Zona residenziale compresa nel perimetro della ZIP
- Zona di degrado esterne al Centro Storico
- Zona insediativa periurbana
- Zona insediativa approvata con D.G.R. n° 2373 del 08 Ago 2008

ZONE AGRICOLE

- Zona agricola - sottozona E2
- Zona agricola - sottozona E2 di Tutela
- Zona agricola - sottozona E3 di Tutela

EDILIZIA ECONOMICA E POPOLARE

- Zona destinata all'edilizia residenziale pubblica
- Aree incluse nel piano di zona per l'edilizia economica e popolare

DIREZIONALE, COMMERCIALE, INDUSTRIALE, RESIDENZIALE

- Aree per attrezzature stradali
- Zona direzionale (1.....9 sub - zone a diverso indice di edificazione)
- Zona industriale
- Zona polifunzionale artigianale commerciale di trasformazione con destinazione specifica a sede stradale e aree di rispetto
- Zona polifunzionale commerciale artigianale
- Zona polifunzionale commerciale artigianale per le attività di rottamazione
- Zona polifunzionale di trasformazione
- Zona di trasformazione integrata

TUTELE

- Zona a destinazione privata soggetta a tutela dello stato di fatto
- Zona a destinazione privata soggetta a tutela dello stato di fatto inclusa nel perimetro del parco per impianti sportivi e attrezzature di interesse territoriale
- Zona di tutela delle unità insediative di interesse storico - architettonico - ambientale esterne al centro storico

VERDE

- Aree a parco per impianti sportivi e attrezzature di interesse territoriale
- Aree per verde pubblico attrezzato di interesse generale
- Aree per verde pubblico di interesse generale nel territorio esterno al centro storico
- Aree di rispetto

AREE PER SERVIZI SENZA DESTINAZIONE SPECIFICA

- Area per servizi di interesse generale
- Area per servizi pubblici di quartiere

AREE PER SERVIZI PUBBLICI DI QUARTIERE

- ISTRUZIONE (gestione pubblica)
- PARCHEGGI
- SERVIZI CIVICI (interesse comune)
- SERVIZI RELIGIOSI (interesse comune)
- ATTREZZATURE SPORTIVE PARROCCHIALI (interesse comune)
- SERVIZI RELIGIOSI ED ATTREZZATURE SPORTIVE PARROCCHIALI (interesse comune)
- VERDE PUBBLICO ED ATTREZZATO

SERVIZI DI INTERESSE GENERALE

- Aeroporto
- Centri di interesse scientifico
- Attrezzature di interesse generale a servizio dell'interporto
- Cimiteri
- Attrezzature di interesse generale a servizio della zona industriale
- Dogana
- Attrezzature assistenziali
- Vigili del fuoco, polizia, carabinieri
- Attrezzature per l'igiene e la sanità
- Impianti annonari
- Attrezzature per l'istruzione
- Impianti militari
- Attrezzature sociali
- Impianti tecnologici
- Uffici amministrativi
- Istituzioni religiose di livello urbano
- Attrezzature sportive e per il tempo libero
- Posto e telefoni
- Autosilos
- Stazione autonoleggio
- Azienda trasporto pubblico
- Università
- Carcari
- Fiera, centro congressi, attrezzature ricettive, attività commerciali, pubblici esercizi e relativi servizi

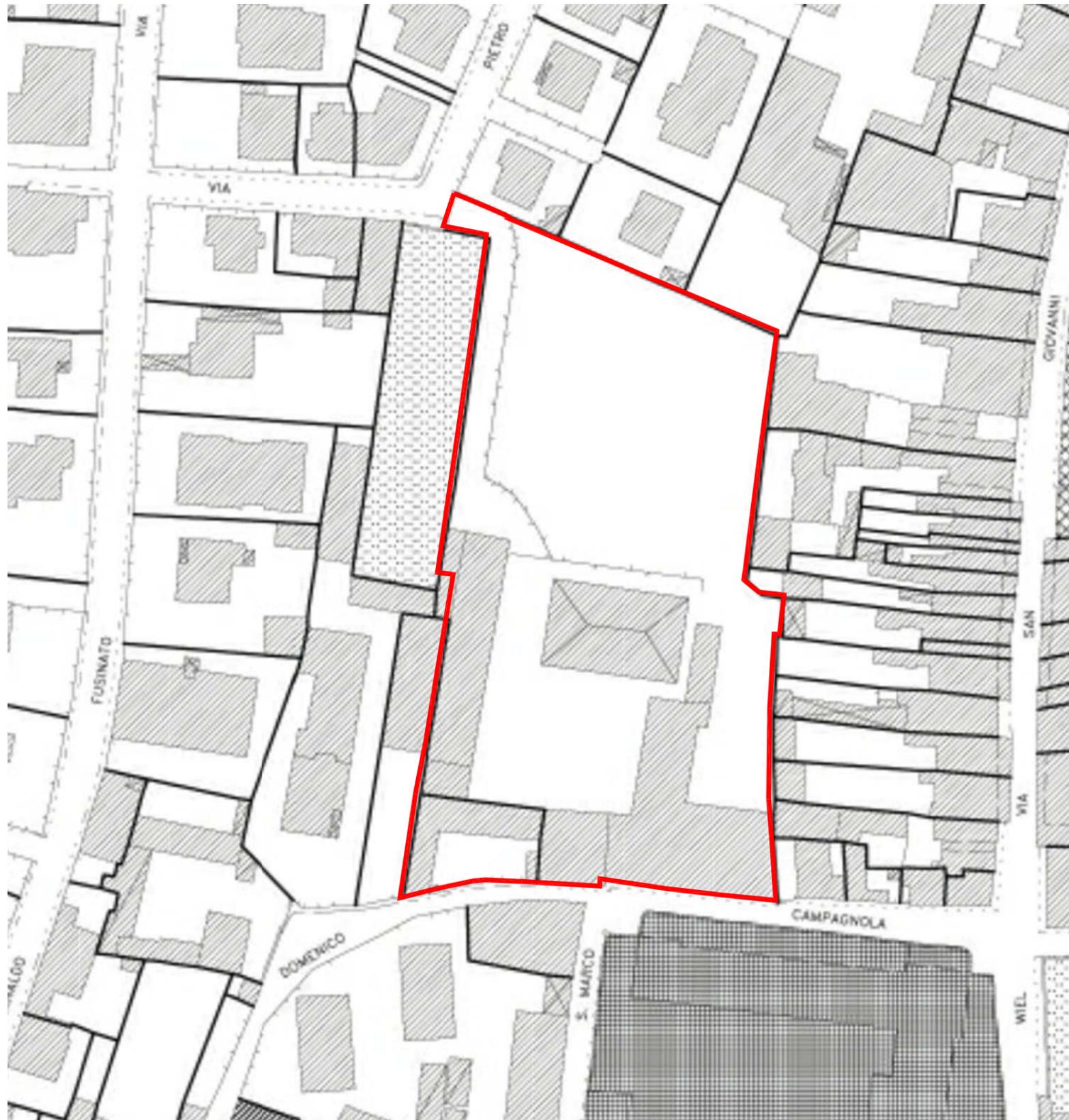
INFRASTRUTTURE E VIABILITA'

- Aree per impianti ferroviari
- Area per parcheggi principali
- Aree di riserva per la realizzazione di percorsi integrativi pedonali - ciclabili - veicolari
- Linea ferroviaria
- CORRIDOIO TAV (Nuova linea AV-AC - Verona - Padova)
- Percorsi di interesse paesaggistico
- Sedi stradali

PERIMETRI

- Confine del territorio comunale
- Perimetro delle aree sottoposte a strumento urbanistico attuativo
- Perimetro della zona industriale - commerciale e del porto fluviale approvata con L. n° 739 del 01/10/1989, aggiornato con D.G.R. n° 2651 del 27/04/1990
- Perimetro ambiti di intervento unitario
- Perimetro delle aree incluse negli accordi di programmi
- Perimetro dei parchi commerciali
- Perimetro del parco per impianti sportivi e attrezzature di interesse territoriale
- Perimetro delle aree incluse nel piano di zona per l'edilizia economica e popolare
- Perimetro ricognitivo vincolo aeroportuale
- Area interessata da VARIANTE SUAP
- Area incluse nel perimetro di strumenti urbanistici attuativi e PIRUEA approvati ed in fase di attuazione
- Area incluse nel perimetro di strumenti urbanistici attuativi e PIRUEA approvati ed in fase di attuazione senza la descrizione della zonizzazione

Perimetro Sito



LEGENDA

• • • PERIMETRO DEL CENTRO STORICO

STRUTTURA DELLE UNITA' DI PIANO ALL'INTERNO DEGLI ISOLATI



0 PERIMETRO ISOLATO
 1 PERIMETRO DELLA UNITA' DI PIANO
 2 UNITA' ELEMENTARE AREA COPERTA
 3 UNITA' ELEMENTARE AREA SCOPERTA

DESTINAZIONE RESIDENZIALE, COMMERCIALE, DIREZIONALE, TURISTICA E ARTIGIANALE ART. 45 N.T.A.



SERVIZI DI INTERESSE GENERALE ART. 43 N.T.A.



ISTITUZIONI RELIGIOSE



AREE SISTEMATE A VERDE



ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE

AREE PER SERVIZI PUBBLICI ART. 43 N.T.A.



ISTRUZIONE
 Asili nido, scuole materne, scuole dell'obbligo.



INTERESSE COMUNE (1) - SERVIZI RELIGIOSI



VERDE PUBBLICO E ATTREZZATO



ISTRUZIONE SUPERIORE ALL'OBBLIGO



PARCHEGGI E AUTORMESSE

* * * PERIMETRO DEL SISTEMA PRATO DELLA VALLE

• • • PERIMETRO DELL'AREA DI TUTELA DELL'ORTO BOTANICO

----- LIMITE DI MT. 40 DI DISTACCO DAI CONFINI DELL'ORTO BOTANICO



Perimetro Sito

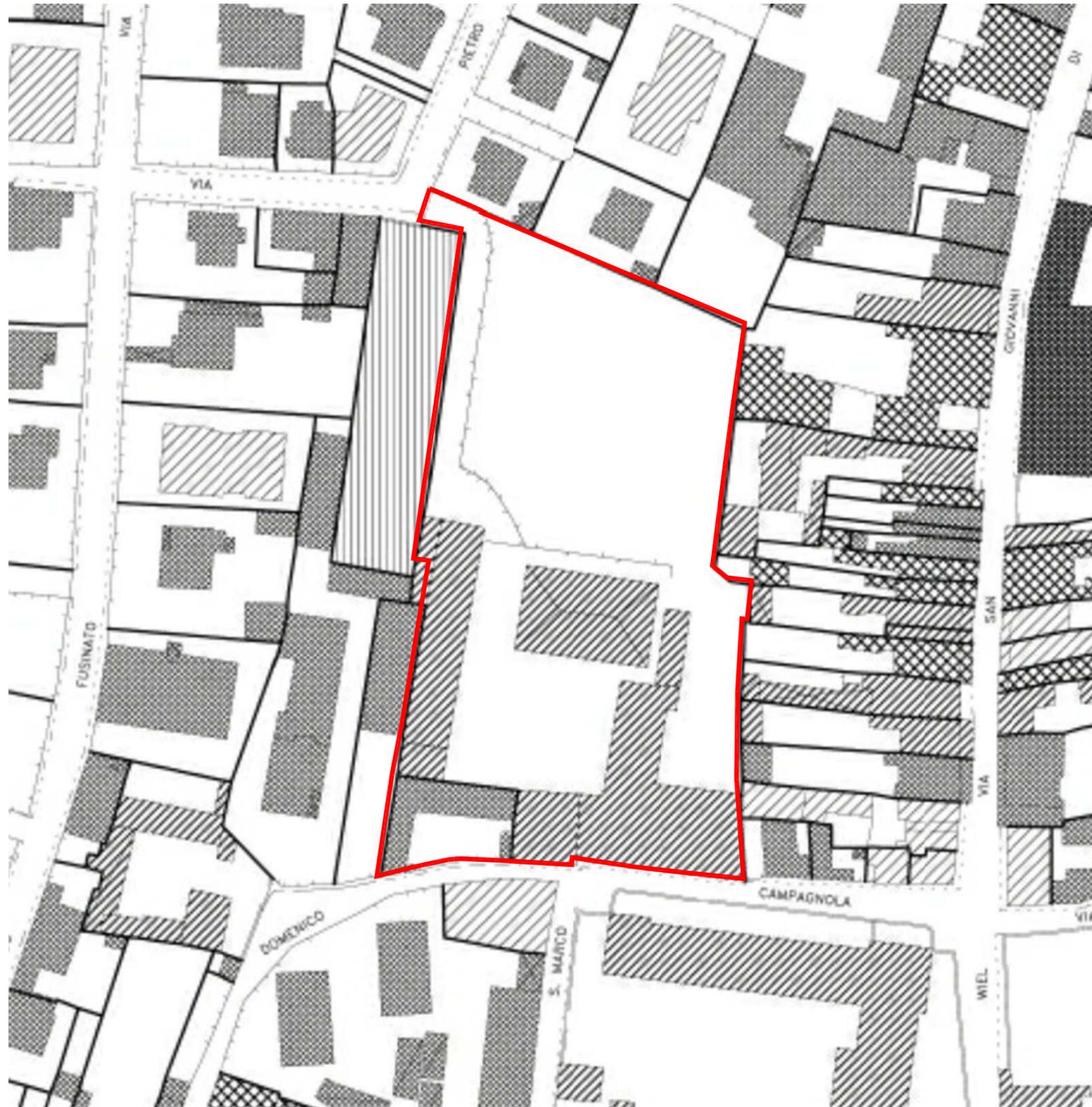
MODALITA' DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI NELLE UNITA' DI PIANO (estratto Tavola B1 del PRG) (scala 1:1.000)

APPROVATO DA ASC

PREPARATO DA MZA

DATA Aprile 2013

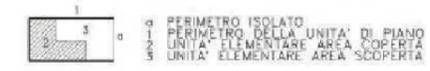
REV. 0



LEGENDA

• • • PERIMETRO DEL CENTRO STORICO

STRUTTURA DELLE UNITA' DI PIANO ALL'INTERNO DEGLI ISOLATI



MODALITA' DI ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI NELLE UNITA' DI PIANO
CLASSIFICAZIONE DELLE UNITA' DI PIANO DERIVATA DALL'EDIFICIO CON PIU' ELEVATO VALORE CULTURALE PRESENTE

- UNITA' DI PIANO DELLA CLASSE A
MODALITA' DI TIPO A - RESTAURO SCIENTIFICO
- UNITA' DI PIANO DELLA CLASSE B
MODALITA' DI TIPO B - RESTAURO
- UNITA' DI PIANO DELLA CLASSE C
MODALITA' DI TIPO C - RESTAURO
- UNITA' DI PIANO DELLA CLASSE D
MODALITA' DI TIPO D - RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA
- UNITA' DI PIANO DELLA CLASSE E
MODALITA' DI TIPO E - RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA
- UNITA' DI PIANO DELLA CLASSE F
MODALITA' DI TIPO F - DEMOLIZIONE SENZA RICOSTRUZIONE
- UNITA' DI PIANO DELLA CLASSE G
MODALITA' DI TIPO G - NON EDIFICAZIONE
- UNITA' DI PIANO DELLA CLASSE H
MODALITA' DI TIPO H - NUOVA EDIFICAZIONE

• • • PERIMETRO DEL SISTEMA PRATO DELLA VALLE

• • • PERIMETRO DELL'AREA DI TUTELA DELL'ORTO BOTANICO

..... LIMITE DI MT. 40 DI DISTACCO DAI CONFINI DELL'ORTO BOTANICO

Modalita' di intervento nelle aree del "Sistema bastionato"

- AREE DI TUTELA
- AREE A PARCO
- AREE A VERDE



Perimetro Sito



Luglio 2013

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA -
AREA EDILIZIA, PATRIMONIO
IMMOBILIARE E ACQUISTI**

Relazione tecnico-descrittiva relativa ai risultati delle indagini eseguite presso il Sito di Via Campagnola

Destinatario:

Università degli Studi di Padova
Area Edilizia, Patrimonio Immobiliare e Acquisti
Riviera Tito Livio, 6
35123 Padova

RELAZIONE

Numero Relazione 13508220306/P0527

Distribuzione:

Università degli Studi di Padova: n. 5 copie
Golder Associates S.r.l.: n. 1 copia





Indice

1.0	INTRODUZIONE.....	1
1.1	Premessa e obiettivi	1
1.2	Documentazione di riferimento	1
1.3	Normativa di riferimento	1
1.4	Limitazioni di responsabilità.....	2
2.0	DESCRIZIONE DEL SITO E INQUADRAMENTO TERRITORIALE	3
2.1	Ubicazione.....	3
2.2	Stato attuale	4
2.3	Inquadramento geomorfologico.....	6
2.4	Inquadramento geologico	6
2.5	Inquadramento idrogeologico	6
2.6	Reticolo idrografico superficiale.....	7
3.0	DESCRIZIONE DELLE INDAGINI ESEGUITE.....	8
3.1	Attività preliminari	8
3.2	Realizzazione dei sondaggi.....	8
3.3	Procedure di campionamento ed analisi dei terreni.....	10
3.4	Procedure di campionamento ed analisi delle acque sotterranee	12
3.5	Protocollo di documentazione e conservazione dei campioni	13
3.6	Rilievo topografico.....	13
4.0	RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE	15
4.1	Modello stratigrafico e idrogeologico	15
4.2	Terreni	16
4.3	Acque sotterranee	18
5.0	SVILUPPI FUTURI	19

TABELLE NEL TESTO

Tabella 1:	Profondità raggiunte durante le operazioni di sondaggio.	10
Tabella 2:	Quote relative al piano campagna e alla bocca pozzo per ciascun pozzo di monitoraggio.....	14
Tabella 3:	Risultati delle analisi geotecniche eseguite sui campioni di terreno.....	16
Tabella 4:	Risultati delle analisi chimiche di speciazione degli idrocarburi.....	18



TABELLE FUORI TESTO

- Tabella A: Risultati delle analisi chimiche sui campioni di terreno
Tabella B: Risultati delle analisi chimiche sui campioni di acque sotterranee

FIGURE NEL TESTO

- Figura 1: Inquadramento satellitare del Sito. Fonte: Google Earth Pro..... 3
Figura 2: Perimetro del Sito collocato su un estratto dell'elemento 126153 della
Carta Tecnica Regionale..... 4
Figura 3: Vista dell'area a verde, con inquadratura dalla porzione nord-ovest del
Sito in prossimità dell'accesso carrabile su Via Pietro Canal. 5
Figura 4: Vista della parte centrale del Sito, con inquadratura dalla porzione ovest
dello stesso..... 5

FIGURE FUORI TESTO

- Figura A: Ubicazione dei punti di indagine
Figura B: Andamento della falda freatica, campagna di monitoraggio del 4 luglio
2013
Figura C: Risultati delle analisi chimiche sui terreni, rappresentazione
schematica

ALLEGATI

- Allegato 1: Comune di Padova – Settore Ambiente, Determinazione Dirigenziale
n. 2013/36/0023 del 17 maggio 2013
Allegato 2: Stratigrafie dei sondaggi eseguiti
Allegato 3: Documentazione fotografica relativa alle indagini eseguite
Allegato 4: Rapporti di prova – Analisi chimiche sui campioni di terreno
Allegato 5: Rapporti di prova – Analisi geotecniche sui campioni di terreno
Allegato 6: Verbale di campionamento acque sotterranee Arpav (4 luglio 2013)
Allegato 7: Scheda di monitoraggio – Freatimetrie e parametri di campo per le
acque sotterranee
Allegato 8: Rapporti di prova – Analisi chimiche sui campioni di acque sotterranee



1.0 INTRODUZIONE

1.1 Premessa e obiettivi

Su incarico dell'Università degli Studi di Padova (Università di Padova), Golder Associates S.r.l. (Golder) ha elaborato la presente relazione tecnico-descrittiva relativa ai risultati delle indagini eseguite presso il sito di Via Campagnola (Sito), nell'ambito della caratterizzazione dell'area del complesso "ex S.E.E.F.", ubicata nel centro storico di Padova.

Il Piano di Caratterizzazione (PdC) è stato presentato agli Enti nel mese di aprile 2013 e discusso nell'ambito della Conferenza dei Servizi (CdS) dell'8 maggio 2013. Il PdC è stato successivamente approvato con Determinazione Dirigenziale n. 2013/36/0023 del 17 maggio 2013 (**Allegato 1**), che ha autorizzato l'esecuzione del Piano di Indagini (PI).

Le indagini sono state eseguite, a partire dal 18 giugno 2013, in ottemperanza al PdC elaborato da Golder ad aprile 2013 e alle prescrizioni della CdS dell'8 maggio 2013, riportate nella Determinazione Dirigenziale n. 2013/36/0023 del 17 maggio 2013.

1.2 Documentazione di riferimento

Nella presente relazione si fa riferimento alla documentazione di seguito elencata, che si dà per nota:

- *"Scheda del bene immobile"* per la valutazione dell'interesse storico, 13 luglio 2010, Arch. Enrico d'Este;
- *"Nota tecnica relativa ai risultati ottenuti in fase di verifica ambientale preliminare di un'area sita nel centro storico di Padova"*, Geodelta S.r.l.;
- *"Rilievo piano-altimetrico complesso immobiliare ex S.E.E.F."*, febbraio 2013 con Relazione tecnica dell'1 marzo 2013, Studio Sette Associati – Arch. Bronzato e Geom. Volpato.
- *"Piano della caratterizzazione del Sito di Via Campagnola"*, aprile 2013, Golder Associates Srl (relazione n. 13508220125/P0509).

1.3 Normativa di riferimento

Ai fini della redazione del presente PdC si è fatto riferimento alla seguente normativa di settore:

- Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152, Parte IV (D.Lgs. 152/2006) *"Norme in materia ambientale"* e ss.mm.ii.;
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 2922 del 3 ottobre 2003 (DGRV 2922/03) *"Definizione delle linee guida per il campionamento e l'analisi dei campioni di siti inquinati"*.



1.4 Limitazioni di responsabilità

La presente relazione si basa sui risultati delle indagini condotte ed, in parte, su una serie di informazioni ambientali, geologiche, idrogeologiche ed analitiche fornite da terzi.

La Golder non si assume alcuna responsabilità su eventuali inesattezze presenti nelle informazioni ricevute da terzi, sulle quali non ha potuto effettuare alcun controllo.

I risultati, i giudizi e le conclusioni contenuti in questa relazione rappresentano il nostro giudizio professionale basato sulle attuali conoscenze scientifiche di corrente uso nel corso della caratterizzazione ambientale e della bonifica di siti potenzialmente inquinati.



2.0 DESCRIZIONE DEL SITO E INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Ubicazione

Il Sito in oggetto è ubicato nella porzione nord-ovest del centro storico di Padova e occupa un'area pressoché rettangolare, che si sviluppa all'interno dell'isolato delimitato da:

- Via San Giovanni di Verdara, a est;
- Via Beato Pellegrino, a nord;
- Via Arnaldo Fusinato e Via Pietro Canal, a ovest;
- Via Campagnola, a sud.

Nella **Figura 1** viene riportato l'inquadramento satellitare del Sito, mentre in **Figura 2** si riporta il perimetro del Sito collocato su un estratto dell'elemento 126153 della Carta Tecnica Regionale.

Su Via Campagnola sono presenti alcuni accessi pedonali e un accesso carrabile in corrispondenza di un androne passante, mentre su Via Pietro Canal è presente un altro accesso carrabile.



Figura 1: Inquadramento satellitare del Sito. Fonte: Google Earth Pro.

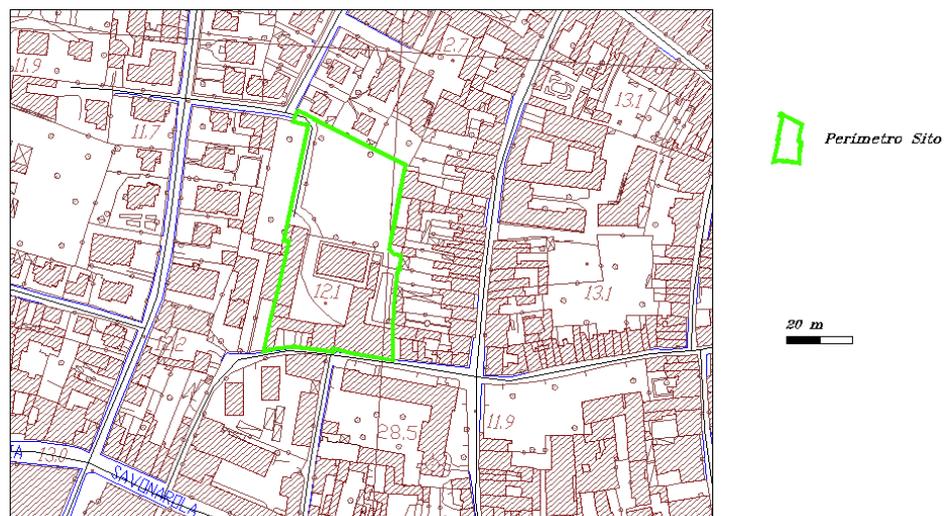


Figura 2: Perimetro del Sito collocato su un estratto dell'elemento 126153 della Carta Tecnica Regionale.

2.2 Stato attuale

In base ai sopralluoghi effettuati e alla documentazione a disposizione, allo stato attuale il Sito risulta costituito da un'area, per la maggiore parte ineditata, attualmente non utilizzata e con accesso pedonale da Via Campagnola e carrabile da Via Pietro Canal. Gli accessi al Sito sono comunque interdetti e sono consentiti soltanto sotto la sorveglianza di personale dell'Università di Padova, che dispone delle chiavi dei cancelli pedonale e carrabile.

Nella porzione più settentrionale si estende un'area verde a prato, con elementi arbustivi e alcuni alberi ad alto fusto soprattutto nella parte centrale del Sito, mentre nella parte meridionale sorge la parte edificata.

Il complesso immobiliare presente risulta costituito da:

- un corpo principale, prospiciente Via Campagnola e la cui epoca di costruzione si fa risalire al 1911, che si eleva di tre piani fuori terra;
- un corpo secondario, costituito da un blocco in linea, adiacente al corpo principale verso ovest; di fatto si tratta di casette economiche, della tipologia a schiera, distribuite su due livelli;
- un'ala su un unico livello, con asse nord-sud e ubicata nella corte verso ovest, la cui epoca di costruzione si fa risalire al 1901;
- un'ulteriore porzione del complesso, parzialmente su tre livelli e per la restante parte su due; ubicata nella corte verso est.

Nella corte era originariamente presente un volume edilizio con destinazione a palestra, successivamente demolito.

Sulla base delle informazioni avute inizialmente, nella porzione centrale del Sito in prossimità dell'ex palestra, risultava ubicata una cisterna interrata a servizio della centrale termica, utilizzata fino alla gestione del complesso edilizio da parte dell'Ente "Servizi per l'Età Evolutiva e la Famiglia – S.E.E.F.". Nel corso



delle indagini, a seguito del rinvenimento di un secondo chiusino metallico vicino al primo, si è verificato che potrebbe trattarsi di due cisterne, a servizio della stessa centrale termica.

I locali, che erano destinati ad aule, depositi, laboratori, servizi, uffici legati alla attività didattica e camerate ed alloggi destinati alla residenza, risultano attualmente inutilizzati.



Figura 3: Vista dell'area a verde, con inquadratura dalla porzione nord-ovest del Sito in prossimità dell'accesso carrabile su Via Pietro Canal.



Figura 4: Vista della parte centrale del Sito, con inquadratura dalla porzione ovest dello stesso.



2.3 Inquadramento geomorfologico

L'area in cui ricade il Sito è pianeggiante, ad una quota media di circa 12 - 13 m s.l.m., con una tendenza generale a degradare verso sud-est, ed è contraddistinta dalla tipica morfologia imposta dal succedersi dei fenomeni di erosione, deposizione e divagazione operata dai fiumi che hanno percorso a più riprese questo tratto di pianura.

Nello specifico i principali fiumi che hanno modellato il territorio del comune di Padova sono il Bacchiglione ed il Brenta, i cui corsi attuali si trovano distanti dal sito in esame. Il Brenta scorre circa 4 km a nord con direzione verso sud-est ed il Bacchiglione si trova invece 3 km a sud rispetto al Sito.

L'area ricade in una zona significativamente antropizzata della pianura veneta, essendo ubicata all'interno del perimetro del centro storico di Padova.

2.4 Inquadramento geologico

Dal punto di vista geologico l'area è ubicata nella bassa pianura alluvionale veneta, a sud della fascia delle risorgive. L'assetto geologico e stratigrafico risulta essere differenziato per granulometria e composizione in alternanze di livelli generalmente riconducibili a termini sabbiosi da un lato e limosi ed argillosi dall'altro.

I sedimenti derivano dall'azione combinata del trasporto e deposizione operati in epoca quaternaria dai corsi d'acqua prealpini che scorrevano in questa porzione di territorio, il principale dei quali era il fiume Brenta.

Le strutture sedimentarie derivano dalla sovrapposizione dei depositi delle conoidi fluviali di differente età, separate da spessi livelli limoso-argillosi di origine prevalentemente marina.

Sotto l'aspetto litologico, il sottosuolo dell'area è quindi composto in prevalenza da depositi alluvionali coerenti o pseudocoerenti con granulometria variabile da fine a molto fine (alternanza tra livelli argilloso-limosi e livelli sabbioso-limosi).

2.5 Inquadramento idrogeologico

Dalle indicazioni riportate in letteratura, il Sito in esame si inserisce all'interno di un'area caratterizzata da una struttura idrogeologica complessa, caratterizzata dall'alternanza di materiali che possiedono valori di permeabilità variabile. Tale situazione stratigrafica dà origine ad un sistema idrogeologico costituito dalla presenza di un acquifero freatico superficiale (generalmente di scarsa rilevanza) e da una serie di acquiferi confinati sovrapposti.

L'alimentazione principale di questi corpi idrici può essere individuata nella dispersione che si verifica, a nord della fascia delle risorgive, lungo le aste fluviali dei principali corsi d'acqua nella zona dell'alta pianura alluvionale veneta, dove esiste un materasso alluvionale ghiaioso uniforme nel quale è allocata un'unica potente falda freatica.

In generale, la quota assoluta della falda freatica varia tra gli 8 ed i 10 m s.l.m. in corrispondenza dell'area di Padova, con una soggiacenza di circa 2 - 3 m dal piano campagna (p.c.). Indicativamente, nella zona di Padova, la direzione di



deflusso generale delle acque sotterranee segue la direttrice da nord-ovest verso sud-est, con gradienti idraulici modesti e variabili tra 0,6 e 0,8 ‰.

Le indagini effettuate nell'ambito del PI, svolte nei mesi di giugno e luglio 2013, hanno evidenziato una soggiacenza della prima falda compresa tra 2,34 m e 2,80 m dal p.c. con un andamento da nord-est a sud-ovest e un gradiente di circa 0,6 ‰ (**Figura B**). Lo scostamento dalla direzione di deflusso generale della falda freatica presente nella zona di Padova, è presumibilmente attribuibile ai fattori di antropizzazione (reti, infrastrutture, fondazioni, etc.), particolarmente significativi per la posizione che occupa il Sito nel centro storico della città. Va comunque rilevata anche la possibile azione esercitata dai corsi d'acqua che attraversano l'area in esame.

2.6 Reticolo idrografico superficiale

Nel territorio del comune di Padova è presente un fitto reticolo idrografico superficiale, principalmente costituito dai fiumi Brenta e Bacchiglione e dal canale Piovego.

Come già descritto al paragrafo 2.3, i corsi dei due fiumi Brenta e Bacchiglione si trovano distanti dal Sito in oggetto, rispettivamente 4 km a nord e 3 km a sud. Il canale Piovego, che nasce a sud-ovest di Padova da un ramo del Bacchiglione, scorre a circa 200 m a sud-est rispetto al Sito.



3.0 DESCRIZIONE DELLE INDAGINI ESEGUITE

Di seguito sono elencate, in ordine cronologico, le attività di indagine svolte da Golder e previste dal PI, come integrato sulla base delle prescrizioni della CdS:

- attività preliminari: accantieramento dei mezzi utilizzati per le perforazioni e verifiche della presenza di possibili sottoservizi. Questa fase è stata accompagnata anche dalla presenza di un archeologo, incaricato dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto che aveva espresso parere favorevole all'esecuzione dei sondaggi;
- attività di perforazione: realizzazione di n. 6 sondaggi a carotaggio continuo, di cui n. 4 sondaggi attrezzati a piezometro;
- campionamento dei terreni carotati;
- rilievo plano-altimetrico riferito ai punti di sondaggio;
- misura del livello piezometrico nei piezometri di nuova realizzazione e nel piezometro preesistente PZ1, ubicato nella porzione sud del Sito;
- campionamento delle acque sotterranee dai piezometri di nuova realizzazione;
- analisi chimiche di laboratorio sui campioni di terreno e di acque sotterranee prelevati, analisi geotecniche sui campioni di terreno;

L'ubicazione di tutti i punti d'indagine realizzati nell'ambito del PI è riportata in **Figura A**. Nella stessa figura viene indicata la posizione del piezometro preesistente PZ1.

In **Allegato 2** sono riportate le stratigrafie dei sondaggi ed in **Allegato 3** la documentazione fotografica.

3.1 Attività preliminari

Preliminarmente all'inizio delle attività di perforazione e campionamento sono state svolte le seguenti attività:

- sopralluogo in campo ed ispezione dell'area;
- verifica dell'eventuale presenza di sottoservizi, effettuata mediante mezzi e personale messi a disposizione dalla Committente;
- ubicazione dei punti d'indagine;
- installazione del cantiere incluse le attività di posizionamento delle macchine, fornitura dei materiali (cassette, attrezzatura per il campionamento, ecc.).

3.2 Realizzazione dei sondaggi

La definizione dei punti di indagine è stata effettuata sulla base di quanto indicato nel PI approvato ed a valle di specifico sopralluogo. Successivamente alla definizione dei punti d'indagine, previa verifica dello stato del sottosuolo, si è provveduto all'esecuzione dei sondaggi.



I sondaggi sono stati eseguiti dalla ditta Centro Studi Geotecnici S.a.s. di Padova, mediante l'impiego di una macchina da perforazione automontata modello Hydra Joy 3, con metodo di carotaggio continuo a secco, senza l'uso di fluidi di perforazione in modo da produrre il minimo disturbo al terreno in posto ed ottenere campioni rappresentativi del reale stato di qualità del sottosuolo.

Sono stati eseguiti complessivamente n. 6 sondaggi (**Tabella 1**):

- n. 2 sondaggi sono stati spinti fino alla profondità di 3 m dal p.c.;
- n. 4 sondaggi sono stati spinti fino alla profondità di 6 m dal p.c. e successivamente attrezzati a piezometro.

Allo scopo di garantire una corretta esecuzione delle operazioni di perforazione, sono state adottate le seguenti modalità operative:

- i sondaggi sono stati eseguiti in modo tale da garantire il campionamento in continuo di tutti i litotipi oggetto della perforazione da p.c. a fondo foro, utilizzando un carotiere di diametro pari a 101 mm;
- al fine di evitare eventuali fenomeni di "cross contamination" durante le perforazioni, le pareti sono state sostenute mediante una tubazione di rivestimento provvisoria (camicia di acciaio con diametro pari a 178 mm);
- i sondaggi sono stati effettuati a velocità tale da evitare il riscaldamento del materiale prelevato;
- sono state osservate tutte le norme di sicurezza previste per le perforazioni in aree con potenziale presenza di contaminazione;
- una volta estratte, a valle delle operazioni di campionamento, le carote sono state inserite in apposite cassette catalogatrici, ognuna in grado di contenere n. 5 m lineari di sondaggio, sulle quali sono state riportate le indicazioni relative alla sigla del sondaggio, alle progressive di perforazione e al verso della perforazione. A fine attività, le cassette catalogatrici sono state allocate presso idonea area sotto la custodia della Committente e saranno ivi conservate a disposizione di eventuali controlli da parte degli Enti;
- nel corso della perforazione è stata redatta la colonna stratigrafica con la descrizione dettagliata dei terreni attraversati (**Allegato 2**);
- si è provveduto ad eseguire fotografie documentative delle cassette catalogatrici contenenti le carote provenienti dai sondaggi (**Allegato 3**);
- a perforazione ultimata, n. 4 dei n. 6 sondaggi sono stati attrezzati a pozzi di monitoraggio mediante la posa in opera di tubazioni piezometriche in HDPE del diametro di 3" e riempimento del dreno con ghiaietto siliceo.

Come si preciserà nel dettaglio nelle pagine che seguono, i piezometri sono stati installati ad una profondità tale da poter indagare l'acquifero superficiale.

Nella seguente **Tabella 1** sono indicate le profondità raggiunte durante i sondaggi e gli intervalli di fenestrazione dei relativi piezometri installati.



Tabella 1: Profondità raggiunte durante le operazioni di sondaggio.

n.	Tipologia	ID	Profondità da p.c. (m)	Fenestrazione da p.c. (m)
1	Sondaggio	S1	3	/
2		S2	3	/
3	Sondaggio e allestimento piezometro	S3	6	1 - 6
4		P1	6	1 - 6
5		P2	6	1 - 6
6		P3	6	1 - 6

3.3 Procedure di campionamento ed analisi dei terreni

Prima comunicazione di avvio delle operazioni di campionamento inoltrata ad Arpav, in corrispondenza di ciascun sondaggio è stato prelevato n. 1 campione medio rappresentativo per ogni metro lineare di perforazione, ad eccezione del primo metro da p.c. per il quale sono stati prelevati due campioni, uno da 0 m a 0,5 m e l'altro da 0,5 m a 1 m da p.c.

I campioni sono stati raccolti in triplice aliquota utilizzando procedure standard di riferimento. L'applicazione di tali procedure ha permesso di preservare le caratteristiche delle matrici ambientali campionate e, conseguentemente, di prelevare campioni rappresentativi dell'area oggetto di indagine.

A seguito del prelievo, tutti i campioni sono stati posti in contenitori puliti. Le modalità di conservazione adottate e la gestione dei campioni sono conformi alle procedure comunemente adottate a livello nazionale e internazionale al fine di soddisfare gli obiettivi di qualità previsti.

In questa fase il terreno proveniente dall'orizzonte stratigrafico indagato è stato omogeneizzato, appiattito in forma circolare su di un telo sterile e, dopo avere eliminato eventuali clasti o residui vegetali, confezionato in contenitori in vetro.

Tutti gli strumenti/utensili utilizzati sono stati decontaminati dopo ogni utilizzo in fase di spurgo o di campionamento e prima del successivo, mediante lavaggio con Alconox o detergenti simili in soluzione e successivo risciacquo con acqua distillata.

Come richiesto dagli Enti nel corso della CdS istruttoria e ribadito nella Determinazione Dirigenziale di approvazione del PdC, sono stati avviati ad analisi chimiche di laboratorio i seguenti campioni:

- per i sondaggi S1, S2, P1, P2 e P3, i n. 3 campioni prelevati tra 0 m e 2 m da p.c.;
- per il sondaggio S3, i n. 5 campioni prelevati tra 0 m e 4 m da p.c.

I campioni di terreno sono stati analizzati secondo il seguente screening analitico:



- metalli:
 - arsenico;
 - mercurio;
 - piombo;
 - rame;
 - stagno;
 - zinco;
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- idrocarburi leggeri ($C \leq 12$);
- idrocarburi pesanti ($C > 12$).

È stata inoltre effettuata la speciazione degli idrocarburi su tutti i campioni che hanno evidenziato superamenti dei valori limite di riferimento per gli idrocarburi leggeri o pesanti. Infine, come richiesto nella Determinazione Dirigenziale di approvazione del PdC, sono stati analizzati anche i campioni prelevati al di sotto della quota di 2 m da p.c. qualora il secondo metro lineare fosse risultato contaminato, limitatamente ai parametri oggetto di superamento. Il terreno prelevato ai fini delle analisi chimiche è stato analizzato dal laboratorio chimico Chelab S.r.l. di Resana (TV). I rapporti di prova sono riportati in **Allegato 4**.

Le cassette catalogatrici contenenti le carote di terreno prelevate sono state consegnate alla Committente al termine delle attività e rimarranno stoccate in Sito per un periodo di tempo non inferiore ai 6 mesi, per eventuali verifiche da parte delle Autorità di Controllo.

In corrispondenza dei sondaggi P1, P2 e P3 sono stati prelevati alcuni campioni di terreno per l'esecuzione delle prove geotecniche di laboratorio, al fine di determinare i parametri sito specifici per la successiva elaborazione dell'Analisi di Rischio. In particolare, sono stati prelevati n.2 campioni di terreno rappresentativi rispettivamente:

- dell'orizzonte insaturo (campioni denominati "A");
- dell'orizzonte saturo (campioni denominati "B").

I campioni prelevati per le analisi geotecniche sono stati analizzati dal laboratorio GeoData S.a.s. di Ponte San Nicolò (PD), per la determinazione dei seguenti parametri:

- per i campioni prelevati dall'orizzonte insaturo:
 - densità secca;
 - porosità totale;
 - contenuto volumetrico d'acqua;
 - frazione di carbonio organico;
 - pH.



- per i campioni prelevati dall'orizzonte saturo:
 - densità secca;
 - conducibilità idraulica;
 - porosità efficace e totale;
 - contenuto volumetrico d'acqua;
 - frazione di carbonio organico;
 - pH.

I rapporti di prova riferiti alle analisi geotecniche sono riportati in **Allegato 5**.

3.4 Procedure di campionamento ed analisi delle acque sotterranee

Il prelievo e l'analisi dei campioni di acqua sotterranea sono stati eseguiti in conformità a quanto previsto dall'Allegato 2, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e dalla DGRV 2922/03. Le attività di campionamento delle acque sotterranee sono state eseguite in presenza dei tecnici dell'Arpav (**Allegato 6**), preventivamente informati dell'avvio delle operazioni.

Inizialmente, su tutti i pozzi di monitoraggio di nuova realizzazione e sul pozzo preesistente PZ1, ubicato nella porzione sud del Sito, è stata effettuata la misura del livello piezometrico tramite l'utilizzo di un freatimetro, in grado di segnalare all'operatore il contatto della sonda con l'acqua mediante un allarme.

Prima del campionamento è stato eseguito lo spurgo dell'acqua presente nei pozzi di monitoraggio, che non costituisce una matrice rappresentativa della qualità delle acque sotterranee per la quale si procede al campionamento stesso. Lo spurgo è stato eseguito secondo le modalità previste dalla DGRV 2922/03.

Dopo avere estratto il numero di volumi d'acqua richiesto e raggiunto la stabilità dei parametri di campo (**Allegato 7**), si è proseguito con le operazioni di campionamento in modalità dinamica.

Al termine delle attività di prelievo i campioni sono stati conservati a bassa temperatura e trasferiti al laboratorio chimico. Per i pozzi di monitoraggio P2 e P3 è stata prelevata un'ulteriore aliquota, consegnata ad Arpav per le analisi chimiche da effettuarsi in contraddittorio.

Le acque prelevate nel corso delle indagini sono state analizzate dal laboratorio chimico Chelab S.r.l. di Resana (TV). I rapporti di prova sono riportati in **Allegato 8**.

Come richiesto dagli Enti nel corso della CdS istruttoria e ribadito nella Determinazione Dirigenziale di approvazione del PdC, i campioni prelevati sono stati analizzati secondo il seguente screening analitico:

- metalli:
 - arsenico;
 - mercurio;



- piombo;
- rame;
- zinco;
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- idrocarburi totali (espressi come n-esano).

3.5 Protocollo di documentazione e conservazione dei campioni

Tutti i contenitori utilizzati per la conservazione dei campioni sono stati identificati mediante etichettatura. Per ogni campione è stata successivamente compilata una scheda di custodia, dove sono registrate tutte le informazioni dal momento del prelievo fino alla spedizione al laboratorio chimico.

Dopo essere stati etichettati e ripuliti esternamente da eventuali materiali residui, i contenitori sono stati sistemati, unitamente a polistirolo espanso o materiale simile per evitare danneggiamenti, in contenitori termici per la spedizione. Al fine di mantenere la temperatura dei campioni attorno a 4°C, in ogni contenitore termico è stato riposto materiale refrigerante.

La scheda di custodia è stata trasmessa al laboratorio unitamente ai campioni.

3.6 Rilievo topografico

Il rilievo topografico è stato realizzato tramite stazione totale compatta Topcon GTS-220 con prisma riflettente, avente le seguenti caratteristiche:

- lettura angolare assoluta del teodolite con precisione 5", compensatore biassiale elettronico ed automatico, correzione degli assi verticali ed orizzontali;
- distanziometro elettronico coassiale avente una precisione di +/-2mm e portata con un prisma di 4.700 metri.

Le sue funzioni operative misurano distanze ridotte, inclinate, dislivello e tracciamento in automatico.

I dati sono stati poi elaborati per mezzo di un software di topografia che consente di trattare contemporaneamente dati provenienti da stazioni totali, ricevitori GPS, livelli digitali o semplicemente dati di cui si conoscono le coordinate.

Nella **Tabella 2** sono riepilogate, per ciascun pozzo di monitoraggio, le quote relative al p.c. e alla bocca pozzo (b.p.) misurate durante il rilievo topografico.



Tabella 2: Quote relative al piano campagna e alla bocca pozzo per ciascun pozzo di monitoraggio.

Pozzo	Quota b.p. (m s.l.m.)¹	Quota p.c. (m s.l.m.)
PZ1 (preesistente)	11,887	12,072
P1	11,456	11,574
P2	11,640	11,830
P3	11,856	12,055
S3	11,612	11,683

¹ Le quote relative sono riferite ad un piano quotato ipotetico al quale è stata arbitrariamente assegnata la quota di 13,00 m s.l.m.



4.0 RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE

Di seguito sono sinteticamente descritti i risultati delle indagini eseguite.

4.1 Modello stratigrafico e idrogeologico

L'assetto geologico e stratigrafico riscontrato presenta superficialmente un livello di materiale di riporto, seguito da terreni naturali composti prevalentemente da alternanze di sabbie, limi e argille.

Dall'esame delle stratigrafie riportate in **Allegato 2**, è possibile individuare le principali unità litostratigrafiche superficiali del Sito:

- riporto, nei primi 30 – 50 cm da p.c., prevalentemente costituito da terreno grossolano e limo al di sotto della copertura erbosa, con frammenti di laterizio e ghiaino;
- orizzonte insaturo, da circa 0,5 m a circa 2,5 m da p.c., prevalentemente costituito da limo argilloso di colore nocciola e marrone, con frammenti di laterizio;
- orizzonte saturo, da circa 2,5 m a 6 m da p.c., costituito in prevalenza da limo sabbioso e da sabbia di colore nocciola con granulometria media.

Come già citato al paragrafo 2.5 e con riferimento alla campagna di misura dei livelli piezometrici effettuata il 4 luglio 2013, è stata osservata una soggiacenza della prima falda compresa tra 2,34 m e 2,80 m dal p.c., con un andamento da nord-est a sud-ovest e un gradiente di circa 0,6 ‰ (**Figura B**). Lo scostamento dalla direzione di deflusso generale della falda freatica presente nella zona di Padova (da nord-ovest verso sud-est), è presumibilmente attribuibile ai fattori di antropizzazione (reti, infrastrutture, fondazioni, etc.), particolarmente significativi per la posizione che occupa il Sito nel centro storico della città. Va comunque rilevata anche la possibile azione esercitata dai corsi d'acqua che scorrono in prossimità del Sito (paragrafo 2.6).

I risultati delle analisi geotecniche di laboratorio, eseguite al fine di determinare i parametri sito specifici per la successiva elaborazione dell'Analisi di Rischio, sono riportati in **Tabella 3**.



Tabella 3: Risultati delle analisi geotecniche eseguite sui campioni di terreno.

		classificazione geotecnica visiva	densità secca	porosità totale	porosità efficace	conducibilità idraulica	contenuto volumetrico d'acqua	frazione di carbonio organico	pH
			γ_d kN/m ³	n_t %	n_e %	k m/s	V_{acqua} %	f_{co} g/kg ss	/
ORIZZONTE INSATURO									
P1-A	(1,2 - 1,8 m)	sabbia debolmente limosa marrone nocciola compatta	17,64	32,7	/	/	22,0	5,1	7,6
P2-A	(1,8 - 2,4 m)	argilla limosa marrone nocciola con rari elementi litoidi minuti	13,68	47,4	/	/	47,3	6,8	7,6
P3-A	(1,7 - 2,3 m)	limo argilloso debolmente sabbioso marrone nocciola con rari elementi litoidi minuti	15,35	41,1	/	/	35,8	4,1	7,8
ORIZZONTE SATURO									
P1-B	(4,7 - 5,3 m)	sabbia debolmente limosa marrone-grigia	16,36	37,9	12,6	$2,40 \cdot 10^{-5}$	28,7	0,7	8,5
P2-B	(4,7 - 5,3 m)	(da 4,70 a 4,95 m) limo argilloso marrone nocciola con rari elementi litoidi minuti (da 4,95 a 5,30 m) sabbia debolmente limosa marrone-grigia	13,01	48,8	5,3	$8,43 \cdot 10^{-11}$ (prova eseguita sul tratto da 4,7 a 4,95 m)	48,6	8,3	7,5
P3-B	(3,8 - 4,4 m)	(da 3,80 a 3,85 m) sabbia debolmente limosa marrone (da 3,85 a 4,20 m) limo argilloso marrone nocciola debolmente sabbioso con rari elementi litoidi minuti (da 4,2 a 4,4 m) sabbia debolmente limosa marrone grigia	15,92	38,5	6,5	$2,94 \cdot 10^{-10}$ (prova eseguita sul tratto da 3,85 a 4,2 m)	38,0	3,6	7,8

4.2 Terreni

I risultati delle analisi chimiche di laboratorio svolte sui campioni di terreno, riportati nella **Tabella A** e nell'**Allegato 4**, indicano la presenza di alcuni superamenti dei limiti indicati in Tabella 1, Colonna A, Allegato 5, Titolo V, Parte



IV del D.Lgs. 152/2006 (CSC di Colonna A), per alcuni metalli, alcuni congeneri degli IPA e gli idrocarburi pesanti.

In particolare, si può osservare quanto segue:

■ metalli:

- per i metalli arsenico e stagno sono stati riscontrati superamenti diffusi della CSC di Colonna A. Come riportato dai documenti di letteratura riferiti ai valori di fondo nei suoli della pianura veneta, l'arsenico² presenta concentrazioni naturali anche superiori a 35 mg/kg negli orizzonti profondi posti in corrispondenza della zona di Padova e lo stagno risulta superiore ai limiti di riferimento sia negli orizzonti superficiali che profondi. I superamenti riscontrati per arsenico e stagno³ pertanto, anche se evidenziati in **Tabella A**, non vengono considerati rappresentativi di una potenziale contaminazione dei terreni in Sito;
- escludendo i superamenti delle CSC di Colonna A riscontrati per i parametri arsenico e stagno in base alle motivazioni di cui al punto precedente, i superamenti delle CSC di Colonna A per i metalli riguardano soltanto i campioni prelevati nel primo metro di profondità dal p.c. (campione da 0 m a 0,5 m da p.c. e campione da 0,5 m a 1 m da p.c.);
- per i metalli mercurio, piombo, rame e zinco, i superamenti risultano compresi entro 3 volte il limite di riferimento costituito dalla CSC di Colonna A e sono ampiamente inferiori alle CSC di Colonna B.

■ IPA:

- sono stati riscontrati alcuni superamenti per gli IPA, che superano le CSC di Colonna A in tutti i punti indagati per almeno tre congeneri. Va sottolineato che i superamenti sono concentrati nel primo metro di profondità dal p.c.: soltanto nel sondaggio P3 sono stati riscontrati lievi superamenti dei limiti normativi nell'orizzonte tra 1 e 2 m da p.c., non confermati dalle analisi chimiche svolte sui campioni in P3 prelevati tra 2 e 3 m da p.c.;

■ idrocarburi leggeri e pesanti:

- non sono stati riscontrati superamenti per gli idrocarburi leggeri, mentre gli idrocarburi pesanti superano la CSC di Colonna A nei punti P1, P2, P3 e S3 (orizzonti tra 0 e 1 m da p.c.). I superamenti della CSC di Colonna A (50 mg/kg) presentano valori di concentrazione compresi tra 62 e 275 mg/kg;

² Arpav, 2010, "Il suolo nel Veneto".

³ Per quanto riguarda il parametro stagno, la CSC per terreni ad uso residenziale pari a 1 mg/kg viene diffusamente ritenuta eccessivamente cautelativa dalla letteratura specializzata (la CSC per aree ad uso commerciale ed industriale è pari a 350 mg/kg). Il limite normativo è stato anche oggetto di approfondimenti di studio a livello locale, i cui risultati sono stati pubblicati nella relazione "Determinazione del livello di fondo di metalli pesanti nei suoli dell'entroterra veneziano", realizzata in collaborazione fra Dipartimento Arpav Provinciale di Venezia, Centro Agroalimentare Arpav di Castelfranco Veneto, Settore Politiche Ambientali della Provincia di Venezia e Settore Sicurezza del Territorio del Comune di Venezia.

Lo stesso sistema delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente, a conclusione di una nota inviata al Ministero dell'Ambiente a nome del gruppo di lavoro comprendente anche ANPA, CTN ed SSC rilevava l'inadeguatezza dell'allora Valore di concentrazione limite accettabile riportato nell'Allegato 3, Tabella 1, Colonna A del D.M. 471/99 ritenendolo "esageratamente restrittivo".



- i risultati delle analisi chimiche di speciazione degli idrocarburi, svolte su tutti i campioni che hanno evidenziato superamenti dei valori limite di riferimento, sono riportati in **Tabella 4**.

Tabella 4: Risultati delle analisi chimiche di speciazione degli idrocarburi⁴.

	P1 (0,5-1,0 m)	P2 (0,0-0,5 m)	P2 (0,5-1,0 m)	P3 (0,0-0,5 m)	P3 (0,5-1,0 m)	S3 (0,5-1,0 m)
Alifatici C5 - C8	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL
Aromatici C9 - C10	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL
Alifatici C9 - C18	46	38	46	25	38	35
Alifatici C19 - C36	21	17	23	199	18,6	26
Aromatici C11 - C22	21,9	2,7	0,135	43,2	0,87	0,15

Nella **Figura C** sono rappresentati in forma schematica i risultati delle analisi chimiche effettuate sui campioni di terreno.

4.3 Acque sotterranee

Da ogni pozzo di monitoraggio realizzato è stato prelevato un campione di acqua sotterranea che è stato sottoposto ad analisi chimiche di laboratorio. I risultati ottenuti sono stati confrontati con i limiti indicati dalla Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 (CSC).

I risultati analitici ottenuti, riportati in **Tabella B** e nell'**Allegato 8**, indicano un solo superamento della CSC di riferimento per il parametro arsenico nel punto P2 (13,7 µg/l a fronte di una CSC di 10 µg/l).

Si sottolinea che la presenza di arsenico in concentrazioni superiori alle rispettive CSC nelle acque sotterranee della pianura veneta risulta ampiamente documentata in letteratura⁵, essendo legata a fattori di origine naturale come la solubilizzazione dei minerali presenti nei livelli argillosi.

⁴ Sono indicati con "< RL" i valori di concentrazione risultati inferiori al limite di rilevabilità strumentale.

⁵ Arpav, Area Tecnico Scientifica – Osservatorio Regionale Acque, "Acque sotterranee nel Veneto", 2003 ("Le elevate concentrazioni di arsenico nelle acque sotterranee della Media e Bassa pianura sono probabilmente attribuibili ad origini naturali, risultato della solubilizzazione di minerali presenti nei livelli argillosi. Tali ipotesi sono confermate dalla contemporanea presenza di ferro e manganese che rappresentano parametri significativi di inquinamento naturale della falda artesiane e superficiale della Media e Bassa pianura veneta").



5.0 SVILUPPI FUTURI

Entro i limiti temporali previsti dalla normativa verrà redatta l'Analisi di Rischio sito specifica, con la definizione del Modello Concettuale Definitivo del Sito che esplicita i legami tra le diverse componenti dell'Analisi di Rischio.



Firme della Relazione

GOLDER ASSOCIATES S.R.L.

Dott. Ing. Moreno Zanella
Environmental Engineer

Dott. Ing. Andrea Scalabrin
Project Manager



Dott. Geol. Nicola Lovadina
Project Director



C.F. e P.IVA 03674811009

Registro Imprese Torino

società soggetta a direzione e coordinamento di Enterra Holding Ltd. Ex art. 2497 c.c.



Luglio 2013

TABELLE FUORI TESTO



A world of
capabilities
delivered locally



Tabella A - Risultati delle analisi chimiche sui campioni di terreno

Parametro	Unità di misura	Denominazione e profondità campione																				CSC D.Lgs. 152/2006 (Colonna A)	
		P1			P2			P3				S1			S2			S3					
		(0.0 - 0.5 m)	(0.5 - 1.0 m)	(1.0 - 2.0 m)	(0.0 - 0.5 m)	(0.5 - 1.0 m)	(1.0 - 2.0 m)	(0.0 - 0.5 m)	(0.5 - 1.0 m)	(1.0 - 2.0 m)	(2.0 - 3.0 m)	(0.0 - 0.5 m)	(0.5 - 1.0 m)	(1.0 - 2.0 m)	(0.0 - 0.5 m)	(0.5 - 1.0 m)	(1.0 - 2.0 m)	(0.0 - 0.5 m)	(0.5 - 1.0 m)	(1.0 - 2.0 m)	(2.0 - 3.0 m)		(3.0 - 4.0 m)
Frazione granulometrica da 2 cm a 2 mm	% p/p	2,9	5,5	< RL	2	2,4	< RL	17,9	1,7	3,1	0,5	0,5	6,3	0,5	< RL	3	< RL	4,2	< RL	< RL	< RL	< RL	
Umidità	% p/p	14,02	15,05	10,56	25,5	19,29	26,45	15,12	20,15	18,6	16,07	12,22	16,15	19,83	16,27	17,45	20,09	16	24,26	20,2	18,51	17,16	
METALLI																							
Arsenico	mg/kg (su s.s.)	15,8	14,9	11,1	15,8	12,8	22,2	14,4	14,9	20,1	/	10,8	14	15,9	19,6	17	67,6	16,8	30,3	27,2	107	11,5	20
Mercurio	mg/kg (su s.s.)	0,74	2,29	< RL	1,23	2,06	< RL	1,04	2,92	0,46	/	< RL	2,37	0,44	0,77	2,29	< RL	1,59	0,43	0,46	< RL	< RL	1
Piombo	mg/kg (su s.s.)	84	252	23,2	123	214	30,6	16,5	25,5	25,5	/	27,6	243	42,6	91	198	42,7	186	41,9	62	30,2	22,6	100
Rame	mg/kg (su s.s.)	50,2	145	26,1	67,2	103	40,1	57,5	125	33,8	/	29,6	176	37	59,6	114	35,6	86	45,7	44,7	28	26,8	120
Stagno	mg/kg (su s.s.)	4,86	16,1	1,19	7	11,9	0,95	6,6	10,7	1,14	/	1,39	15,7	1,6	7,5	15,2	1,88	10,5	1,94	3,19	1,19	< RL	1
Zinco	mg/kg (su s.s.)	119	222	63,3	138	173	127	221	172	85	/	70,4	171	118	129	173	103	170	130	97	89	80	150
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI																							
Pirene	mg/kg (su s.s.)	0,44	2,94	0,04	0,29	< RL	< RL	5,41	0,1	0,09	/	0,03	0,54	< RL	0,68	0,36	< RL	1,91	< RL	< RL	< RL	< RL	5
Benzo (a) antracene	mg/kg (su s.s.)	0,25	1,58	< RL	0,22	< RL	< RL	3,14	0,07	0,08	/	< RL	0,36	< RL	0,42	0,24	< RL	1,08	< RL	< RL	< RL	< RL	0,5
Crisene	mg/kg (su s.s.)	0,3	1,72	0,03	0,25	< RL	< RL	3,59	0,07	0,09	/	< RL	0,42	< RL	0,45	0,29	< RL	1,14	< RL	< RL	< RL	< RL	5
Benzo (b) fluorantene	mg/kg (su s.s.)	0,34	1,66	0,03	0,27	< RL	< RL	3,23	0,07	0,13	/	0,03	0,5	< RL	0,45	0,35	< RL	1,16	< RL	< RL	< RL	< RL	0,5
Benzo (k) fluorantene	mg/kg (su s.s.)	0,17	0,84	< RL	0,13	< RL	< RL	1,64	0,04	0,06	/	< RL	0,25	< RL	0,23	0,17	< RL	0,54	< RL	< RL	< RL	< RL	0,5
Benzo (a) pirene	mg/kg (su s.s.)	0,38	1,84	0,03	0,27	< RL	< RL	3,73	0,08	0,13	< RL	0,03	0,54	< RL	0,49	0,37	< RL	1,29	< RL	< RL	< RL	< RL	0,1
Indeno (1,2,3-cd) pirene	mg/kg (su s.s.)	0,31	1,3	0,03	0,21	< RL	< RL	2,64	0,05	0,12	< RL	< RL	0,44	< RL	0,37	0,31	< RL	0,92	< RL	< RL	< RL	< RL	0,1
Dibenzo (a,h) antracene	mg/kg (su s.s.)	0,05	0,24	< RL	0,04	< RL	< RL	0,73	< RL	0,03	/	< RL	0,08	< RL	0,07	0,06	< RL	0,17	< RL	< RL	< RL	< RL	0,1
Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg (su s.s.)	0,34	1,34	0,03	0,22	< RL	< RL	2,75	0,06	0,12	< RL	0,03	0,45	< RL	0,38	0,32	< RL	0,98	< RL	< RL	< RL	< RL	0,1
Dibenzo (a,j) pirene	mg/kg (su s.s.)	< RL	0,05	< RL	< RL	< RL	< RL	0,44	< RL	< RL	/	< RL	0,04	< RL	< RL	< RL	< RL	0,04	< RL	< RL	< RL	< RL	0,1
Dibenzo (a,e) pirene	mg/kg (su s.s.)	0,08	0,27	< RL	0,04	< RL	< RL	0,78	< RL	0,03	/	< RL	0,1	< RL	0,07	0,07	< RL	0,18	< RL	< RL	< RL	< RL	0,1
Dibenzo (a, i) pirene	mg/kg (su s.s.)	0,03	0,1	< RL	< RL	< RL	< RL	0,27	< RL	< RL	/	< RL	0,03	< RL	0,03	< RL	< RL	0,06	< RL	< RL	< RL	< RL	0,1
Dibenzo (a,h) pirene	mg/kg (su s.s.)	< RL	0,05	< RL	< RL	< RL	< RL	0,19	< RL	< RL	/	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	0,03	< RL	< RL	< RL	< RL	0,1
IPA totali	mg/kg (su s.s.)	2,69	13,93	0,19	1,94	<0,025	<0,025	28,54	0,54	0,88	/	0,12	3,75	<0,025	3,64	2,54	<0,025	9,5	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	10
IDROCARBURI																							
Idrocarburi ≤ C12	mg/kg (su s.s.)	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	/	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	/	< RL	10
Idrocarburi > C12	mg/kg (su s.s.)	49	86	34,4	62	77	39	275	62	40	/	44	46	33,7	49	42	47	49	68	17,2	13,2	< RL	50

Vengono evidenziati i superamenti rispetto ai valori limite di riferimento (CSC del D.Lgs. 152/2006, Tabella 2)

Parametro	Unità di misura	Denominazione campione				CSC D.Lgs. 152/2006 (Tab. 2)
		S3	P1	P2	P3	
METALLI						
Arsenico	µg/l (come As)	3,2	1,05	13,7	5,3	10
Mercurio	µg/l (come Hg)	< RL	< RL	< RL	< RL	1
Piombo	µg/l (come Pb)	< RL	5,4	< RL	< RL	10
Rame	µg/l (come Cu)	2,23	4,1	1,42	< RL	1000
Zinco	µg/l (come Zn)	6,6	9,2	7,1	8,3	3000
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI						
Benzo (a) antracene	µg/l	< RL	< RL	< RL	< RL	0,1
Benzo (a) pirene	µg/l	< RL	< RL	< RL	< RL	0,01
Benzo (b) fluorantene	µg/l	< RL	< RL	< RL	< RL	0,1
Benzo (k) fluorantene	µg/l	< RL	< RL	< RL	< RL	0,05
Benzo (g,h,i) perilene	µg/l	< RL	< RL	< RL	< RL	0,01
Crisene	µg/l	< RL	< RL	< RL	< RL	5
Dibenzo (a,h) antracene	µg/l	< RL	< RL	< RL	< RL	0,01
Indeno (1,2,3-cd) pirene	µg/l	< RL	< RL	< RL	< RL	0,1
Pirene	µg/l	< RL	0,01	< RL	< RL	50
IPA totali	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
IDROCARBURI TOTALI						
Idrocarburi totali (come n-esano)	µg/l	< RL	< RL	< RL	< RL	350

Vengono evidenziati i superamenti rispetto ai valori limite di riferimento (CSC del D.Lgs. 152/2006, Tabella 2)



Luglio 2013

FIGURE FUORI TESTO



A world of
capabilities
delivered locally



UBICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE

(scala 1:600)

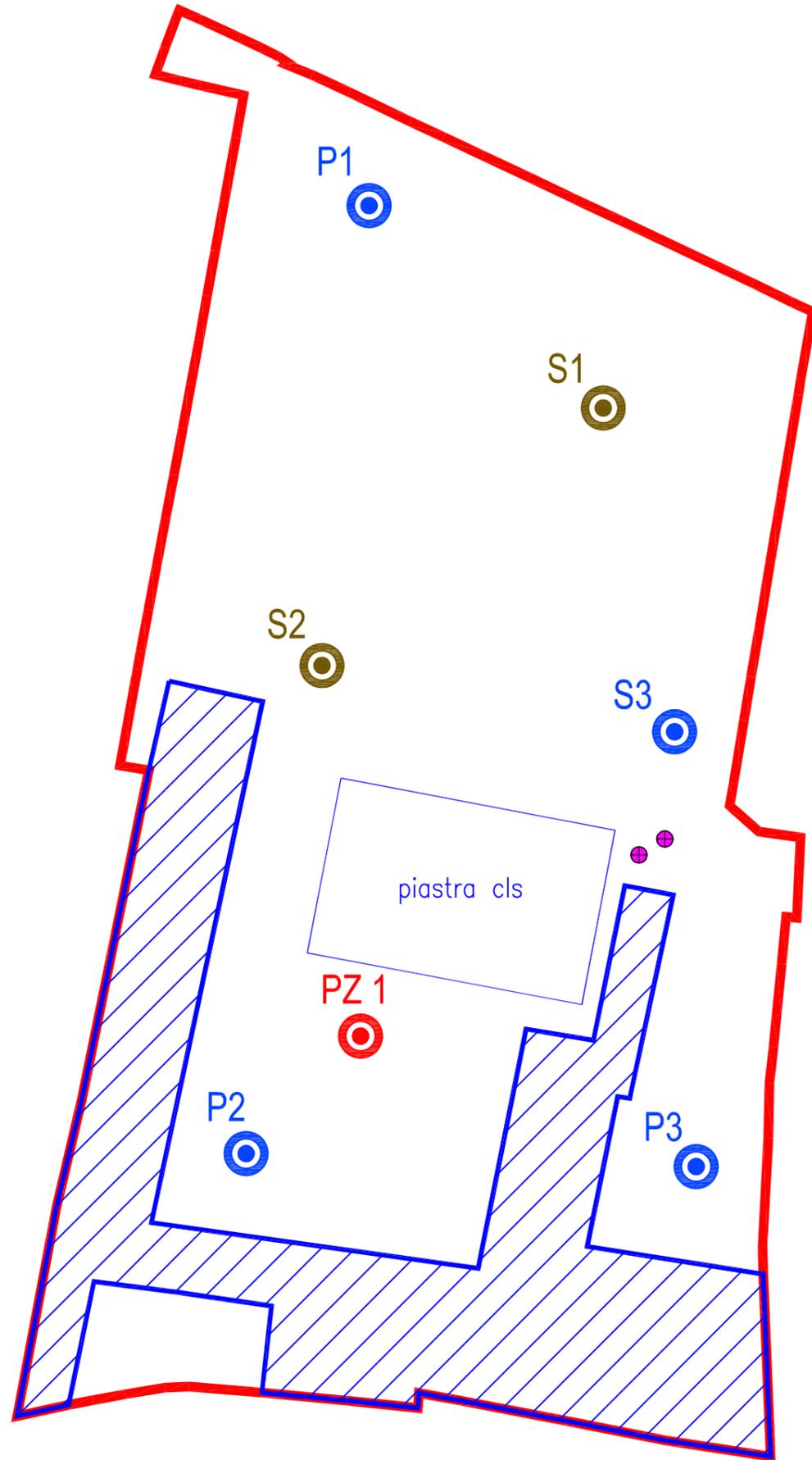
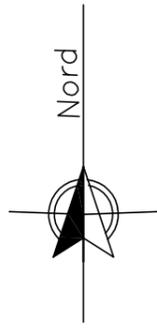
FIG. A

APPROVATO DA ASC

PREPARATO DA MZA

DATA Luglio 2013

REV. 0



LEGENDA

-  Perimetro del Sito
-  Edifici
-  S1 Sondaggi ambientali
-  P1 Piezometri di monitoraggio realizzati
-  PZ1 Piezometro di monitoraggio esistente
-  Chiusini cisterna

20 m



ANDAMENTO DELLA FALDA FREATICA
CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DEL 4 LUGLIO 2013 (scala 1:600)

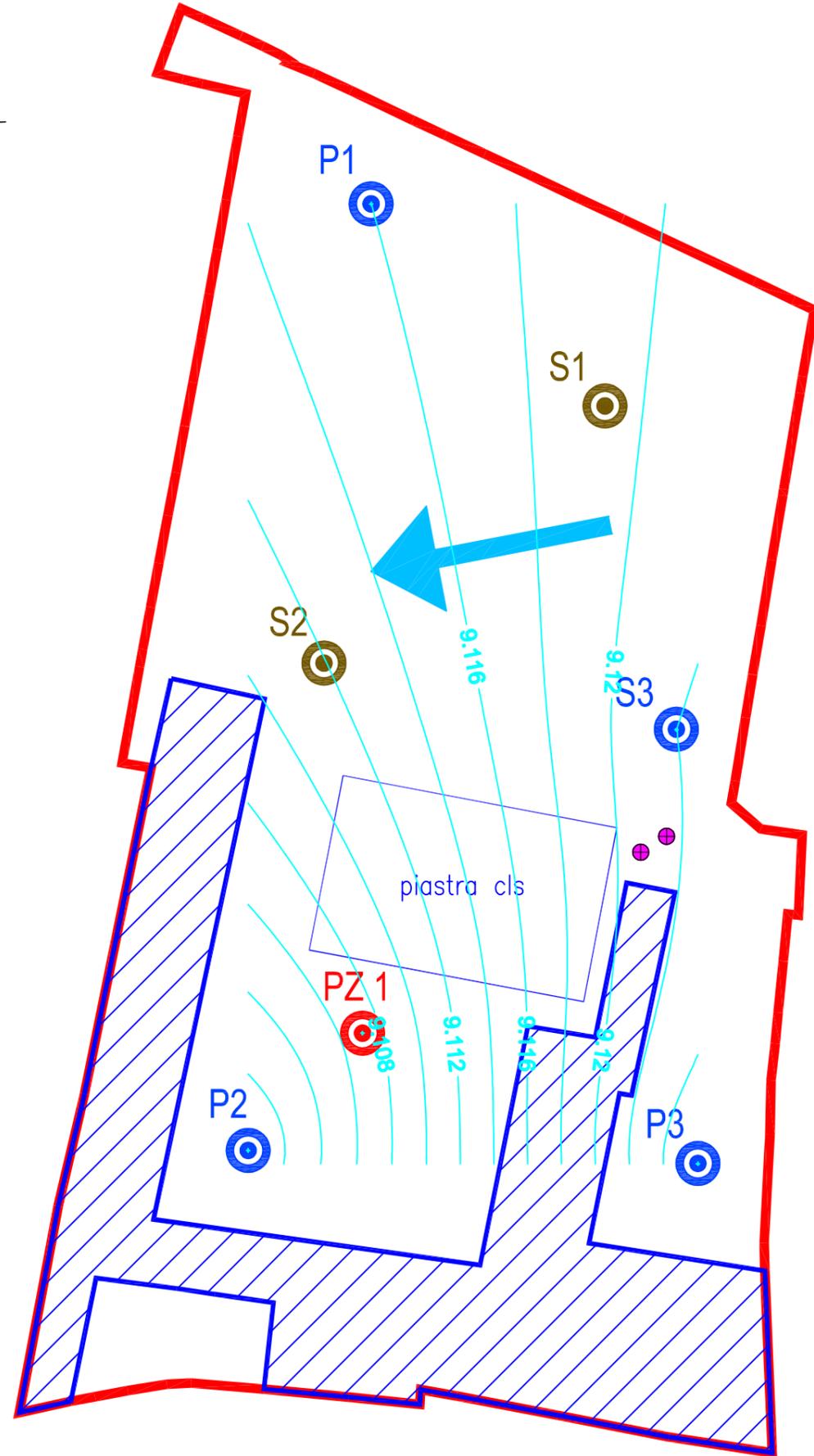
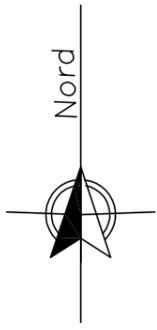
FIG. B

APPROVATO DA ASC

PREPARATO DA MZA

DATA Luglio 2013

REV. 0



LEGENDA

-  Perimetro del Sito
-  Edifici
-  S1 Sondaggi ambientali
-  P1 Piezometri di monitoraggio realizzati
-  PZ1 Piezometro di monitoraggio esistente
-  Linee isofreatiche
-  Direzione prevalente di falda
-  Chiusini cisterna

20 m



RISULTATI DELLE ANALISI CHIMICHE SUI TERRENI

RAPPRESENTAZIONE SCHEMATICA (scala 1:600)

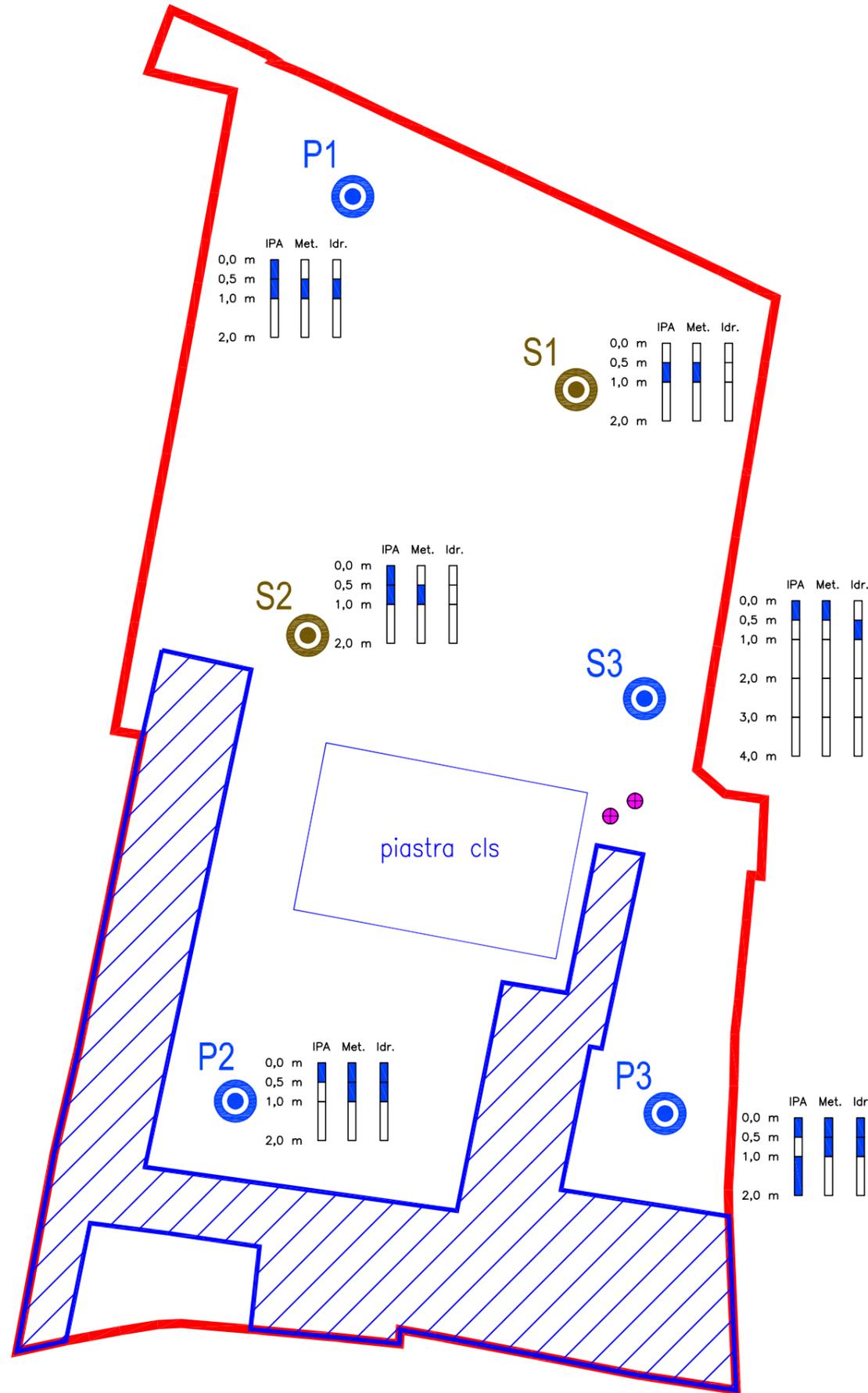
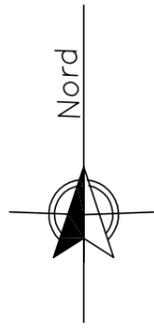
FIG. C

APPROVATO DA ASC

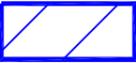
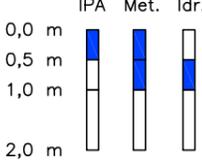
PREPARATO DA MZA

DATA Luglio 2013

REV. 0



LEGENDA

-  Perimetro del Sito
-  Edifici
-  Sondaggi ambientali
-  Piezometri di monitoraggio realizzati
-  Direzione prevalente di falda
-  Chiusini cisterna
-  Superamenti delle CSC
IPA, Metalli (esclusi As e Sn)
e Idrocarburi

20 m



RELAZIONE

Monitoraggio del sito di Via Campagnola - Relazione di aggiornamento riferita alle attività svolte nel 2019

Università degli Studi di Padova

Inviato da:

Golder Associates S.r.l.

Via Castelfidardo 11, 35141 Padova, Italia

+39 049 78 49 711

1898326/P1346

Novembre 2019



Indice

1.0	INTRODUZIONE	1
1.1	Premessa	1
1.2	Documentazione di riferimento	1
1.3	Normativa di riferimento	2
2.0	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ ESEGUITE	3
2.1	Frequenza di monitoraggio	3
2.2	Punti di monitoraggio	3
2.3	Misura del livello piezometrico della falda.....	3
2.4	Prelievo dei campioni di acque sotterranee	3
2.5	Etichettatura e conservazione dei campioni	4
2.6	Profilo analitico per le acque sotterranee.....	4
3.0	RISULTATI DEI MONITORAGGI	5
3.1	Direzione di deflusso delle acque sotterranee	5
3.2	Analisi chimiche sulle acque sotterranee	6
4.0	CONCLUSIONI	7

TABELLE NEL TESTO

Tabella 1:	Cronoprogramma di monitoraggio previsto dal PdM	3
Tabella 2.	Quote relative alla b.p. e al p.c. misurate durante il rilievo topografico eseguito in fase di caratterizzazione del Sito.....	5
Tabella 3.	Valori di soggiacenza misurati durante le campagne di monitoraggio effettuate nel corso dell'anno 2019	5

TABELLE FUORI TESTO

Tabella A	Risultati delle analisi chimiche sui campioni di acque sotterranee
-----------	--

FIGURE FUORI TESTO

Figura A	Ubicazione dei punti di monitoraggio
----------	--------------------------------------

- Figura B Andamento della falda freatica, campagna di monitoraggio del 18 aprile 2019
Figura C Andamento della falda freatica, campagna di monitoraggio del 17 ottobre 2019

ALLEGATI FUORI TESTO

- Allegato A Determinazione Dirigenziale n. 2014/36/0115 del 6 novembre 2014
Allegato B Rapporti di prova riferiti ai campioni di acque sotterranee prelevati nell'anno 2019

1.0 INTRODUZIONE

1.1 Premessa

Su incarico dell'Università degli Studi di Padova (nel seguito "Università di Padova"), Golder Associates S.r.l. ("Golder") ha elaborato nel mese di aprile 2013 il Piano di Caratterizzazione ("PdC") per l'area del complesso "ex S.E.E.F." ("Sito"), ubicata nel centro storico di Padova in Via Campagnola.

Il PdC del Sito è stato discusso nell'ambito della Conferenza dei Servizi ("CdS") dell'8 maggio 2013 e successivamente approvato con Determinazione Dirigenziale n. 2013/36/0023 del 17 maggio 2013, che ha autorizzato l'esecuzione del Piano di Indagini.

Le indagini sono state eseguite, a partire dal 18 giugno 2013, in ottemperanza al PdC elaborato da Golder e alle prescrizioni della CdS dell'8 maggio 2013 riportate nella suddetta Determinazione Dirigenziale.

Successivamente è stata redatta la relazione tecnico-descrittiva relativa ai risultati delle indagini eseguite, acquisita agli atti dal Comune di Padova con prot. n. 248808 del 26 settembre 2013, su cui lo stesso Ente si è pronunciato con nota dell'11 ottobre 2013.

La relazione di Analisi di Rischio ("AdR"), revisionata a giugno 2014 utilizzando i valori dei parametri chimico-fisici e tossicologici desunti dalla banca dati ISPESL-ISS aggiornata a novembre 2013, è stata redatta ai sensi del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, sulla base delle risultanze della caratterizzazione ambientale del Sito, per la determinazione delle concentrazioni soglia di rischio ("CSR") così come definite dall'Art. 240 comma 1 lettera c) dello stesso D.Lgs.

La CdS del 6 agosto 2014 ha approvato i risultati dell'AdR nello scenario attuale del Sito e ha prescritto all'Università di Padova la presentazione "*di un piano di monitoraggio al fine di verificare la stabilizzazione della situazione riscontrata in relazione agli esiti dell'analisi di rischio e dell'attuale destinazione d'uso del sito per 5 anni*".

Su incarico dell'Università di Padova, Golder ha elaborato nel mese di ottobre 2014 il Piano di Monitoraggio ("PdM") per il Sito in oggetto. Il PdM è stato approvato con Determinazione Dirigenziale n. 2014/36/0115 del 6 novembre 2014 (**Allegato A**).

Golder, su incarico dell'Università di Padova, ha eseguito le attività previste con frequenza trimestrale nel periodo novembre 2014 – ottobre 2015 e, su successivo incarico dell'Università di Padova ricevuto a giugno 2018, ha eseguito le attività previste con frequenza semestrale nel corso degli anni 2018 e 2019. I risultati delle attività di monitoraggio svolte nell'anno 2019 vengono riportati nella presente relazione annuale di aggiornamento.

1.2 Documentazione di riferimento

Nella presente relazione si fa riferimento alla documentazione di seguito elencata, che si dà per nota:

- "*Piano della caratterizzazione del Sito di Via Campagnola*", aprile 2013, Golder Associates S.r.l. (relazione n. 13508220125/P0509);
- "*Relazione tecnico-descrittiva relativa ai risultati delle indagini eseguite presso il Sito di Via Campagnola*", luglio 2013, Golder Associates S.r.l. (relazione n. 13508220306/P0527);
- "*Analisi di Rischio sito-specifica riferita al Sito di Via Campagnola*", giugno 2014, Golder Associates S.r.l. (relazione n. 13508220456/P0551Rev.1);

- *“Piano di monitoraggio del Sito di Via Campagnola”*, ottobre 2014, Golder Associates S.r.l. (relazione n. 14508220540/P0642);
- *“Monitoraggio del Sito di Via Campagnola. Relazione di aggiornamento novembre 2014 – ottobre 2015”*, novembre 2015, Golder Associates S.r.l. (relazione n. 14508220540/P0737);
- *“Monitoraggio del Sito di Via Campagnola. Relazione di aggiornamento riferita alle attività svolte nel 2018”*, febbraio 2019, Golder Associates S.r.l. (relazione n. 1898326/P1206).

1.3 Normativa di riferimento

Ai fini della redazione del presente documento si è fatto riferimento alla seguente normativa di settore:

- Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152, Parte IV (“D.Lgs. 152/2006”) *“Norme in materia ambientale”* e s.m.i.;
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 2922 del 3 ottobre 2003 (“DGRV 2922/03”) *“Definizione delle linee guida per il campionamento e l’analisi dei campioni di siti inquinati”*.

2.0 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ ESEGUITE

Il PdM ha previsto, durante ciascuna campagna di monitoraggio, l'esecuzione delle seguenti attività:

- misura del livello piezometrico della falda nei pozzi di monitoraggio, per la ricostruzione della direzione principale di deflusso delle acque sotterranee;
- prelievo di campioni di acque sotterranee, successivamente avviati alle analisi chimiche di laboratorio secondo il profilo analitico dettagliato al successivo paragrafo 2.6.

2.1 Frequenza di monitoraggio

Il PdM prevedeva la seguente frequenza di monitoraggio (**Tabella 1**):

- trimestrale per il primo anno;
- semestrale per gli anni successivi al primo, fino al quinto anno.

Tabella 1: Cronoprogramma di monitoraggio previsto dal PdM.

Anno 1	nov 14	dic 14	gen 15	feb 15	mar 15	apr 15	mag 15	giu 15	lug 15	ago 15	set 15	ott 15
Anno 2	nov 15	dic 15	gen 16	feb 16	mar 16	apr 16	mag 16	giu 16	lug 16	ago 16	set 16	ott 16
Anno 3	nov 16	dic 16	gen 17	feb 17	mar 17	apr 17	mag 17	giu 17	lug 17	ago 17	set 17	ott 17
Anno 4	nov 17	dic 17	gen 18	feb 18	mar 18	apr 18	mag 18	giu 18	lug 18	ago 18	set 18	ott 18
Anno 5	nov 18	dic 18	gen 19	feb 19	mar 19	apr 19	mag 19	giu 19	lug 19	ago 19	set 19	ott 19

Le attività a cui si riferisce la presente relazione, sono state svolte da Golder il 18 aprile e il 17 ottobre 2019, su incarico dell'Università di Padova ricevuto a giugno 2018.

2.2 Punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio interessati dalle attività del presente PdM risultano i pozzi di monitoraggio P1, P2, P3 e S3 realizzati nell'ambito della caratterizzazione del Sito.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è visibile in **Figura A**.

2.3 Misura del livello piezometrico della falda

Le misure del livello piezometrico della falda sono state effettuate in corrispondenza di ciascun punto di monitoraggio, prima dello spurgo delle acque sotterranee, facendo uso di un freatimetro in grado di misurare la soggiacenza delle acque all'interno dei pozzi.

2.4 Prelievo dei campioni di acque sotterranee

In generale, il prelievo dei campioni di acque sotterranee è stato eseguito in conformità a quanto previsto dall'Allegato 2, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e dalla DGRV 2922/03.

In particolare, prima del campionamento è stato eseguito lo spurgo dell'acqua presente nel pozzo di monitoraggio, che non costituisce una matrice rappresentativa della qualità delle acque sotterranee. Lo spurgo è stato eseguito secondo le modalità previste dalla DGRV 2922/03. Le acque di spurgo emunte sono state raccolte all'interno di un bulk e successivamente smaltite, previa caratterizzazione analitica e classificazione.

2.5 Etichettatura e conservazione dei campioni

Tutti i contenitori utilizzati per la conservazione dei campioni sono stati identificati mediante etichettatura. Per ogni campione è stata successivamente compilata una scheda di custodia, dove sono state registrate tutte le informazioni dal momento del prelievo fino alla spedizione al laboratorio chimico.

Dopo essere stati etichettati e ripuliti, i contenitori sono stati sistemati, unitamente a polistirolo espanso o materiale simile per evitare danneggiamenti, in contenitori termici per la spedizione. Al fine di mantenere la temperatura dei campioni attorno a 4°C, in ogni contenitore termico è stato riposto materiale refrigerante.

La scheda di custodia è stata trasmessa al laboratorio unitamente ai campioni.

2.6 Profilo analitico per le acque sotterranee

Il profilo analitico secondo il quale sono stati analizzati i campioni di acque sotterranee prelevati è il seguente:

- metalli:
 - arsenico;
 - mercurio;
 - piombo;
 - rame;
 - zinco;
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- idrocarburi totali (espressi come n-esano).

I risultati ottenuti sono stati confrontati con i limiti previsti dalla Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006.

3.0 RISULTATI DEI MONITORAGGI

3.1 Direzione di deflusso delle acque sotterranee

Con riferimento alle quote della bocca pozzo (“b.p.”) e del piano campagna (“p.c.”) misurate durante il rilievo topografico eseguito in fase di caratterizzazione del Sito (**Tabella 2**) e alle misure di soggiacenza della falda rilevate in ciascun punto di monitoraggio nel corso dell’anno 2019 (**Tabella 3**), sono state ricostruite le direzioni principali di deflusso delle acque sotterranee in occasione di ciascuna campagna di monitoraggio.

Tabella 2. Quote relative alla b.p. e al p.c. misurate durante il rilievo topografico eseguito in fase di caratterizzazione del Sito.

Pozzo	Quota b.p. (m s.l.m.) ¹	Quota p.c. (m s.l.m.)
P1	11,456	11,574
P2	11,640	11,830
P3	11,856	12,055
S3	11,612	11,683

Tabella 3. Valori di soggiacenza misurati durante le campagne di monitoraggio effettuate nel corso dell’anno 2019.

Pozzo	Soggiacenza (m)	
	18 aprile 2019	17 ottobre 2019
P1	2,33	2,35
P2	2,52	2,53
P3	2,74	2,75
S3	2,47	2,48

I rilievi effettuati hanno evidenziato una soggiacenza della prima falda compresa tra 2,33 m (pozzo P1 ad aprile 2019) e 2,75 m dal p.c. (pozzo P3 ad ottobre 2019) con gradienti molto contenuti (inferiori allo 0,1%) e con un andamento prevalente in direzione ovest nel periodo di interesse, come visibile dalle **Figure B e C**.

Come riportato anche nella “*Relazione tecnico-descrittiva relativa ai risultati delle indagini eseguite presso il Sito di Via Campagnola*” (Golder, luglio 2013), indicativamente, nella zona di Padova, la direzione di deflusso generale delle acque sotterranee segue la direttrice da nord-ovest verso sud-est. Gli scostamenti dalla direzione di deflusso generale della falda freatica sono presumibilmente attribuibili ai fattori di antropizzazione (reti, infrastrutture, fondazioni, etc.), particolarmente significativi per la posizione che occupa l’area nel centro storico della città.

¹ Le quote relative sono riferite ad un piano quotato ipotetico al quale è stata arbitrariamente assegnata la quota di 13,00 m s.l.m.

3.2 Analisi chimiche sulle acque sotterranee

I risultati analitici riportati in **Tabella A**, i cui rapporti di prova sono contenuti in **Allegato B**, indicano superamenti delle CSC per il solo parametro arsenico nel solo punto S3, ad aprile 2019 con un valore di 13,5 µg/l e ad ottobre 2019 con un valore di 14,5 µg/l, a fronte di una CSC di 10 µg/l.

Come già evidenziato in fase di caratterizzazione del Sito, quando era stato registrato un analogo superamento della CSC di riferimento per il parametro arsenico nel punto P2 (13,7 µg/l), si sottolinea che la presenza di arsenico in concentrazioni superiori alle rispettive CSC nelle acque sotterranee della pianura veneta risulta ampiamente documentata in letteratura², essendo legata a fattori di origine naturale come la solubilizzazione dei minerali presenti nei livelli argillosi.

² Arpav, Area Tecnico Scientifica – Osservatorio Regionale Acque, "Acque sotterranee nel Veneto", 2003 ("Le elevate concentrazioni di arsenico nelle acque sotterranee della Media e Bassa pianura sono probabilmente attribuibili ad origini naturali, risultato della solubilizzazione di minerali presenti nei livelli argillosi. Tali ipotesi sono confermate dalla contemporanea presenza di ferro e manganese che rappresentano parametri significativi di inquinamento naturale della falda artesiane e superficiale della Media e Bassa pianura veneta").

4.0 CONCLUSIONI

Come già citato nel capitolo introduttivo, la CdS del 6 agosto 2014, approvando i risultati dell'AdR nello scenario attuale del Sito, ha prescritto all'Università di Padova la presentazione *“di un piano di monitoraggio al fine di verificare la stabilizzazione della situazione riscontrata in relazione agli esiti dell'analisi di rischio e dell'attuale destinazione d'uso del sito per 5 anni”*.

Le attività di monitoraggio effettuate nel periodo novembre 2014 – ottobre 2019, pertanto per una durata complessiva pari a 5 anni, hanno evidenziato risultati analitici sulle acque sotterranee sostanzialmente stabili rispetto alla situazione riscontrata in relazione agli esiti dell'analisi di rischio. Infatti:

- non sono mai stati evidenziati superamenti per composti aromatici policiclici e idrocarburi;
- per quanto riguarda i metalli, sono stati riscontrati superamenti delle CSC per il solo parametro arsenico nel solo punto S3, con un valore massimo pari a 21,3 µg/l riscontrato a dicembre 2018, a fronte di una CSC di 10 µg/l. Come riportato anche al precedente paragrafo 3.2 e già evidenziato anche in fase di caratterizzazione del Sito, la presenza di arsenico in concentrazioni superiori alle rispettive CSC nelle acque sotterranee della pianura veneta risulta ampiamente documentata in letteratura, essendo legata a fattori di origine naturale come la solubilizzazione dei minerali presenti nei livelli argillosi.

Pagina delle firme

Golder Associates S.r.l.



Ing. Moreno Zanella
Environmental Engineer



Ing. Andrea Scalabrin
Project Manager

C.F. e P.IVA 03674811009

Registro Imprese Torino

R.E.A. Torino n. TO-938498

Capitale sociale Euro 105.200,00 i.v.

Società soggetta a direzione e coordinamento di Enterra Holding Ltd. ex art. 2497 c.c.

TABELLE FUORI TESTO

Tabella A
Risultati delle analisi chimiche
sui campioni di acque sotterranee

PARAMETRO	U.M.	CSC	P1								P2							
			12/11/2014	06/02/2015	12/05/2015	03/08/2015	09/06/2018	11/12/2018	18/04/2019	17/10/2019	12/11/2014	06/02/2015	12/05/2015	03/08/2015	09/06/2018	11/12/2018	18/04/2019	17/10/2019
METALLI																		
ARSENICO	µg/l	10	< RL	1,35	< RL	< RL	1,97	2,33	2,52	< RL	7	6,3	6	8,2	9,8	8,8	8,9	9,4
MERCURIO	µg/l	1	< RL															
PIOMBO	µg/l	10	5,7	5,6	5,1	6,8	6,2	5,43	4,41	6,7	< RL							
RAME	µg/l	1000	3,9	5	7,9	4,1	2,16	1,47	1,57	2,27	1,84	1,76	3,48	1,89	2,89	7	4,3	4,01
ZINCO	µg/l	3000	7,8	39	16,5	8,1	< RL	9,7	7,6	6,7	6,3	16,5	8,9	< RL	10,3	6,1	7,6	< RL
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI																		
BENZO (a) ANTRACENE	µg/l	0,1	< RL															
BENZO (a) PIRENE	µg/l	0,01	< RL															
BENZO (b) FLUORANTENE	µg/l	0,1	< RL															
BENZO (k) FLUORANTENE	µg/l	0,05	< RL															
BENZO (g,h,i) PERILENE	µg/l	0,01	< RL															
CRISENE	µg/l	5	< RL															
DIBENZO (a,h) ANTRACENE	µg/l	0,01	< RL															
INDENO (1,2,3-cd) PIRENE	µg/l	0,1	< RL															
PIRENE	µg/l	50	< RL															
IPA TOTALI	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI																		
IDROCARBURI TOTALI (come n-esano)	µg/l	350	< 30	< 30	< 30	< 30	< 33	< 33	< 33	< 33	< 30	< 30	< 30	< 30	< 33	< 33	< 33	< 33

Vengono evidenziati in grassetto su campo grigio i superamenti rispetto alla CSC prevista dal D.Lgs. 152/2006

Tabella A
Risultati delle analisi chimiche
sui campioni di acque sotterranee

PARAMETRO	U.M.	CSC	P3								S3							
			12/11/2014	06/02/2015	12/05/2015	03/08/2015	09/06/2018	11/12/2018	18/04/2019	17/10/2019	12/11/2014	06/02/2015	12/05/2015	03/08/2015	09/06/2018	11/12/2018	18/04/2019	17/10/2019
METALLI																		
ARSENICO	µg/l	10	7,6	7,9	7,8	9,5	7,3	7,6	7,8	7,2	17,7	9,1	5,1	8,9	8,1	21,3	13,5	14,5
MERCURIO	µg/l	1	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL
PIOMBO	µg/l	10	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	2,38	< RL	< RL	2	1,09	1,17	< RL	1,06
RAME	µg/l	1000	2,7	3	7,5	2,57	1,51	1,79	1,6	1,43	3,41	2,28	7	4,9	2,4	1,42	1,96	2,16
ZINCO	µg/l	3000	< RL	16,6	15,9	27,9	< RL	< RL	5,5	< RL	5,9	15,5	14,7	5,5	< RL	< RL	7,5	< RL
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI																		
BENZO (a) ANTRACENE	µg/l	0,1	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL
BENZO (a) PIRENE	µg/l	0,01	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL
BENZO (b) FLUORANTENE	µg/l	0,1	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL
BENZO (k) FLUORANTENE	µg/l	0,05	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL
BENZO (g,h,i) PERILENE	µg/l	0,01	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL
CRISENE	µg/l	5	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL
DIBENZO (a,h) ANTRACENE	µg/l	0,01	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL
INDENO (1,2,3-cd) PIRENE	µg/l	0,1	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL
PIRENE	µg/l	50	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL
IPA TOTALI	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI																		
IDROCARBURI TOTALI (come n-esano)	µg/l	350	< 30	< 30	< 30	< 30	< 33	< 33	< 33	< 33	< 30	< 30	< 30	< 30	< 33	< 33	< 33	< 33

Vengono evidenziati in grassetto su campo grigio i superamenti rispetto alla CSC prevista dal D.Lgs. 152/2006

FIGURE FUORI TESTO

Ubicazione dei punti di monitoraggio

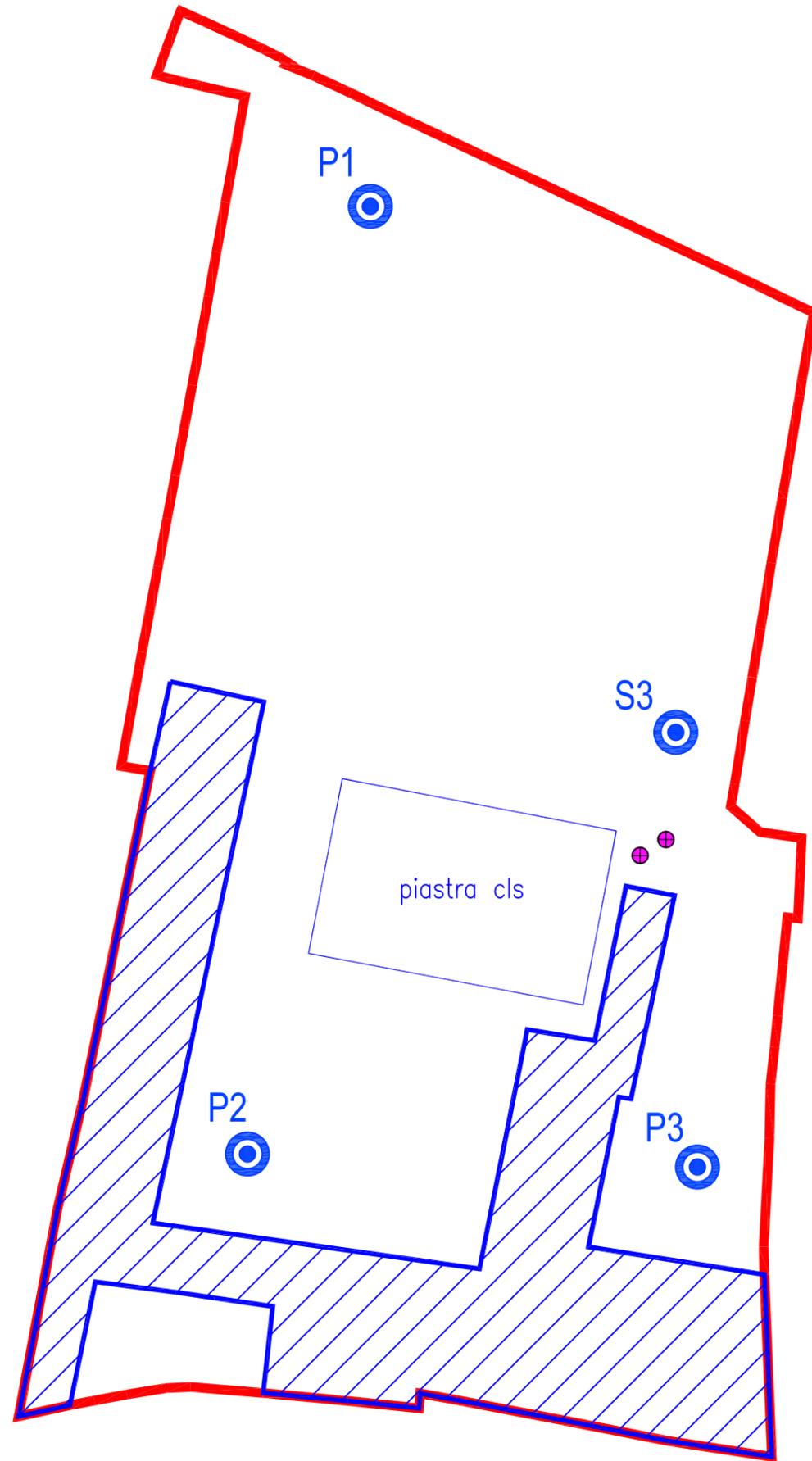
FIG. A

APPROVATO DA ASC

PREPARATO DA MZA

DATA Novembre 2019

REV. 0



LEGENDA

 Perimetro del Sito

 Edifici

 Pozzi di monitoraggio

 Chiusini cisterne



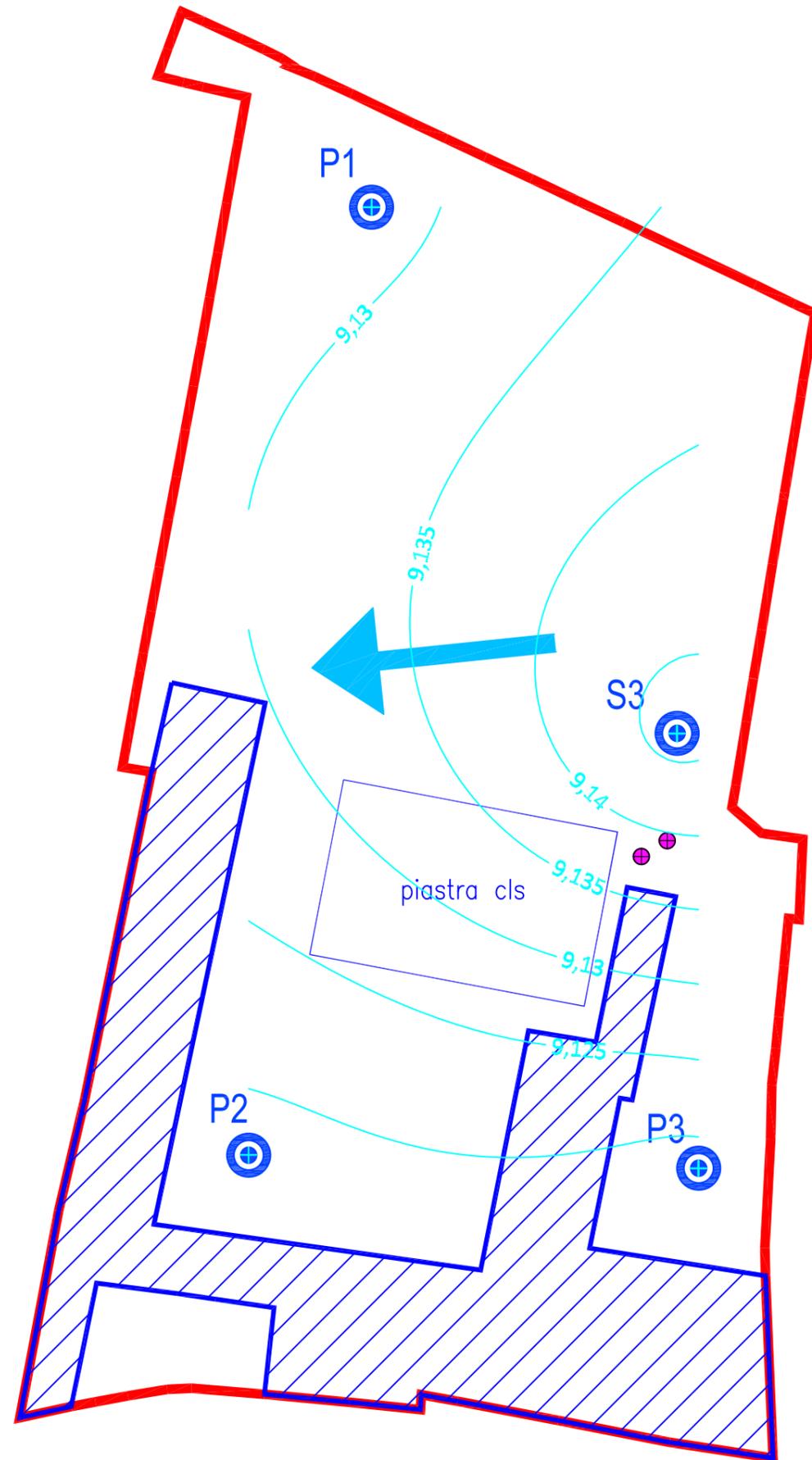
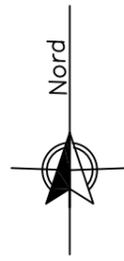
(scala 1:600)

APPROVATO DA ASC

PREPARATO DA MZA

DATA Novembre 2019

REV. 0



LEGENDA

-  Perimetro del Sito
-  Edifici
-  Pozzi di monitoraggio
-  Chiusini cisterne
-  Linee isofreatiche
-  Direzione prevalente di falda

20 m



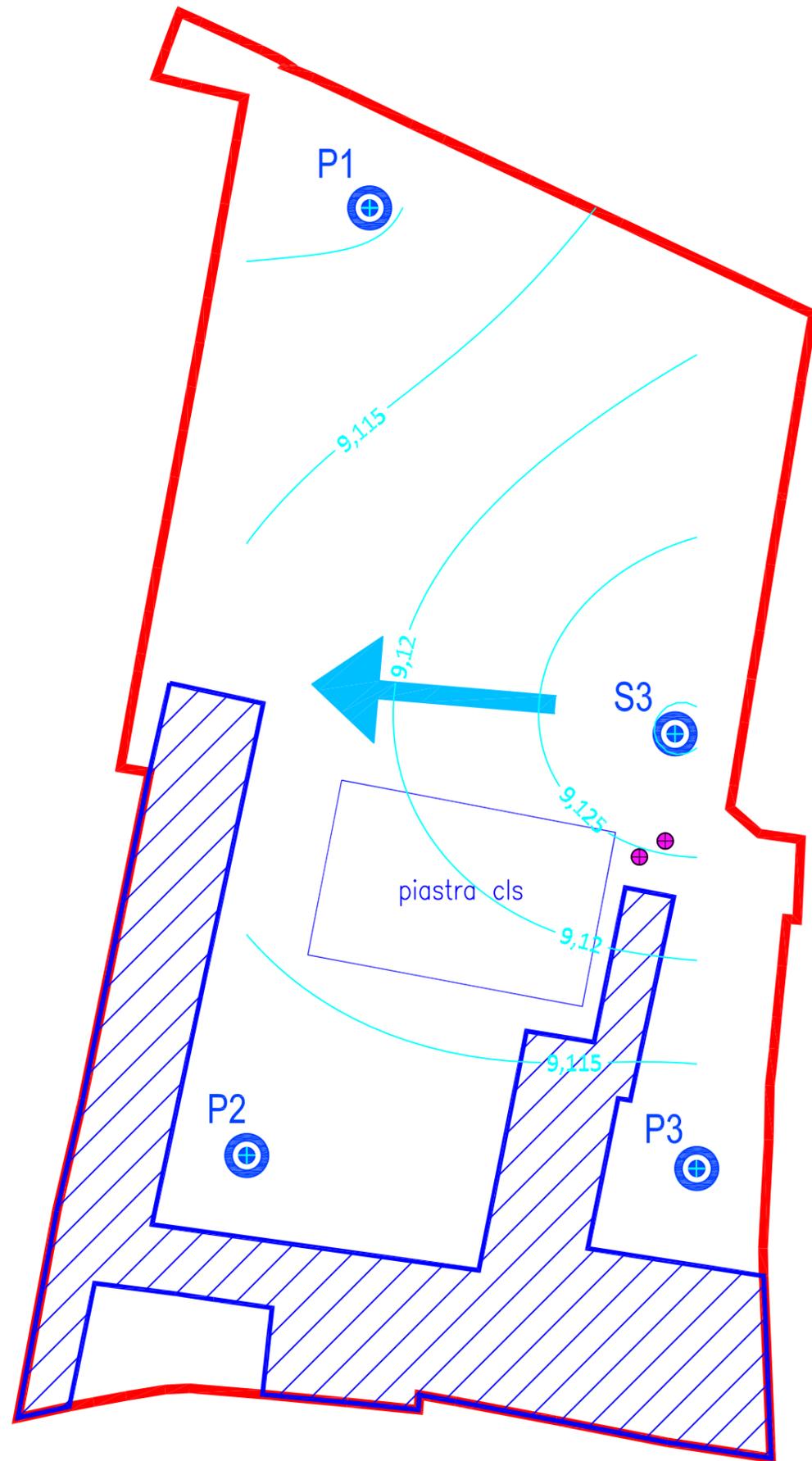
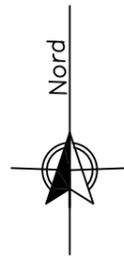
(scala 1:600)

APPROVATO DA ASC

PREPARATO DA MZA

DATA Novembre 2019

REV. 0



LEGENDA

-  Perimetro del Sito
-  Edifici
-  P1 Pozzi di monitoraggio
-  Chiusini cisterne
-  Linee isofreatiche
-  Direzione prevalente di falda

20 m



(scala 1:600)



RELAZIONE

Analisi di Rischio sito-specifica ai sensi del D.Lgs. 152/2006

Università degli Studi di Padova - Area edilizia, patrimonio immobiliare e acquisti

Inviato da:

Golder Associates S.r.l.

Via Castelfidardo 11, 35141 Padova, Italia

Relazione n. 19134262/P1415

Maggio 2020



Indice

1.0	INTRODUZIONE	4
1.1	Premesse e obiettivi	4
1.2	Contenuti dello studio	4
1.3	Documentazione di riferimento	5
1.4	Normativa di riferimento	5
1.5	Limitazioni di responsabilità	5
2.0	RACCOLTA E SISTEMATIZZAZIONE DEI DATI ESISTENTI	7
2.1	Inquadramento territoriale e descrizione del Sito	7
2.1.1	Ubicazione e descrizione del Sito	7
2.1.2	Stato attuale	8
2.1.3	Inquadramento geomorfologico	8
2.1.4	Inquadramento geologico	8
2.1.5	Inquadramento idrogeologico	9
2.1.6	Reticolo idrografico superficiale	9
2.2	Indagini ambientali eseguite in Sito	9
2.2.1	Modello stratigrafico e idrogeologico	9
2.2.2	Terreni	11
2.2.3	Acque sotterranee	12
3.0	SCENARI DI RIFERIMENTO	13
4.0	MODELLO CONCETTUALE DELL'ANALISI DI RISCHIO	16
4.1	Premessa	16
4.2	Sorgenti di contaminazione	16
4.3	Percorsi di migrazione e vie di esposizione	16
4.4	Punto di conformità per la falda	19
4.5	Bersagli	18
5.0	APPLICAZIONE AL SITO DELL'ANALISI DI RISCHIO	20
5.1	Generalità	20
5.2	Concentrazioni rappresentative alla sorgente	20
5.3	Calcolo del rischio	21
5.3.1	Zona insatura, suolo superficiale	21
5.3.2	Zona insatura, suolo profondo	23
5.3.3	Calcolo delle CSR, zona insatura, suolo superficiale	24
5.4	Confronto tra le CSR e le concentrazioni in Sito	28
6.0	CONCLUSIONI	30

TABELLE FUORI TESTO

Tabella A	Risultati delle analisi chimiche sui campioni di terreno
Tabella B	Risultati delle analisi chimiche sui campioni di acque sotterranee

FIGURE NEL TESTO

Figura 1: Inquadramento satellitare del Sito. Fonte: Google Earth Pro.	7
Figura 2: Perimetro del Sito collocato su un estratto dell'elemento 126153 della Carta Tecnica Regionale.....	7
Figura 3: Inserimento progetto, estratto della Tavola A01.	13
Figura 4: Prospetto e sezioni, estratto della Tavola A04.....	14

FIGURE FUORI TESTO

Figura A	Ubicazione dei punti di indagine
Figura B	Ricostruzione piezometrica (ottobre 2019)
Figura C	Sorgente secondaria di contaminazione, zona insatura, suolo superficiale
Figura D	Sorgente secondaria di contaminazione, zona insatura, suolo profondo
Figura E	Ubicazione dei bersagli potenziali della contaminazione

APPENDICI FUORI TESTO

Appendice A	Formulario dei rifiuti
Appendice B	Estratto dei dati meteorologici
Appendice C	Glossario e acronimi
Appendice D	Metodologia dell'Analisi di Rischio
Appendice E	Analisi dei dati di input
Appendice F	Estratto delle elaborazioni per la zona insatura – suolo superficiale – Bersaglio adulto lavoratore
Appendice G	Estratto delle elaborazioni per la zona insatura – suolo superficiale – Bersaglio bambino/adulto, scenario ricreativo;
Appendice H	Estratto delle elaborazioni per la zona insatura – suolo superficiale – Bersaglio bambino/adulto, residente;
Appendice I	File di Risk-net

1.0 INTRODUZIONE

1.1 Premesse e obiettivi

Su incarico dell'Università degli Studi di Padova (Università di Padova), Golder Associates S.r.l. (Golder) ha elaborato la presente Analisi di Rischio (AdR) per l'area del complesso "ex S.E.E.F." (Sito), ubicata nel centro storico di Padova in Via Campagnola.

Il Piano di Caratterizzazione (PdC) del Sito è stato presentato agli Enti nel mese di aprile 2013 e discusso nell'ambito della Conferenza dei Servizi (CdS) dell'8 maggio 2013. Il PdC è stato successivamente approvato con Determinazione Dirigenziale n. 2013/36/0023 del 17 maggio 2013, che ha autorizzato l'esecuzione del Piano di Indagini (PI).

Le indagini sono state eseguite, a partire dal 18 giugno 2013, in ottemperanza al PdC elaborato da Golder e alle prescrizioni della CdS dell'8 maggio 2013 riportate nella suddetta Determinazione Dirigenziale.

Successivamente è stata redatta la relazione tecnico-descrittiva relativa ai risultati delle indagini eseguite (relazione Golder n. 13508220306/P0527, luglio 2013), acquisita agli atti dal Comune di Padova con prot. n. 248808 del 26 settembre 2013, su cui lo stesso Ente si è pronunciato con nota dell'11 ottobre 2013.

Con documento Golder n. 13508220456/P0551 di ottobre 2013, successivamente integrato con documento n. 13508220456/P0551 rev.1 di giugno 2014, è stata redatta l'Analisi di Rischio sito-specifica ai sensi del D.Lgs. 152/2006 (AdR), applicata sia allo scenario attuale che allo scenario di progetto previsto dal "*Piano di Recupero della zona di degrado del centro storico n. 25 denominata Ex S.E.E.F.*", redatto da Geza per conto della società Abiteca S.r.l., promittente acquirente del Sito, e depositato presso l'Università di Padova.

L'AdR, discussa in sede di Conferenza dei Servizi del 6 agosto 2014, è stata approvata relativamente allo "stato attuale" del Sito.

Successivamente, su incarico dell'Università di Padova, Golder ha elaborato nel mese di ottobre 2014 il Piano di Monitoraggio per il Sito in oggetto, approvato con Determinazione Dirigenziale n. 2014/36/0115 del 6 novembre 2014.

Su incarico della stessa Università di Padova, Golder ha eseguito le attività previste nel primo anno di monitoraggio del Sito, periodo compreso tra novembre 2014 e ottobre 2015, e i monitoraggi semestrali delle annualità 2018 e 2019.

Il presente documento di AdR, applicato ai sensi del D.Lgs. 152/2006, analizza il rischio per i recettori potenzialmente esposti alla contaminazione, in riferimento al "*Piano di recupero del complesso ex-SEEF di Via Campagnola*", redatto nel febbraio 2020 dall'Università degli Studi di Padova – Area Edilizia e Sicurezza – AES, Ufficio Sviluppo Edilizio – Settore Sviluppo.

L'AdR è stata eseguita applicando, al caso in esame, i criteri riportati nell'Allegato 1⁽¹⁾ al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006, come modificato dal Decreto Legislativo n. 4 del 29 gennaio 2008 (D.Lgs. 4/2008), nel documento dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale e per i Servizi Tecnici "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati", revisione 2 di marzo 2008 (Manuale ISPRA).

1.2 Contenuti dello studio

Il presente documento è stato articolato nelle seguenti sezioni:

- raccolta e sistematizzazione dei dati esistenti (capitolo 2.0), in cui sono riportate tutte le informazioni specifiche disponibili sul Sito in esame (inquadramento territoriale, morfologico, geologico e idrogeologico) compresi i risultati ottenuti nell'ambito delle attività di indagine eseguite;
- scenario di riferimento (capitolo 3.0), in cui viene delineato lo scenario di applicazione dell'AdR;
- Modello Concettuale del sito (capitolo 4.0), elaborato sulla base delle informazioni disponibili allo stato attuale, nel quale si analizzano le singole componenti (sorgenti, percorsi di migrazione e bersagli) che concorrono alla determinazione del rischio sanitario-ambientale;

⁽¹⁾ Criteri generali per l'Analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica.

- applicazione al Sito dell'AdR (capitolo 5.0), contenente i criteri di scelta dei parametri di input ed i risultati delle elaborazioni finalizzate alla determinazione delle CSR sito-specifiche;
- conclusioni dello studio (capitolo 6.0).

1.3 Documentazione di riferimento

Nella presente relazione si fa riferimento alla documentazione di seguito elencata, che si dà per nota:

- *“Piano della caratterizzazione del Sito di Via Campagnola”*, aprile 2013, Golder Associates Srl (relazione n. 13508220125/P0509);
- *“Relazione tecnico-descrittiva relativa ai risultati delle indagini eseguite presso il Sito di Via Campagnola”*, luglio 2013, Golder Associates Srl (relazione n. 13508220306/P0527);
- *“Analisi di rischio sito-specifica riferita al sito di Via Campagnola”*, ottobre 2013, Golder Associates Srl (relazione n. 13508220456/P0551);
- *“Analisi di rischio sito-specifica riferita al sito di Via Campagnola”*, giugno 2014, Golder Associates Srl (relazione n. 13508220456/P0551 rev.1);
- *“Piano di monitoraggio del Sito di Via Campagnola”*, ottobre 2014, Golder Associates Srl (relazione n. 14508220540/P0642);
- *“Monitoraggio del Sito di Via Campagnola. Relazione di aggiornamento novembre 2014 – ottobre 2015”*, novembre 2015, Golder Associates Srl (relazione n. 14508220540/P0737);
- *“Monitoraggio del Sito di Via Campagnola. Relazione di aggiornamento riferita alle attività svolte nel 2018”*, febbraio 2019, Golder Associates S.r.l. (relazione n. 1898326/P1206).
- *“Monitoraggio del Sito di Via Campagnola. Relazione di aggiornamento riferita alle attività svolte nel 2018”*, novembre 2019, Golder Associates S.r.l. (relazione n. 1898326/P1346);
- *“Piano di recupero del complesso ex-SEEF di Via Campagnola”*, febbraio 2020, Università degli Studi di Padova – Area Edilizia e Sicurezza – AES, Ufficio Sviluppo Edilizio – Settore Sviluppo.

1.4 Normativa di riferimento

Ai fini della redazione del presente elaborato si è fatto riferimento alla seguente normativa di settore:

- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto n. 2922 del 3 ottobre 2003 (DGRV 2922/03) *“Definizione delle linee guida per il campionamento e l'analisi dei campioni di siti inquinati”*;
- Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152, Parte IV (D.Lgs. 152/2006) *“Norme in materia ambientale”* e ss.mm.ii.;
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 (D.Lgs. 4/2008) *“Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale”*.

1.5 Limitazioni di responsabilità

La presente relazione si basa sui risultati delle indagini condotte ed, in parte, su una serie di informazioni ambientali, geologiche, idrogeologiche ed analitiche fornite da terzi.

Golder non si assume alcuna responsabilità su eventuali inesattezze presenti nelle informazioni ricevute da terzi, sulle quali non ha potuto effettuare alcun controllo.

I risultati, i giudizi e le conclusioni contenuti in questa relazione rappresentano il nostro giudizio professionale basato sulle attuali conoscenze scientifiche di corrente uso nel corso della caratterizzazione ambientale e della bonifica di siti potenzialmente inquinati.

2.0 RACCOLTA E SISTEMATIZZAZIONE DEI DATI ESISTENTI

2.1 Inquadramento territoriale e descrizione del Sito

2.1.1 Ubicazione e descrizione del Sito

Il Sito in oggetto è ubicato nella porzione nord-ovest del centro storico di Padova e occupa un'area pressoché rettangolare, che si sviluppa all'interno dell'isolato delimitato da:

- Via San Giovanni di Verdara, a est;
- Via Beato Pellegrino, a nord;
- Via Arnaldo Fusinato e Via Pietro Canal, a ovest;
- Via Campagnola, a sud.

Nella **Figura 1** viene riportato l'inquadramento satellitare del Sito, mentre in **Figura 2** si riporta il perimetro del Sito collocato su un estratto dell'elemento 126153 della Carta Tecnica Regionale.



Figura 1: Inquadramento satellitare del Sito. Fonte: Google Earth Pro.

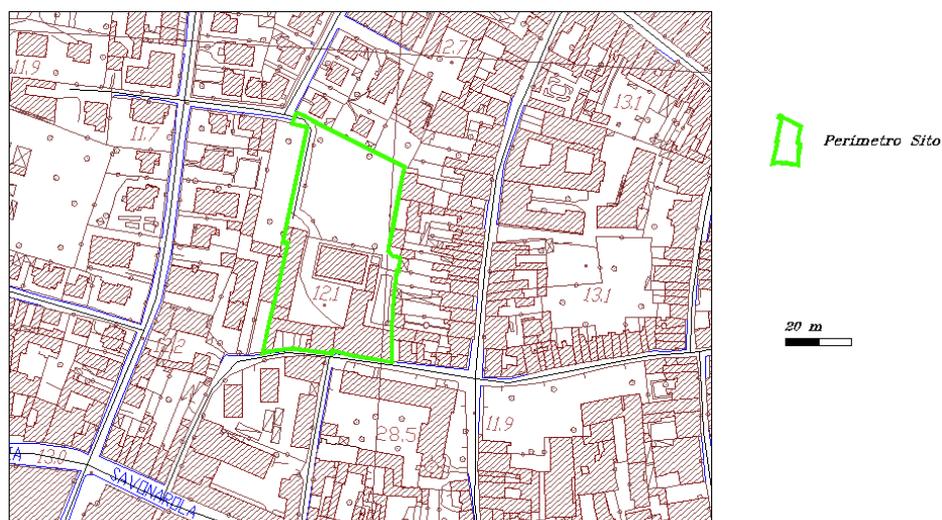


Figura 2: Perimetro del Sito collocato su un estratto dell'elemento 126153 della Carta Tecnica Regionale.

2.1.2 Stato attuale

In base ai sopralluoghi effettuati e alla documentazione a disposizione, allo stato attuale il Sito risulta costituito da un'area per la maggiore parte ineditata e attualmente non utilizzata.

Su Via Campagnola sono presenti alcuni accessi pedonali e un accesso carrabile in corrispondenza di un androne passante, mentre su Via Pietro Canal è presente un altro accesso carrabile. Gli accessi al Sito sono comunque interdetti e sono consentiti soltanto sotto la sorveglianza di personale dell'Università di Padova, che dispone delle chiavi dei cancelli pedonale e carrabile.

Nella porzione più settentrionale si estende un'area verde a prato, con elementi arbustivi e alcuni alberi ad alto fusto soprattutto nella parte centrale del Sito, mentre nella parte meridionale sorge la parte edificata.

Il complesso immobiliare presente risulta costituito da:

- un corpo principale, prospiciente Via Campagnola e la cui epoca di costruzione si fa risalire al 1911, che si eleva di tre piani fuori terra;
- un corpo secondario, costituito da un blocco in linea, adiacente al corpo principale verso ovest; di fatto si tratta di casette economiche, della tipologia a schiera, distribuite su due livelli;
- un'ala su un unico livello, con asse nord-sud e ubicata nella corte verso ovest, la cui epoca di costruzione si fa risalire al 1901;
- un'ulteriore porzione del complesso, parzialmente su tre livelli e per la restante parte su due, ubicata nella corte verso est.

Nella corte era originariamente presente un volume edilizio con destinazione a palestra, successivamente demolito.

Sulla base delle informazioni avute inizialmente, nella porzione centrale del Sito in prossimità dell'ex palestra, risultava ubicata una cisterna interrata a servizio della centrale termica, utilizzata fino alla gestione del complesso edilizio da parte dell'Ente "Servizi per l'Età Evolutiva e la Famiglia – S.E.E.F.". Nel corso delle indagini, a seguito del rinvenimento di un secondo chiusino metallico vicino al primo, si è verificato che potrebbe trattarsi di due cisterne, a servizio della stessa centrale termica.

Come richiesto con nota del Comune di Padova n. 65909 del 27/03/2014, in data 02/07/2014 l'Università di Padova ha trasmesso le certificazioni di prova attestanti la tenuta delle due cisterne, che attualmente contengono modeste quantità di gasolio. In **Appendice A** è riportato il formulario dei rifiuti derivanti dallo svuotamento delle cisterne.

I locali, che erano destinati ad aule, depositi, laboratori, servizi, uffici legati alla attività didattica e camerate ed alloggi destinati alla residenza, risultano attualmente inutilizzati.

2.1.3 Inquadramento geomorfologico

L'area in cui ricade il Sito è pianeggiante, ad una quota media di circa 12 - 13 m s.l.m., con una tendenza generale a degradare verso sud-est, ed è contraddistinta dalla tipica morfologia imposta dal succedersi dei fenomeni di erosione, deposizione e divagazione operata dai fiumi che hanno percorso a più riprese questo tratto di pianura.

Nello specifico i principali fiumi che hanno modellato il territorio del comune di Padova sono il Bacchiglione ed il Brenta, i cui corsi attuali si trovano distanti dal sito in esame. Il Brenta scorre circa 4 km a nord con direzione verso sud-est ed il Bacchiglione si trova invece 3 km a sud rispetto al Sito.

L'area ricade in una zona significativamente antropizzata della pianura veneta, essendo ubicata all'interno del perimetro del centro storico di Padova.

2.1.4 Inquadramento geologico

Dal punto di vista geologico l'area è ubicata nella bassa pianura alluvionale veneta, a sud della fascia delle risorgive. L'assetto geologico e stratigrafico risulta essere differenziato per granulometria e composizione in alternanze di livelli generalmente riconducibili a termini sabbiosi da un lato e limosi ed argillosi dall'altro.

I sedimenti derivano dall'azione combinata del trasporto e deposizione operati in epoca quaternaria dai corsi d'acqua prealpini che scorrevano in questa porzione di territorio, il principale dei quali era il fiume Brenta.

Le strutture sedimentarie derivano dalla sovrapposizione dei depositi delle conoidi fluviali di differente età, separate da spessi livelli limoso–argillosi di origine prevalentemente marina.

Sotto l'aspetto litologico, il sottosuolo dell'area è quindi composto in prevalenza da depositi alluvionali coerenti o pseudocoerenti con granulometria variabile da fine a molto fine (alternanza tra livelli argilloso-limosi e livelli sabbioso-limosi).

2.1.5 Inquadramento idrogeologico

Dalle indicazioni riportate in letteratura, il Sito in esame si inserisce all'interno di un'area caratterizzata da una struttura idrogeologica complessa, caratterizzata dall'alternanza di materiali che possiedono valori di permeabilità variabili. Tale situazione stratigrafica dà origine ad un sistema idrogeologico costituito dalla presenza di un acquifero freatico superficiale (generalmente di scarsa rilevanza) e da una serie di acquiferi confinati sovrapposti.

L'alimentazione principale di questi corpi idrici può essere individuata nella dispersione che si verifica, a nord della fascia delle risorgive, lungo le aste fluviali dei principali corsi d'acqua nella zona dell'alta pianura alluvionale veneta, dove esiste un materasso alluvionale ghiaioso uniforme nel quale è allocata un'unica potente falda freatica.

La quota assoluta della falda freatica varia tra gli 8 ed i 10 m s.l.m. in corrispondenza dell'area di Padova, con una soggiacenza di circa 2 - 3 m dal piano campagna (p.c.). Indicativamente, nella zona di Padova, la direzione di deflusso generale delle acque sotterranee segue la direttrice da nord-ovest verso sud-est, con gradienti idraulici modesti e variabili tra 0,6 e 0,8 ‰.

2.1.6 Reticolo idrografico superficiale

Nel territorio del comune di Padova è presente un fitto reticolo idrografico superficiale, principalmente costituito dai fiumi Brenta e Bacchiglione e dal canale Piovego.

Come già descritto al paragrafo 2.1.3, i corsi dei due fiumi Brenta e Bacchiglione si trovano distanti dal Sito in oggetto, rispettivamente 4 km a nord e 3 km a sud. Il canale Piovego, che nasce a sud-ovest di Padova da un ramo del Bacchiglione, scorre a circa 200 m a sud-est rispetto al Sito.

2.2 Indagini ambientali eseguite in Sito

Vengono di seguito riportati sinteticamente i risultati ottenuti dalle indagini ambientali effettuate in Sito. Per maggiori dettagli e per i rapporti di prova delle analisi di laboratorio, si rimanda alla documentazione di riferimento riportata al paragrafo 1.3.

L'ubicazione di tutti i punti d'indagine realizzati nell'ambito del piano delle indagini è riportata in **Figura A**. Nella stessa figura viene indicata la posizione del piezometro preesistente PZ1.

2.2.1 Modello stratigrafico e idrogeologico

L'assetto geologico e stratigrafico riscontrato presenta superficialmente un livello di materiale di riporto, seguito da terreni naturali composti prevalentemente da alternanze di sabbie, limi e argille.

In particolare, sono state individuate le seguenti unità litostratigrafiche superficiali:

- riporto, nei primi 30 – 50 cm da p.c., prevalentemente costituito da terreno grossolano e limo al di sotto della copertura erbosa, con frammenti di laterizio e ghiaio;
- orizzonte insaturo, da circa 0,5 m a circa 2,5 m da p.c., prevalentemente costituito da limo argilloso di colore nocciola e marrone, con frammenti di laterizio;
- orizzonte saturo, da circa 2,5 m a 6 m da p.c., costituito in prevalenza da limo sabbioso e da sabbia di colore nocciola con granulometria media.

Sulla base di tutte le indagini effettuate, è stata rilevata la presenza di una falda freatica con soggiacenza compresa tra 2,10 (pozzo P1 a giugno 2018) e 2,85 m da b.p. (pozzo P3 ad agosto 2015), con un andamento ovest-sudovest e un gradiente molto contenuto (inferiore a 0,1%) (**Figura B**). Lo scostamento dalla direzione di deflusso generale della falda freatica presente nella zona di Padova (da nord-ovest verso sud-est) è presumibilmente attribuibile ai fattori di antropizzazione (reti, infrastrutture, fondazioni, etc.), particolarmente significativi per la posizione che occupa il Sito nel centro storico della città.

Nella tabella seguente sono riportati i dati di soggiacenza e il calcolo della quota in m s.l.m.⁽²⁾ della falda nel periodo novembre 2014 – ottobre 2019.

Pozzo	Quota b.p. (m s.l.m.)	Soggiacenza (m) e calcolo quota in m s.l.m.															
		12-nov-14		06-feb-15		12-mag-15		03-ago-15		09-giu-18		11-dic-18		18-apr-19		17-ott-19	
		soggiacenza	quota in m s.l.m.	soggiacenza	quota in m s.l.m.	soggiacenza	quota in m s.l.m.	soggiacenza	quota in m s.l.m.	soggiacenza	quota in m s.l.m.	soggiacenza	quota in m s.l.m.	soggiacenza	quota in m s.l.m.	soggiacenza	quota in m s.l.m.
P1	11,456	2,15	9,306	2,26	9,196	2,40	9,056	2,48	8,976	2,10	9,358	2,33	9,126	2,33	9,128	2,35	9,109
P2	11,640	2,39	9,250	2,42	9,220	2,60	9,040	2,64	9,000	2,31	9,326	2,54	9,100	2,52	9,118	2,53	9,112
P3	11,856	2,51	9,346	2,63	9,226	2,61	9,246	2,85	9,006	2,51	9,343	2,76	9,096	2,74	9,118	2,75	9,110
S3	11,612	2,32	9,292	2,36	9,252	2,54	9,072	2,59	9,022	2,24	9,372	2,53	9,082	2,47	9,147	2,48	9,131

I risultati delle analisi geotecniche di laboratorio sono riportati nel prospetto seguente.

classificazione geotecnica visiva	densità secca	porosità totale	porosità efficace	conducibilità idraulica	contenuto volumetrico d'acqua	frazione di carbonio organico	pH						
								γ_d	n_t	n_e	k	V_{acqua}	f_{co}
								kN/m ³	%	%	m/s	%	g/kg ss
ORIZZONTE INSATURO													
P1-A	(1,2 - 1,8 m)	sabbia debolmente limosa marrone nocciola compatta	17,64	32,7	/	/	22,0	5,1	7,6				
P2-A	(1,8 - 2,4 m)	argilla limosa marrone nocciola con rari elementi litoidi minuti	13,68	47,4	/	/	47,3	6,8	7,6				
P3-A	(1,7 - 2,3 m)	limo argilloso debolmente sabbioso marrone nocciola con rari elementi litoidi minuti	15,35	41,1	/	/	35,8	4,1	7,8				
ORIZZONTE SATURO													

⁽²⁾ Le quote in m s.l.m. sono riferite ad un piano quotato ipotetico al quale è stata arbitrariamente assegnata la quota di 13,00 m s.l.m.

		classificazione geotecnica visiva	densità secca	porosità totale	porosità efficace	conducibilità idraulica	contenuto volumetrico d'acqua	frazione di carbonio organico	pH
			γ_d	n_t	n_e	k	V_{acqua}	f_{co}	
			kN/m ³	%	%	m/s	%	g/kg ss	/
P1-B	(4,7 - 5,3 m)	sabbia debolmente limosa marrone-grigia	16,36	37,9	12,6	2,40 10 ⁻⁵	28,7	0,7	8,5
P2-B	(4,7 - 5,3 m)	(da 4,70 a 4,95 m) limo argilloso marrone nocciola con rari elementi litoidi minuti (da 4,95 a 5,30 m) sabbia debolmente limosa marrone-grigia	13,01	48,8	5,3	8,43 10 ⁻¹¹ (*)	48,6	8,3	7,5
P3-B	(3,8 - 4,4 m)	(da 3,80 a 3,85 m) sabbia debolmente limosa marrone (da 3,85 a 4,20 m) limo argilloso marrone nocciola debolmente sabbioso con rari elementi litoidi minuti (da 4,2 a 4,4 m) sabbia debolmente limosa marrone grigia	15,92	38,5	6,5	2,94 10 ⁻¹⁰ (**)	38,0	3,6	7,8

(*) prova eseguita sul tratto da 4,7 a 4,95 m; (**) prova eseguita sul tratto da 3,85 a 4,2 m

2.2.2 Terreni

I risultati delle analisi chimiche di laboratorio svolte sui campioni di terreno, riportati in **Tabella A**, indicano la presenza di alcuni superamenti dei limiti indicati in Tabella 1, Colonna A, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 (CSC di Colonna A), per alcuni metalli, alcuni congeneri degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e gli idrocarburi pesanti.

In particolare, si può osservare quanto segue:

■ metalli:

- per arsenico e stagno sono stati riscontrati superamenti diffusi della CSC di Colonna A. Come riportato dai documenti di letteratura riferiti ai valori di fondo nei suoli della pianura veneta, l'arsenico⁽³⁾ presenta concentrazioni naturali anche superiori a 35 mg/kg negli orizzonti profondi posti in corrispondenza della zona di Padova e lo stagno⁽⁴⁾ risulta superiore ai limiti di riferimento sia negli orizzonti superficiali che profondi. I superamenti riscontrati per arsenico e stagno pertanto, anche se evidenziati nella **Tabella A**, non vengono considerati rappresentativi di una potenziale contaminazione dei terreni in Sito;

³ Arpav, 2010, "Il suolo nel Veneto".

⁴ Per quanto riguarda il parametro stagno, la CSC per terreni ad uso residenziale pari a 1 mg/kg viene diffusamente ritenuta eccessivamente cautelativa dalla letteratura specializzata (la CSC per aree ad uso commerciale ed industriale è pari a 350 mg/kg). Il limite normativo è stato anche oggetto di approfondimenti di studio a livello locale, i cui risultati sono stati pubblicati nella relazione "Determinazione del livello di fondo di metalli pesanti nei suoli dell'entroterra veneziano", realizzata in collaborazione fra Dipartimento Arpav Provinciale di Venezia, Centro Agroalimentare Arpav di Castelfranco Veneto, Settore Politiche Ambientali della Provincia di Venezia e Settore Sicurezza del Territorio del Comune di Venezia.

Lo stesso sistema delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente, a conclusione di una nota inviata al Ministero dell'Ambiente a nome del gruppo di lavoro comprendente anche ANPA, CTN ed SSC rilevava l'inadeguatezza dell'allora Valore di concentrazione limite accettabile riportato nell'Allegato 3, Tabella 1, Colonna A del D.M. 471/99 ritenendolo "esageratamente restrittivo".

- escludendo i superamenti delle CSC di Colonna A riscontrati per i parametri arsenico e stagno in base alle motivazioni di cui al punto precedente, i superamenti delle CSC di Colonna A per i metalli riguardano soltanto i campioni prelevati nel primo metro di profondità dal p.c. (campione da 0 m a 0,5 m da p.c. e campione da 0,5 m a 1 m da p.c.);
 - per i metalli mercurio, piombo, rame e zinco, i superamenti risultano compresi entro 3 volte il limite di riferimento costituito dalla CSC di Colonna A e sono ampiamente inferiori alle CSC di Colonna B.
- IPA:
- sono stati riscontrati alcune non conformità per gli IPA, che superano le CSC di Colonna A in tutti i punti indagati per almeno tre congeneri. Va sottolineato che i superamenti sono concentrati nel primo metro di profondità dal p.c.: soltanto nel sondaggio P3 sono stati riscontrati lievi superamenti dei limiti normativi nell'orizzonte tra 1 e 2 m da p.c., non confermati dalle analisi chimiche svolte sul campione in P3 prelevato tra 2 e 3 m da p.c.;
 - i valori di concentrazione riscontrati per gli IPA risultano ampiamente inferiori alle CSC di Colonna B in tutti i punti indagati;
- idrocarburi leggeri e pesanti:
- non sono stati riscontrati superamenti per gli idrocarburi leggeri, mentre gli idrocarburi pesanti superano la CSC di Colonna A nei punti P1, P2, P3 e S3 (orizzonti tra 0 e 1 m da p.c.). I superamenti della CSC di Colonna A (50 mg/kg) presentano valori di concentrazione compresi tra 62 e 275 mg/kg;
 - i valori di concentrazione riscontrati per gli idrocarburi pesanti risultano ampiamente inferiori alle CSC di Colonna B in tutti i punti indagati;
 - i risultati delle analisi chimiche di speciazione degli idrocarburi, svolte su tutti i campioni che hanno evidenziato superamenti dei valori limite di riferimento, sono riportati nel seguente prospetto:

	P1 (0,5-1,0 m)	P2 (0,0-0,5 m)	P2 (0,5-1,0 m)	P3 (0,0-0,5 m)	P3 (0,5-1,0 m)	S3 (0,5-1,0 m)
Alifatici C5 - C8	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL
Aromatici C9 - C10	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL	< RL
Alifatici C9 - C18	46	38	46	25	38	35
Alifatici C19 - C36	21	17	23	199	18,6	26
Aromatici C11 - C22	21,9	2,7	0,135	43,2	0,87	0,15

2.2.3 Acque sotterranee

I risultati analitici ottenuti sui campioni di acque sotterranee prelevati dai pozzi di monitoraggio installati in sito sono riportati in **Tabella B**. Dal confronto con i limiti indicati dalla Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/2006 (CSC), emergono superamento della CSC di riferimento per il solo parametro arsenico nel pozzo di monitoraggio S3, con una concentrazione massima di 21,3 µg/l a fronte di una CSC di 10 µg/l nella campagna di dicembre 2018. Si sottolinea che la presenza di arsenico in concentrazioni superiori alle rispettive CSC nelle acque sotterranee della pianura veneta risulta ampiamente documentata in letteratura⁽⁵⁾, essendo legata a fattori di origine naturale come la solubilizzazione dei minerali presenti nei livelli argillosi. Pertanto il superamento riscontrato non viene considerato rappresentativo di una potenziale contaminazione delle acque sotterranee in Sito.

⁵ Arpav, Area Tecnico Scientifica – Osservatorio Regionale Acque, "Acque sotterranee nel Veneto", 2003 ("Le elevate concentrazioni di arsenico nelle acque sotterranee della Media e Bassa pianura sono probabilmente attribuibili ad origini naturali, risultato della solubilizzazione di minerali presenti nei livelli argillosi. Tali ipotesi sono confermate dalla contemporanea presenza di ferro e manganese che rappresentano parametri significativi di inquinamento naturale della falda artesiiana e superficiale della Media e Bassa pianura veneta").

3.0 SCENARIO DI RIFERIMENTO

L'applicazione al Sito dell'AdR, dettagliatamente descritta ai capitoli successivi, si riferisce allo scenario definito previsto dal "Piano di recupero del complesso ex-SEEF di Via Campagnola", redatto nel febbraio 2020 dall'Università degli Studi di Padova – Area Edilizia e Sicurezza – AES, Ufficio Sviluppo Edilizio – Settore Sviluppo.



Figura 3: Estratto Tavola A03 del "Piano di recupero" – Stato di progetto.

Il Piano, che prevede il recupero dell'intero complesso, sarà realizzato in due fasi distinte (**Figura 3**):

- la **Fase 1**, per la quale sono previste delle precise disposizioni e il cui progetto è inserito all'interno del Piano di recupero, prevede la realizzazione di un campus universitario, con il recupero degli edifici esistenti lungo il confine ovest e la realizzazione, nella parte centrale del Sito, di nuovi edifici da utilizzarsi come uffici ad uso direzionale, locali tecnici e aule. È inoltre prevista la realizzazione di un'area destinata a verde pubblico lungo tutto il confine est e il confine nord del Sito.
- la **Fase 2**, per la quale non ci sono delle disposizioni precise, prevede la realizzazione di locali ad uso residenziale, con il recupero degli edifici esistenti lungo il confine sud.

Si precisa che la realizzazione dell'intervento edilizio della **Fase 1** è previsto in tempi ragionevolmente rapidi, compatibili con le fasi progettuali e autorizzative, mentre il piano di recupero della **Fase 2** sarà realizzato in un momento successivo.



Figura 4: Estratto Tavola A07 del "Piano di recupero" - Prospetti e sezioni di progetto.

Dall'analisi delle quote progettuali (Figura 4), per gli edifici relativi alla Fase 1 del progetto l'altezza interna degli edifici varierà:

- per l'edificio esistente da un minimo di 2,69 m ad un massimo di 4,30 m;
- per l'edificio di nuova realizzazione da un minimo di 3,00 m ad un massimo di 4,10 m.

Si precisa che ai fini dell'Analisi di Rischio, a scopo estremamente cautelativo:

- per gli edifici di Fase 1, l'altezza è stata posta pari al valore minimo (2,69 m);
- per gli edifici di Fase 2, poiché non esistono delle disposizioni precise, l'altezza è stata posta pari al valore di default previsto da ISPRA per gli edifici residenziali.

4.0 MODELLO CONCETTUALE DELL'ANALISI DI RISCHIO

4.1 Premessa

Il Modello Concettuale esplicita i legami tra le diverse componenti dell'Analisi di Rischio, permettendo di valutare la presenza delle condizioni di rischio, per la salute umana e per l'ambiente, in conseguenza del fenomeno d'inquinamento rilevato. La corretta ricostruzione del Modello Concettuale consente inoltre di valutare l'eventuale necessità di eseguire interventi mirati all'eliminazione delle sorgenti primarie e secondarie di contaminazione, all'interruzione di ogni eventuale percorso di migrazione individuato ed, infine, alla bonifica, alla messa in sicurezza operativa o permanente.

Si riportano nel seguito alcune considerazioni riguardo le componenti che concorrono alla determinazione del potenziale rischio ambientale a seguito del fenomeno di inquinamento rilevato:

- sorgenti di contaminazione (primarie e secondarie);
- percorsi di migrazione e vie di esposizione;
- bersagli.

4.2 Sorgenti di contaminazione

Per quanto riguarda le sorgenti secondarie di contaminazione, alla luce dei risultati delle indagini ambientali, queste possono essere individuate in:

- **zona insatura, suolo superficiale**, con presenza di metalli (mercurio, piombo, rame, zinco), IPA (pirene, benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(a)pirene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, dibenzo(ah)antracene, benzo(g,h,i)perilene, dibenzo(a,l)pirene, dibenzo(a,e)pirene, dibenzo(a,i)pirene, dibenzo(a,h)pirene) e idrocarburi pesanti C>12, in corrispondenza di tutti i sondaggi (P1, P2, P3, S1, S2, S3)
- **zona insatura, suolo profondo**, con presenza di IPA (benzo(a)pirene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, benzo(g,h,i)perilene) in corrispondenza del solo sondaggio P3.

In **Figura C** e **Figura D** viene riportata in forma grafica l'estensione areale delle sorgenti secondarie di contaminazione potenzialmente attive, individuate nella zona insatura, suolo superficiale e profondo. Le sorgenti sono state delimitate in considerazione delle evidenze analitiche riscontrate nei campioni di terreno prelevati e dei criteri riportati nel Manuale ISPRA.

4.3 Percorsi di migrazione e vie di esposizione

Facendo riferimento all'estratto della Tavola A03 del "Piano di recupero" (**Figura 3**), di seguito si riportano i possibili percorsi di migrazione e vie di esposizione potenzialmente attivi sul Sito per le sorgenti di contaminazione individuate, in relazione alle due differenti aree di Fase 1 e Fase 2.

Per entrambe le aree relative alle Fasi 1 e 2 i percorsi di lisciviazione, migrazione e trasporto della contaminazione disciolta nelle acque sotterranee sono stati esclusi dalle simulazioni, poiché si impone direttamente il rispetto delle CSC per la matrice acque sotterranee in corrispondenza del punto di conformità, individuato al confine del Sito a valle idraulica rispetto alla direzione di flusso alla luce di quanto disciplinato dal D.Lgs. 4/2008. Come previsto dal D.Lgs. 4/2008, infatti, *"il punto di conformità per le acque sotterranee deve essere di norma fissato non oltre i confini del sito contaminato oggetto di bonifica e la relativa CSR per ciascun contaminante deve essere fissata equivalente alle CSC [omissis]. A monte idrogeologico del punto di conformità così determinato, e comunque limitatamente alle aree interne del sito in considerazione, la concentrazione dei contaminanti può risultare maggiore della CSR così determinata, purché compatibile con il rispetto della CSC al punto di conformità [omissis]"*.

4.3.1 Percorsi di migrazione e vie di esposizione - Fase 1

Per le aree di Fase 1 si precisa preliminarmente quanto segue:

- Ingestione, contatto dermico e inalazione di polveri provenienti dal suolo superficiale sono da considerarsi potenzialmente attivi in considerazione della presenza di aree destinate a verde pubblico;
- il percorso di volatilizzazione dei vapori con accumulo in ambienti confinati è considerato potenzialmente attivo per tutte le sorgenti potenziali di contaminazione, poiché sono previsti locali indoor che insistono al di sopra di queste.

Di seguito si riportano i percorsi e vie di esposizione ritenuti potenzialmente attivi dalle sorgenti di contaminazione individuate per le aree di Fase 1:

- Zona insatura, suolo superficiale:
 - ingestione e contatto dermico con il suolo superficiale contaminato;
 - volatilizzazione di vapori organici e loro dispersione in atmosfera;
 - volatilizzazione di vapori organici e accumulo in spazi confinati;
 - erosione a opera del vento e dispersione in atmosfera delle polveri;
 - erosione a opera del vento e accumulo in spazi confinati delle polveri.
- Zona insatura, suolo profondo:
 - volatilizzazione di vapori organici e loro dispersione in atmosfera.

4.3.2 Percorsi di migrazione e vie di esposizione - Fase 2

Per le aree di Fase 2 si precisa preliminarmente quanto segue:

- ingestione e contatto dermico dal suolo superficiale sono da considerarsi non attivi in considerazione della presenza del manto bituminoso/pavimentazione che ricopre la superficie esterna di pertinenza agli edifici ad uso residenziale;
- il percorso di volatilizzazione dei vapori con accumulo in ambienti confinati è stato considerato potenzialmente attivo per tutte le sorgenti potenziali di contaminazione, poiché sono previsti locali indoor che insistono al di sopra di queste;
- il percorso di inalazione polveri provenienti dal suolo superficiale è stato considerato potenzialmente attivo per la presenza delle aree adiacenti destinate a verde pubblico, previste nella Fase 1 del recupero edilizio.

Di seguito si riportano i percorsi e vie di esposizione ritenuti potenzialmente attivi dalle sorgenti di contaminazione individuate per le aree di Fase 2:

- Zona insatura, suolo superficiale:
 - volatilizzazione di vapori organici e loro dispersione in atmosfera;
 - volatilizzazione di vapori organici e accumulo in spazi confinati;
 - erosione a opera del vento e dispersione in atmosfera delle polveri;
 - erosione a opera del vento e accumulo in spazi confinati delle polveri.
- Zona insatura, suolo profondo:
 - volatilizzazione di vapori organici e loro dispersione in atmosfera.

4.4 Bersagli

Facendo riferimento al “Piano di recupero del complesso ex-SEEF di Via Campagnola”, riportato al **capitolo 3.0**, che riporta una diversa destinazione d’uso per le aree di Fase 1 e Fase 2, i bersagli potenzialmente esposti alla diffusione della contaminazione, attraverso i percorsi di esposizione sopra descritti, sono stati individuati in relazione all’effettivo uso delle aree. Per maggiori dettagli si rimanda alla **Figura E**, che rappresenta graficamente la distribuzione dei potenziali bersagli della contaminazione sul Sito.

4.4.1 Bersagli - Fase 1

Per le aree di Fase 1 i bersagli potenziali della contaminazione sono individuati in:

- adulti lavoratori;
- bambini e adulti, scenario ricreativo, relativamente alle aree destinate a verde all’interno del campus universitario.

Nella seguente tabella è riportato in sintesi il Modello Concettuale del Sito per l’area di Fase 1.

Sorgente	Bersagli	Meccanismo di trasporto				
		Ingestione e contatto dermico	Volatilizzazione vapori outdoor	Volatilizzazione vapori indoor	Inalazione polveri outdoor	Inalazione polveri indoor
Suolo superficiale	Adulti lavoratori	X	X	X	X	X
Suolo profondo		-	X	-	-	-
Suolo superficiale	bambini e adulti, scenario ricreativo	X	X	-	X	-
Suolo profondo		-	X	-	-	-

4.4.2 Bersagli - Fase 2

Per le aree di Fase 2 i bersagli potenziali della contaminazione sono individuati in:

- bambini e adulti residenti, relativamente all’area destinata ad uso residenziale.

Nella seguente tabella è riportato in sintesi il Modello Concettuale del Sito per l’area di Fase 2.

Sorgente	Bersagli	Meccanismo di trasporto				
		Ingestione e contatto dermico	Volatilizzazione vapori outdoor	Volatilizzazione vapori indoor	Inalazione polveri outdoor	Inalazione polveri indoor
Suolo superficiale	bambini e adulti residenti	-	X	X	X	X
Suolo profondo		-	X	-	-	-

4.5 Punto di conformità per la falda

I **pozzi di monitoraggio P1 e P2** costituiscono i **punti di conformità** della falda, essendo posti in prossimità del confine ovest del Sito, a valle idraulica rispetto alla direzione principale di flusso della falda.

Nei campioni di acque sotterranee prelevati dal pozzo ubicato al punto di conformità (P2) non sono stati riscontrati superamenti delle CSC di riferimento.

5.0 APPLICAZIONE AL SITO DELL'ANALISI DI RISCHIO

5.1 Generalità

L'Analisi di Rischio elaborata per il Sito è stata spinta sino al secondo livello. Tale scelta si basa sul fatto che le indagini di caratterizzazione ambientale svolte consentono di disporre di una base dati che, unitamente a quella fornita dalla letteratura, permette di applicare un modello di simulazione del trasporto per lo studio della diffusione della contaminazione alle aree esterne alle sorgenti di contaminazione.

La procedura è stata seguita in **modalità inversa**, essendo finalizzata alla determinazione della massima concentrazione alla sorgente (obiettivo di bonifica del Sito), per le diverse matrici ambientali, compatibile con il livello di rischio ritenuto accettabile per i bersagli esposti.

Le elaborazioni sono state condotte usando il software di calcolo Risk-net versione 3.1 ("Risk-net").

In **Appendice C** è riportato il glossario dei termini ed in **Appendice D** è riportata la metodologia utilizzata per l'elaborazione della presente Analisi di Rischio.

Particolare attenzione è stata posta nella scelta dei parametri usati che rispondono sia a criteri di cautela sia a quelli di sito-specificità ricavati dalle indagini di caratterizzazione svolte.

Al fine di consentire la validazione dei risultati ottenuti da parte delle PP.AA. in Appendice E sono riportati i dati di input e le fonti usate ed in Appendice I i files delle simulazioni.

5.2 Concentrazioni rappresentative alla sorgente

L'Analisi di Rischio è stata condotta prendendo in esame i contaminanti riscontrati in concentrazioni superiori alle rispettive CSC nelle varie matrici ambientali.

Nella presente AdR, per i contaminanti di interesse, i valori dei parametri chimico-fisici e tossicologici sono stati desunti dalla banca dati ISS-INAIL elaborata a supporto del Manuale ISPRA e aggiornata a marzo 2018. È stata cautelativamente trascurata la biodegradazione dei contaminanti lungo i percorsi di migrazione.

Le concentrazioni rappresentative alla sorgente secondaria di contaminazione sono state individuate secondo quanto riportato nel Manuale ISPRA, e assunte pari alla **concentrazione massima** rilevata dalle analisi chimiche per ciascun analita.

Per quanto riguarda i composti definiti dal D.Lgs. 152/06 come idrocarburi C_≤12 e C_>12, il Manuale ISPRA e la banca dati ISS-INAIL elaborata a supporto di questo manuale e aggiornata a marzo 2018, indicano di fare riferimento all'approccio MADEP (2002) per la specazione degli idrocarburi nelle seguenti frazioni:

- idrocarburi alifatici C5-C8;
- idrocarburi alifatici C9-C18;
- idrocarburi alifatici C19-C36;
- idrocarburi aromatici C9-C10;
- idrocarburi aromatici C11-C22.

Sono state individuate le seguenti concentrazioni rappresentative della sorgente:

Sorgente di contaminazione	Contaminanti di interesse	Concentrazione (mg/kg)	Campione
Zona insatura, suolo superficiale	Mercurio (***)	2,92	P3 (0,5-1,0)
	Piombo (*)	252	P1 (0,5-1,0)
	Rame (*)	176	S1 (0,5-1,0)
	Zinco (*)	222	P1 (0,5-1,0)
	Pirene (*)	5,41	P3 (0,0-0,5)
	Benzo(a)antracene (*)	3,14	P3 (0,0-0,5)
	Benzo(b)fluorantene (*)	3,23	P3 (0,0-0,5)
	Benzo(k)fluorantene (*)	1,64	P3 (0,0-0,5)
	Benzo(a)pirene (*)	3,73	P3 (0,0-0,5)
	Indeno(1,2,3-cd)pirene (*)	2,64	P3 (0,0-0,5)
	Dibenzo(ah)antracene (*)	0,73	P3 (0,0-0,5)
	Benzo(g,h,i)perilene (*)	2,75	P3 (0,0-0,5)
	Dibenzo(a,l)pirene (*)	0,44	P3 (0,0-0,5)
	Dibenzo(a,e)pirene (*)	0,78	P3 (0,0-0,5)
	Dibenzo(a,i)pirene (*)	0,27	P3 (0,0-0,5)
	Dibenzo(a,h)pirene (*)	0,19	P3 (0,0-0,5)
	Idrocarburi alifatici C9-C18 (*)	25	P3 (0,0-0,5) (**)
	Idrocarburi alifatici C19-C36 (*)	199	P3 (0,0-0,5) (**)
Idrocarburi aromatici C11-C22 (*)	43,2	P3 (0,0-0,5) (**)	
Zona insatura, suolo profondo	Benzo(a)pirene (*)	0,13	P3 (1,0-2,0)
	Indeno(1,2,3-cd)pirene (*)	0,12	P3 (1,0-2,0)
	Benzo(g,hi)perilene (*)	0,12	P3 (1,0-2,0)

(*) Parametro non volatile secondo la banca dati ISS-INAIL marzo 2018 e pertanto escluso dalle simulazioni che prevedono come unico percorso quello di volatilizzazione vapori.

(**) Applicando il frazionamento tipico per gli idrocarburi pesanti del campione P3 (0,0-0,5) (paragrafo 2.2.2).

(***) In mancanza di una speciazione, associato interamente al mercurio elementare poiché la più cautelativa.

I fattori di esposizione per i potenziali bersagli individuati nel Modello Concettuale formulato sono stati desunti dal Manuale ISPRA.

In particolare, per i bersagli e gli scenari individuati, i dati di ingresso sono riportati in **Appendice F**, **Appendice G** e **Appendice H**.

I parametri di ingresso usati nelle simulazioni sono riportati in **Appendice E**. Un estratto dei dati meteorologici è riportato in **Appendice B**.

Per i parametri per i quali non sono disponibili misure dirette si è fatto riferimento a fonti bibliografiche.

5.3 Calcolo del rischio

Il calcolo del rischio è stato condotto in **modalità diretta**, essendo note le concentrazioni alla sorgente, determinando le concentrazioni dei possibili contaminanti presso il bersaglio e il relativo rischio, da confrontare con il rischio accettabile.

5.3.1 Zona insatura, suolo superficiale

Per ciascuno dei potenziali bersagli della contaminazione, riportati al **paragrafo 4.4**, è stato calcolato il rischio mediante il software Risknet 3.1. Gli estratti delle simulazioni sono riportati in **Appendice F**, **Appendice G** e **Appendice H**.

5.3.1.1 Zona insatura, suolo superficiale – Fase 1

Bersaglio adulto lavoratore

Per il bersaglio adulto lavoratore la simulazione è riportata in **Appendice F**. Di seguito è riportato il rischio calcolato come schermata del software Risknet 3.1.

	R (HH)	HI (HH)
Cumulato Outdoor (On-site)	<u>2.96e-5</u>	8,00e-1
Cumulato Indoor (On-site)	1.17e-10	5,14e-1

Dalle simulazioni emerge che l'*Hazard Index* (HI) è inferiore a 1, mentre il *Rischio cancerogeno* (R) è superiore a 10^{-5} per la sola via di esposizione outdoor.

Per il recettore adulto lavoratore, il **rischio** da suolo superficiale è da ritenersi **non accettabile**.

Dall'analisi del dettaglio dei rischi, riportato nella tabella sottostante, emerge che i percorsi critici sono quelli di ingestione suolo e contatto dermico.

	On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site		On-Site	
	Ingestione di suolo		Contatto Dermico		Vapori Outdoor		Polveri Outdoor		Vapori Indoor		Polveri Indoor	
	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI
Rischio Cumulato	<u>1.28e-5</u>	4.48e-2	<u>1.68e-5</u>	1.68e-2	-	7.38e-1	1.17e-10	4.57e-5	-	5.14e-1	1.17e-10	4.57e-5

Bersaglio bambino/adulto, scenario ricreativo

Per il bersaglio bambino/adulto, scenario ricreativo, la simulazione è riportata in **Appendice G**. Di seguito è riportato il rischio calcolato come schermata del software Risknet 3.1.

	R (HH)	HI (HH)
Cumulato Outdoor (On-site)	<u>1.83e-4</u>	<u>1.59e+0</u>

Dalle simulazioni emerge che l'*Hazard Index* (HI) è superiore a 1, mentre il *Rischio cancerogeno* (R) è superiore a 10^{-5} .

Per il recettore bambino/adulto, scenario ricreativo, il **rischio** da suolo superficiale è da ritenersi **non accettabile**.

Dall'analisi del dettaglio dei rischi, riportato nella tabella sottostante, emerge che i percorsi critici sono quelli di ingestione suolo e contatto dermico.

	On-Site		On-Site		On-Site		On-Site	
	Ingestione di suolo		Contatto Dermico		Vapori Outdoor		Polveri Outdoor	
	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI
Rischio Cumulato	<u>1.38e-4</u>	<u>1.17e+0</u>	<u>4.46e-5</u>	9.33e-2	-	3.23e-1	8.76e-11	2.40e-5

5.3.1.2 Zona insatura, suolo superficiale – Fase 2

Bersaglio bambino/adulto residente

Per il bersaglio bambino/adulto residente la simulazione è riportata in **Appendice H**. Di seguito è riportato il rischio calcolato come schermata del software Risknet 3.1.

	R (HH)	HI (HH)
Cumulato Outdoor (On-site)	7.00e-10	<u>2.58e+0</u>
Cumulato Indoor (On-site)	7.00e-10	<u>4.77e+0</u>

Dalle simulazioni emerge che l'*Hazard Index* (HI) è superiore a 1 per entrambe le vie di esposizione, sia outdoor che indoor, mentre il *Rischio cancerogeno* (R) è inferiore a 10^{-5} .

Per il recettore bambino/adulto residente, il **rischio** da suolo superficiale è da ritenersi **non accettabile**.

Dall'analisi del dettaglio dei rischi, riportato nella tabella sottostante, emerge che il solo percorso critico è quello della volatilizzazione vapori, sia outdoor che indoor. In particolare, si evidenzia che il contaminante con rischio non accettabile è rappresentato dal mercurio.

Contaminante	On-Site		On-Site		On-Site		On-Site	
	Vapori Outdoor		Polveri Outdoor		Vapori Indoor		Polveri Indoor	
	R	HI	R	HI	R	HI	R	HI
Mercurio elementare	-	<u>2.58e+0</u>	-	9.92e-7	-	<u>4.77e+0</u>	-	9.92e-7
Piombo	-	-	1.32e-10	-	-	-	1.32e-10	-
Rame	-	-	-	1.28e-7	-	-	-	1.28e-7
Zinco	-	-	-	2.16e-8	-	-	-	2.16e-8
Pirene	-	-	-	1.84e-7	-	-	-	1.84e-7
Benzo(a)antracene	-	-	1.48e-11	-	-	-	1.48e-11	-
Benzo(b)fluorantene	-	-	1.52e-11	-	-	-	1.52e-11	-
Benzo(k)fluorantene	-	-	7.74e-13	-	-	-	7.74e-13	-
Benzo(a)pirene	-	-	1.76e-10	1.90e-4	-	-	1.76e-10	1.90e-4
Indenopirene	-	-	1.25e-11	-	-	-	1.25e-11	-
Dibenzo(a,h)antracene	-	-	3.44e-11	-	-	-	3.44e-11	-
Benzo(g,h,i)perilene	-	-	-	9.35e-8	-	-	-	9.35e-8
Dibenzo(a,l)pirene	-	-	1.54e-10	-	-	-	1.54e-10	-
Dibenzo(a,e)pirene	-	-	-	2.65e-8	-	-	-	2.65e-8
Dibenzo(a,i)pirene	-	-	9.44e-11	-	-	-	9.44e-11	-
Dibenzo(a,h)pirene	-	-	6.64e-11	-	-	-	6.64e-11	-
Alifatici C13-C18	-	-	-	1.27e-8	-	-	-	1.27e-8
Alifatici C19-C36	-	-	-	1.01e-7	-	-	-	1.01e-7
Aromatici C13-C22	-	-	-	8.81e-8	-	-	-	8.81e-8
Rischio Cumulato	-	<u>2.58e+0</u>	7.00e-10	<u>1.92e-4</u>	-	<u>4.77e+0</u>	7.00e-10	<u>1.92e-4</u>

5.3.2 Zona insatura, suolo profondo – Fase 1 e Fase 2

Per la Sorgente individuata nel suolo profondo i soli parametri che mostrano superamenti delle CSC di riferimento sono rappresentati da composti non volatili secondo la banca dati ISS-INAIL, aggiornata a marzo 2018 (benzo(a)pirene, indenopirene e benzo(g,hi)perilene, paragrafo 5.2). Poichè il solo meccanismo di trasporto potenzialmente attivo è quello della volatilizzazione vapori (paragrafo 4.3), si può concludere che **la**

sorgente suolo profondo non determina rischio per i bersagli potenzialmente esposti alla contaminazione.

5.4 Calcolo delle CSR

La procedura di AdR è stata applicata in **modalità inversa** ai percorsi ritenuti completi, anche se in via esclusivamente potenziale. In presenza di più percorsi e più bersagli, sono state adottate per il sito le CSR più cautelative tra quelle determinate.

5.4.1 Zona insatura, suolo superficiale

Per la zona insatura, suolo superficiale, è emerso che la concentrazione massima dei contaminanti indenopirene, benzo(g,h,i)perilene e idrocarburi alifatici C19-C36 (rispettivamente pari a 2,64, 2,75 e 199 mg/kg) risulta maggiore della corrispettiva concentrazione di saturazione ("C_{sat}")⁽⁶⁾, determinata secondo l'espressione indicata al punto V.3.3.1 dell'Appendice V al Manuale ISPRA (rispettivamente pari a 1,52, 1,68 e 2,45 mg/kg).

Verificata la non accettabilità del rischio in modalità diretta (**Appendice F, Appendice G e Appendice H**), si è proceduto in maniera iterativa, inserendo successivamente concentrazioni inferiori alle precedenti, fino al raggiungimento di una concentrazione che soddisfi i criteri di accettabilità del rischio individuale e cumulato.

5.4.1.1 Zona insatura, suolo superficiale – Fase 1

Il calcolo delle CSR è riportato di seguito per ciascuno dei bersagli potenzialmente esposti alla contaminazione.

Bersaglio adulto lavoratore

Per il bersaglio adulto lavoratore, le CSR calcolate per la sorgente nel suolo superficiale sono riportate nella seguente tabella. Per maggiori dettagli si rimanda all'**Appendice F**.

Contaminanti di interesse	Concentrazione (mg/kg)
Mercurio	3,11
Piombo	504
Rame	176
Zinco	2220
Pirene	54,1
Benzo(a)antracene	6,28
Benzo(b)fluorantene	3,59

⁽⁶⁾ Si ricorda che nella zona insatura il contaminante può essere presente in forma adsorbita, in forma disciolta nell'acqua presente tra i grani e in forma di vapore nei vuoti interstiziali. Si definisce concentrazione di saturazione del contaminante (o *residual concentration*) nel suolo il valore di concentrazione del contaminante, all'equilibrio tra le fasi, individuata dalla relazione:

$$C_{sat} = \frac{S}{\rho_s} \cdot (\theta_w + \rho_s \cdot K_{oc} \cdot f_{oc} + H \cdot \theta_a)$$

Con:

S solubilità del contaminante

ρ_s densità secca del terreno

θ_a e θ_w contenuto volumetrico d'aria e d'acqua nell'insaturo

$K_s = K_{oc} \cdot f_{oc}$ e H rispettivamente coefficiente di ripartizione suolo-acqua e costante di Henry del contaminante

Contaminanti di interesse	Concentrazione (mg/kg)
Benzo(k)fluorantene	1,91
Benzo(a)pirene	2,10
Indeno(1,2,3-cd)pirene	2,64
Dibenzo(ah)antracene	1,82
Benzo(g,h,i)perilene	2,75
Dibenzo(a,l)pirene	0,1 (*)
Dibenzo(a,e)pirene	1,11
Dibenzo(a,i)pirene	0,1 (*)
Dibenzo(a,h)pirene	0,1 (*)
idrocarburi pesanti C>12	275

In grassetto le CSR < CRS. (*) CSR poste pari alle CSC.

Per i composti dibenzo(a,l)pirene, dibenzo(a,i)pirene, dibenzo(a,h)pirene, poichè le CSR risultano inferiori alle CSC, come riportato nella nota MATTM n. 29706 del 18 novembre 2014, le CSR sono poste pari alle CSC di riferimento.

Per il bersaglio adulto lavoratore, dal confronto tra le CSR determinate e le concentrazioni misurate nei campioni di terreno prelevati nel suolo superficiale, **emergono superamenti delle CSR** per benzo(a)pirene, dibenzo(a,l)pirene, dibenzo(a,i)pirene e dibenzo(a,h)pirene **nel solo sondaggio P3**.

Bersaglio bambino/adulto, scenario ricreativo

Per il bersaglio bambino/adulto, scenario ricreativo, le CSR calcolate per la sorgente nel suolo superficiale sono riportate nella seguente tabella. Per maggiori dettagli si rimanda all'**Appendice G**.

Contaminanti di interesse	Concentrazione (mg/kg)
Mercurio	3,11
Piombo	100 (*)
Rame	704
Zinco	2220
Pirene	25,8
Benzo(a)antracene	1,22
Benzo(b)fluorantene	1,22
Benzo(k)fluorantene	1,91
Benzo(a)pirene	0,122
Indeno(1,2,3-cd)pirene	1,22
Dibenzo(ah)antracene	0,122
Benzo(g,h,i)perilene	2,75
Dibenzo(a,l)pirene	0,1 (*)
Dibenzo(a,e)pirene	1,11
Dibenzo(a,i)pirene	0,1 (*)
Dibenzo(a,h)pirene	0,1 (*)
idrocarburi pesanti C>12	275

In grassetto le CSR < CRS. (*) CSR poste pari alle CSC.

Per i composti piombo, dibenzo(a,l)pirene, dibenzo(a,i)pirene, dibenzo(a,h)pirene, poichè le CSR risultano inferiori alle CSC, come riportato nella nota MATTM n. 29706 del 18 novembre 2014, le CSR sono poste pari alle CSC di riferimento.

Per il bersaglio bambino/adulto, scenario ricreativo, dal confronto tra le CSR determinate e le concentrazioni misurate nei campioni di terreno prelevati nel suolo superficiale, **emergono superamenti delle CSR** nei seguenti punti di prelievo:

- **Sondaggio P1** per piombo, benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(a)pirene, indenopierene e dibenzo(a,h)antracene;
- **Sondaggio P2** per piombo e benzo(a)pirene;
- **Sondaggio P3** per benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(a)pirene, indenopierene, dibenzo(a,h)antracene, dibenzo(a,l)pirene, dibenzo(a,i)pirene e dibenzo(a,h)pirene;
- **Sondaggio S1** per piombo e benzo(a)pirene;
- **Sondaggio S2** per piombo e benzo(a)pirene;
- **Sondaggio S3** per piombo, benzo(a)pirene e dibenzo(a,h)antracene.

5.4.1.2 Zona insatura, suolo superficiale – Fase 2

Il calcolo delle CSR è riportato di seguito per il bersaglio previsto nelle aree di Fase 2.

Bersaglio bambino/adulto residente

Per il bersaglio bambino/adulto residente, le CSR calcolate per la sorgente nel suolo superficiale sono riportate nella seguente tabella. Per maggiori dettagli si rimanda all'**Appendice H**.

Contaminanti di interesse	Concentrazione (mg/kg)
Mercurio	1 (*)
Piombo	252
Rame	252
Zinco	2220
Pirene	25,8
Benzo(a)antracene	3,14
Benzo(b)fluorantene	3,23
Benzo(k)fluorantene	1,91
Benzo(a)pirene	3,73
Indeno(1,2,3-cd)pirene	2,64
Dibenzo(ah)antracene	0,73
Benzo(g,h,i)perilene	2,75
Dibenzo(a,l)pirene	0,44
Dibenzo(a,e)pirene	1,11
Dibenzo(a,i)pirene	0,27
Dibenzo(a,h)pirene	0,19
idrocarburi pesanti C>12	275

In grassetto le CSR < CRS. (*) CSR poste pari alle CSC.

Per il mercurio, facendo riferimento a quanto riportato nella nota MATTM n. 29706 del 18 novembre 2014, la CSR è posta pari alla CSC di riferimento poiché inferiore a quest'ultima.

Per il bersaglio bambino/adulto residente, dal confronto tra le CSR determinate e le concentrazioni misurate nei campioni di terreno prelevati nel suolo superficiale, **emergono superamenti delle CSR determinate per il mercurio in tutti i punti di prelievo** (sondaggi P1, P2, P3, S1, S2 e S3).

5.4.2 CSR Sito-specifiche per la zona insatura, suolo superficiale

La procedura di AdR applicata in modalità inversa ha permesso di determinare per il suolo superficiale le CSR sito-specifiche per ciascuna delle due aree previste dal Piano di recupero.

5.4.2.1 CSR Sito-specifiche per la zona insatura, suolo superficiale – Fase 1

Poiché per l'area di Fase 1 sono previsti più bersagli (*adulto lavoratore e bambino/adulto scenario ricreativo*), le CSR sito-specifiche adottate per ciascun contaminante sono quelle più cautelative, scelte tra quelle determinate.

Facendo riferimento alle CSR riportate al **paragrafo 5.4.1.1**, si può concludere che per tutti i contaminanti le CSR sito-specifiche sono quelle relative al bersaglio bambino/adulto, scenario ricreativo.

Le CSR Sito-specifiche per il suolo superficiale sono riportate nella tabella seguente.

Contaminanti di interesse	CSR Sito-specifiche
	concentrazione (mg/kg)
Mercurio	3,11
Piombo	100 (*)
Rame	704
Zinco	2220
Pirene	25,8
Benzo(a)antracene	1,22
Benzo(b)fluorantene	1,22
Benzo(k)fluorantene	1,91
Benzo(a)pirene	0,122
Indeno(1,2,3-cd)pirene	1,22
Dibenzo(ah)antracene	0,122
Benzo(g,h,i)perilene	2,75
Dibenzo(a,l)pirene	0,1 (*)
Dibenzo(a,e)pirene	1,11
Dibenzo(a,i)pirene	0,1 (*)
Dibenzo(a,h)pirene	0,1 (*)
idrocarburi pesanti C>12	275

In grassetto le CSR < CRS. (*) CSR poste pari alle CSC.

5.4.2.2 CSR Sito-specifiche per la zona insatura, suolo superficiale – Fase 2

Le CSR sito-specifiche per l'area di Fase 2 sono riportate nella seguente tabella.

Contaminanti di interesse	CSR Sito-specifiche
	concentrazione (mg/kg)
Mercurio	1 (*)
Piombo	252
Rame	252
Zinco	2220
Pirene	25,8
Benzo(a)antracene	3,14
Benzo(b)fluorantene	3,23
Benzo(k)fluorantene	1,91
Benzo(a)pirene	3,73
Indeno(1,2,3-cd)pirene	2,64
Dibenzo(ah)antracene	0,73
Benzo(g,h,i)perilene	2,75
Dibenzo(a,l)pirene	0,44
Dibenzo(a,e)pirene	1,11
Dibenzo(a,i)pirene	0,27
Dibenzo(a,h)pirene	0,19
idrocarburi pesanti C>12	275

In grassetto le CSR < CRS. (*) CSR poste pari alle CSC.

5.4.3 CSR Sito-specifiche per la zona insatura, suolo profondo – Fase 1 e Fase 2

Per il suolo profondo, poiché tutti i parametri che presentano superamento delle CSC sono non volatili e il solo percorso potenzialmente attivo è rappresentato dalla volatilizzazione dei vapori in ambiente indoor e outdoor, si può concludere che per questa matrice non sussiste rischio per nessuno dei bersagli potenzialmente esposti alla contaminazione, poiché ogni possibile via di esposizione è da ritenersi interrotta.

Le CSR per il suolo profondo vengono pertanto fissate pari alle concentrazioni rappresentative alla sorgente.

Contaminanti di interesse	Concentrazione (mg/kg)
Benzo(a)pirene	0,13
Indeno(1,2,3-cd)pirene	0,12
Benzo(g,hi)perilene	0,12

5.5 Confronto tra le CSR sito-specifiche e le concentrazioni in Sito

In considerazione dell'entrata in vigore del D.Lgs. 152/2006, che prevede che, sulla base delle risultanze della caratterizzazione, sul Sito venga applicata la procedura di AdR Sito specifica per la determinazione delle CSR, la presente AdR, eseguita mediante l'applicazione di metodologie riconosciute a livello nazionale ed internazionale, ha consentito di calcolare le CSR sito-specifiche per le diverse matrici ambientali.

Le CSR calcolate sono state confrontate con i risultati delle analisi chimiche ottenuti sui campioni di terreno prelevati dal Sito.

5.5.1 Confronto tra le CSR sito-specifiche e le concentrazioni in Sito – Fase 1

Viene di seguito riportato il confronto tra le concentrazioni misurate in Sito e le CSR sito-specifiche determinate per la Fase 1:

CSR nella zona insatura – suolo superficiale

Nei campioni di terreno prelevati nel suolo superficiale emergono superamenti delle CSR determinate in tutti i campioni ad eccezione di P3 (0,5-1,0 m), S1 (0,0-0,5 m) e S3 (0,5-1,0 m) per i seguenti parametri:

- benzo(a)pirene nel campione P1 (0,0-0,5 m);
- piombo, benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(a)pirene, indenopirene e dibenzo(a,h)antracene nel campione P1 (0,5-1,0 m);
- piombo e benzo(a)pirene nel campione P2 (0,0-0,5 m);
- piombo nel campione P2 (0,5-1,0 m);
- benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(a)pirene, indenopirene, dibenzo(a,h)antracene, dibenzo(a,l)pirene, dibenzo(a,i)pirene e dibenzo(a,h)pirene nel campione P3 (0,0-0,5 m);
- piombo e benzo(a)pirene nel campione S1 (0,5-1,0 m);
- benzo(a)pirene nel campione S2 (0,0-0,5 m);
- piombo e benzo(a)pirene nel campione S2 (0,5-1,0 m);
- piombo, benzo(a)pirene e dibenzo(a,h)antracene nel campione S3 (0,0-0,5 m).

CSR nella zona insatura – suolo profondo

Nei campioni di terreno prelevati nel suolo profondo non emergono superamenti delle CSR determinate.

5.5.2 Confronto tra le CSR sito-specifiche e le concentrazioni in Sito – Fase 2

Viene di seguito riportato il confronto tra le concentrazioni misurate in Sito e le CSR sito-specifiche determinate per la Fase 2:

CSR nella zona insatura – suolo superficiale

Nei campioni di terreno prelevati nel suolo superficiale emergono superamenti delle CSR determinate per mercurio in tutti i campioni ad eccezione di P1 (0,0-0,5 m), S1 (0,0-0,5 m), S2 (0,0-0,5 m) e S3 (0,5-1,0 m);

CSR nella zona insatura – suolo profondo

Nei campioni di terreno prelevati nel suolo profondo non emergono superamenti delle CSR determinate.

6.0 CONCLUSIONI

Dai risultati delle indagini ambientali svolte per la caratterizzazione del Sito è emersa la presenza nel terreno di alcuni metalli, congeneri di IPA e idrocarburi pesanti C>12 in concentrazioni superiori alle CSC di riferimento.

Ai sensi del D.Lgs. 152/06, è stata elaborata un'AdR sito-specifica, finalizzata a definire i nuovi obiettivi di bonifica (CSR) per il Sito.

L'AdR è stata eseguita applicando, al caso in esame, i criteri riportati nell'Allegato 1 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 come modificato dal D.Lgs. 4/08 e nel Manuale ISPRA.

L'AdR è stata applicata allo scenario di progetto, che prevede il recupero del complesso ex-SEEF di Via Campagnola, come riportato nel piano di recupero redatto dall'Università degli Studi di Padova – Area Edilizia e Sicurezza – AES, Ufficio Sviluppo Edilizio – Settore Sviluppo.

Dal confronto tra le **CSR Sito-specifiche** determinate e le concentrazioni misurate sui campioni di terreno prelevati nel suolo superficiale, emerge quanto segue:

- Fase 1, superamenti delle CSR determinate in tutti i campioni ad eccezione di P3 (0,5-1,0 m), S1 (0,0-0,5 m) e S3 (0,5-1,0 m) per piombo, benzo(a)antracene, benzo(b)fluorantene, benzo(a)pirene, indenopirene, dibenzo(ah)antracene, dibenzo(a,i)pirene e dibenzo(a,h)pirene;
- Fase 2, superamenti delle CSR determinate per mercurio in tutti i campioni ad eccezione di P1 (0,0-0,5 m), S1 (0,0-0,5 m), S2 (0,0-0,5 m) e S3 (0,5-1,0 m).

Dal confronto tra le **CSR Sito-specifiche** determinate sia per l'area di Fase 1 che per l'area di Fase 2 le concentrazioni misurate sui campioni di terreno prelevati nel suolo profondo non emergono superamenti.

Alla luce del D.Lgs. 152/06, relativamente allo scenario di progetto, il Sito risulta contaminato esclusivamente per la matrice suolo superficiale.

Pagina delle firme

Golder Associates S.r.l.



Dott. Geol. Tiziana Rosa Rita Busà



Ing. Andrea Scalabrin
Project Manager



Dott. Geol. Nicola Lovadina
Project Director

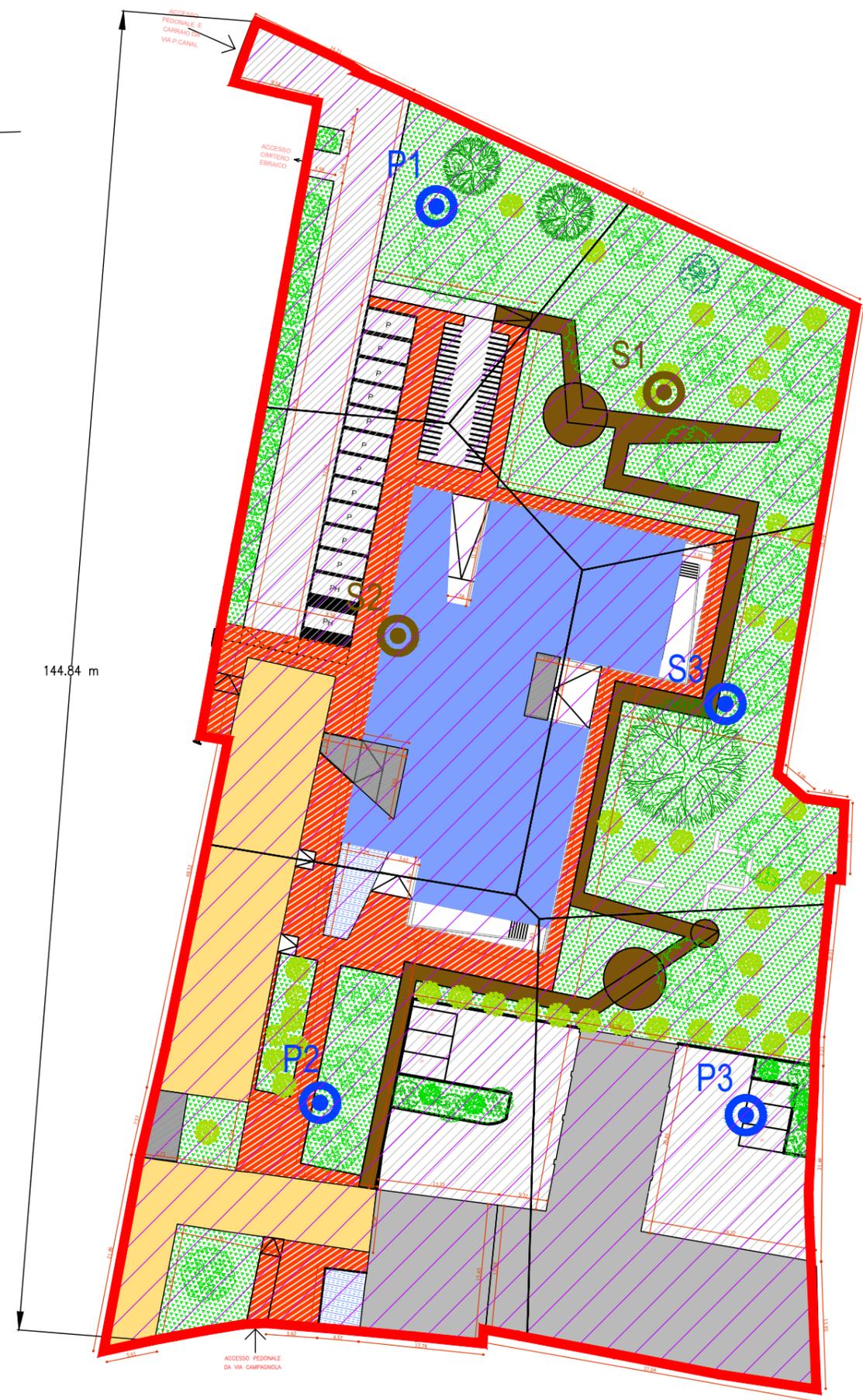
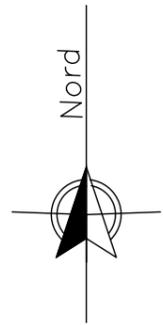
C.F. e P.IVA 03674811009
Registro Imprese Torino
R.E.A. Torino n. TO-938498
Capitale sociale Euro 105.200,00 i.v.
Società soggetta a direzione e coordinamento di Enterra Holding Ltd. ex art. 2497 c.c.

FIGURE FUORI TESTO

SORGENTI SECONDARIE DI CONTAMINAZIONE
ZONA INSATURA, SUOLO SUPERFICIALE

FIG. C

REV. 0
DATA Maggio 2020
PREPARATO DA TBU
APPROVATO DA ASC



LEGENDA

	Perimetro del Sito
	Sondaggi ambientali
	Pozzi di monitoraggio
	Sorgente suolo superficiale
	EDIFICI ESISTENTI USO DIREZIONALE (FASE 1)
	NUOVO FABBRICATO USO DIREZIONALE (FASE 1)
	LOCALI TECNICI
	PARCHEGGI PER NUOVA SUP. DIREZIONALE 50% sup. lorda 1000/2 = 500,00 mq
	PARCHEGGI TOTALE 50% + 10% = 600,00 mq Incremento 10% 1000x0.10 = 100,00 mq *
	SPAZI DESTINATI A PIAZZA E ATTIVITA' COLLETTIVE
	PASSAGGI COPERTI E PORTICI
	AREA VERDE (minimo 2.500,00 mq **)
	PERCORSO ATTREZZATO AREA VERDE
	EDIFICI ESISTENTI USO RESIDENZIALE (FASE 2)

20 m

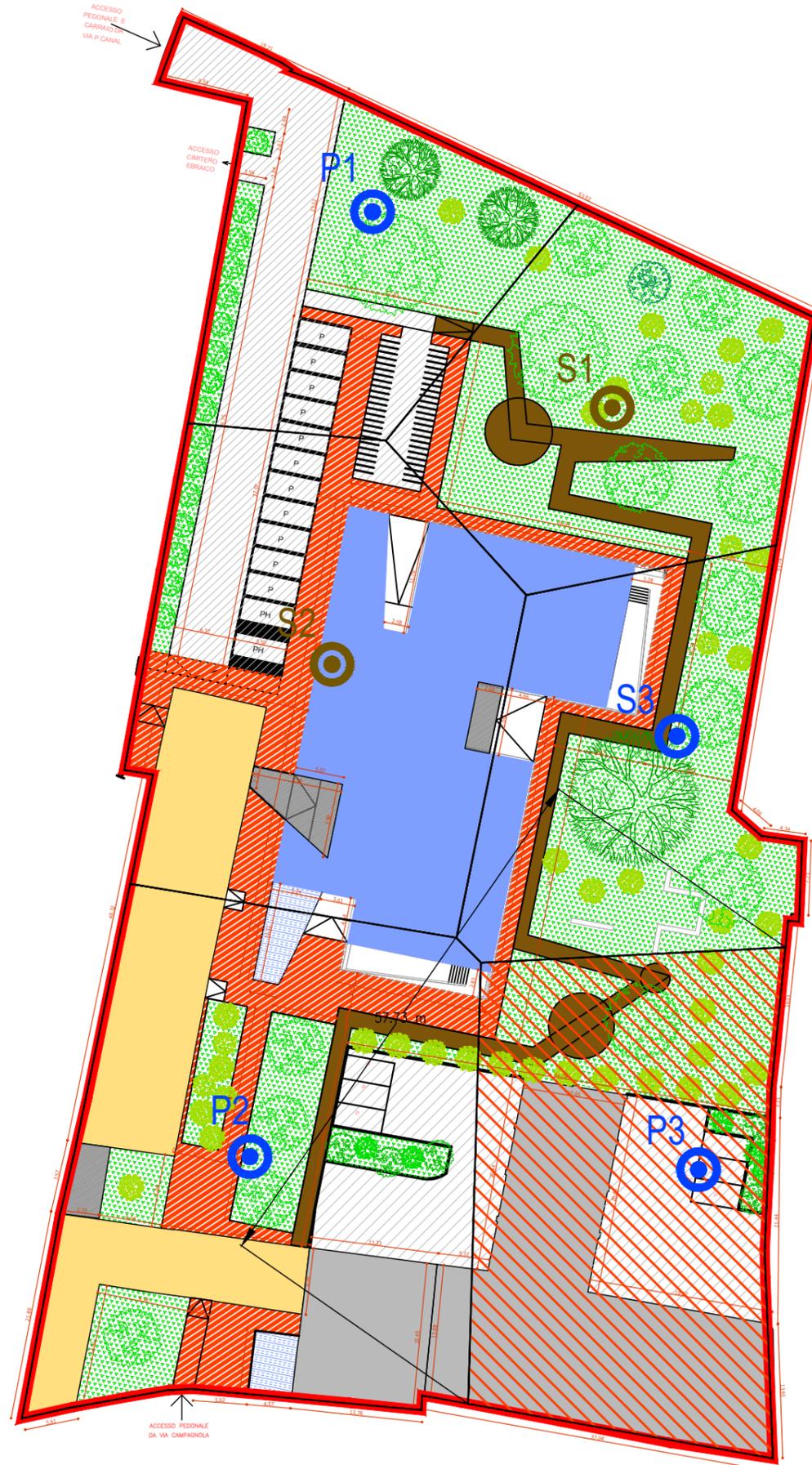
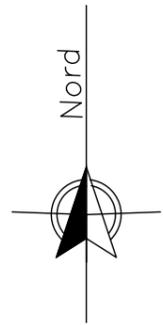


(scala 1:600)

SORGENTI SECONDARIE DI CONTAMINAZIONE
ZONA INSATURA, SUOLO PROFONDO

FIG. D

REV. 0
DATA Maggio 2020
PREPARATO DA TBU
APPROVATO DA ASC



LEGENDA

-  Perimetro del Sito
-  S1 Sondaggi ambientali
-  P1 Pozzi di monitoraggio
-  Sorgente suolo profondo

	EDIFICI ESISTENTI USO DIREZIONALE (FASE 1)
	NUOVO FABBRICATO USO DIREZIONALE (FASE 1)
	LOCALI TECNICI
	PARCHEGGI PER NUOVA SUP. DIREZIONALE 50% sup. lorda 1000/2 = 500,00 mq
	PARCHEGGI TOTALE 50% + 10% = 600,00 mq incremento 10% 1000x0,10 = 100,00 mq *
	SPAZI DESTINATI A PIAZZA E ATTIVITA' COLLETTIVE
	PASSAGGI COPERTI E PORTICI
	AREA VERDE (minimo 2.500,00 mq **)
	PERCORSO ATTREZZATO AREA VERDE
	EDIFICI ESISTENTI USO RESIDENZIALE (FASE 2)

20 m



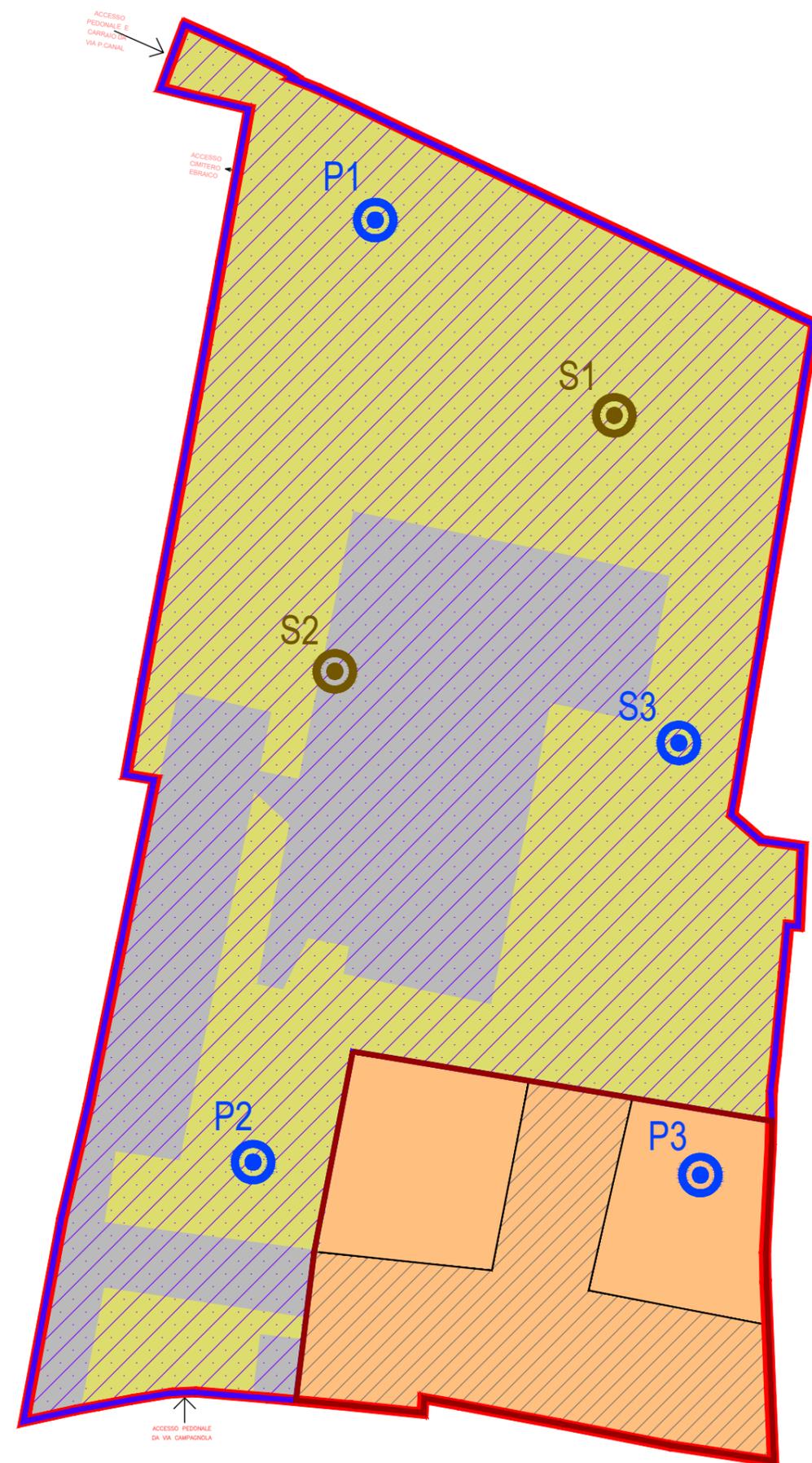
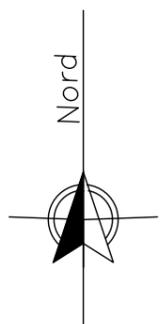
(scala 1:600)

APPROVATO DA ASC

PREPARATO DA TBU

DATA Maggio 2020

REV. 0



LEGENDA

-  Perimetro del Sito
-  S1 Sondaggi ambientali
-  P1 Pozzi di monitoraggio
-  Perimetro dell'area di recupero di Fase 1
-  Perimetro dell'area di recupero di Fase 2
-  Edifici di Fase 1 (uffici direzionali, locali tecnici e aule)
-  Edifici di Fase 2 (edifici ad uso abitativo)
-  Bersaglio adulto lavoratore
-  Bersaglio bambino/adulto, scenario ricreativo
-  Bersaglio bambino/adulto residente

20 m



(scala 1:600)

APPENDICI FUORI TESTO

FORMULARIO RIFIUTI

D.Lgs. del 5 febbraio 1997, n. 22 (art. 15 e s.m.i.)
 D.M. del 1° aprile 1998, n. 145
 Drettiva Ministero Ambiente 9 aprile 2002
 D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, art. 193 e succ. Integr.
 D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205

NUMERO REGISTRO

DATA DI EMISSIONE DEL FORMULARIO

07/04/2015

PRK 110305/14

1 PRODUTTORE o DETENTORE

Denominazione o Ragione sociale: F.LLI GADOTOLINI VIA TOMBIZI 2/A (PD)
 Unità Locale: VIA PIETRO CANAL C/O CANTIERE
UNIVERSITA' DI PADOVA
 Cod. fisc.: 00077550283 N. Aut./Albo _____ del _____

2 DESTINATARIO

Denominazione o Ragione sociale: NIAGARA SRL
 Luogo di Destinazione: VIA AMENDOLA 12 44028 POGGIO RENATICO
(FERENTINA)
 Cod. fisc.: 01019420361 N. Autorizz. / Albo: AIAPG 94090 del 21/11/11

3 TRASPORTATORE

Denominazione o Ragione sociale: MILANO GASTINO ESPURGHI SRL
 Indirizzo: VIA VIGONOVESE 88/A 35020 SDOVANA (PD)
 Cod. fisc.: 04152400281 N. Autorizz. / Albo: VE 2619 del 23/03/12

Trasporto di rifiuti non pericolosi prodotti nel proprio stabilimento di _____

ANNOTAZIONI

1 MIT. H3B VIA MESTRIMO 11/B 35035
ARLESSEGO DI MESTRIMO (PD)
C.F. 04190540288
AUT. NR. VE 18248 DEL 29-02-12

4 CARATTERISTICHE DEL RIFIUTO

Denominazione / Descrizione del rifiuto: RIFIUTI CONTENENTI OLIO

CODICE del RIFIUTO ^(*)	STATO FISICO	CARATTERISTICHE DI PERICOLO	N. COLLI/CONTENITORI
<u>16 07 08 *</u>	<u>LIQUIDO</u>	<u>H4</u>	<u>01</u>

5 DESTINAZIONE DEL RIFIUTO

Recupero Smaltimento D 9

6 QUANTITÀ

P. lordo 16 000 Kg. Litri 3 000
 Tara 13 000 Peso da verificarsi a destino

7 PERCORSO

Se diverso dal più breve _____

8 TRASPORTO SOTTOPOSTO A NORMATIVA ADR / RID

SI NO

9 FIRME

FIRMA DEL PRODUTTORE/DETTENTORE

[Firma]

FIRMA DEL TRASPORTATORE

[Firma]

10 MODALITÀ E MEZZO DI TRASPORTO

Targa automezzo C5036NH Targa rimorchio _____
 Cognome e Nome Conducente: LORENZO DAMIANO Data e Ora Inizio trasporto: 07/04/2015 10:15

11 RISERVATO AL DESTINATARIO

Si dichiara che il carico è stato: Accettato per intero Accettato per la seguente quantità: _____ Kg. Litri _____
 Respinto per le seguenti motivazioni: _____

Data _____ Ora _____ Firma del Destinatario _____

(*) L'Elenco Europeo dei Rifiuti è stato sostituito dal Nuovo Elenco Rifiuti di cui alla Decisione 2000/532/CE, modificata dalle Decisioni 2001/118/CE, 2001/119/CE e 2001/573/CE.

FORMULARIO RIFIUTI

D.Lgs. del 5 febbraio 1997, n. 22 (art. 15 e s.m.i.)
 D.M. del 1° aprile 1998, n. 145
 Direttiva Ministero Ambiente 9 aprile 2002
 D.Lgs. 3 aprile 2008, n. 52, art. 193 e succ. integr.
 D.Lgs. 3 dicembre 2013, n. 205

NUMERO REGISTRO

DATA DI EMISSIONE DEL FORMULARIO

01/04/2015

PRK 110331/14

1 PRODUTTORE o DETENTORE

Denominazione o Ragione sociale ELLI CAROFOLO SRL VIA TONZIG 2/A (PD)
 Unità Locale VIA PIETRO CASAL C/O CAMBIENE
UNIVERSITA DI PADOVA
 Cod. fisc. 00077550283 N. Aut./Albo _____ del _____

2 DESTINATARIO

Denominazione o Ragione sociale NIAGRA SRL
 Luogo di Destinazione VIA AMENDOLA 12 34028 PUGGIO RENAIKO
(FERMO)
 Cod. fisc. 01019420364 N. Autorizz. / Albo AID 94090 del 21/11/11

3 TRASPORTATORE

Denominazione o Ragione sociale MILIO GABRIANO ESPUGNA SRL
 Indirizzo VIA VIGONOVESE 88/A 35020 SANPAOLO (PD)
 Cod. fisc. 04152400281 N. Autorizz. / Albo VE 2619 del 23/03/12

Trasporto di rifiuti non pericolosi prodotti nel proprio stabilimento di _____

ANNOTAZIONI

1° INT. N.83 VIA MESTRINA 11/3 35035
ARLESQD DI MESTRINO (PD)
C.F. 04190540288
AUT HR. VE 18248 DEL 29-02-2012

4 CARATTERISTICHE DEL RIFIUTO

Denominazione / Descrizione del rifiuto RIFIUTI CONTENENTI OLIO.

CODICE del RIFIUTO ⁽¹⁾ <u>160708</u>	STATO FISICO <u>LIQUIDO</u>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3	CARATTERISTICHE DI PERICOLO <u>H4</u>	N. COLLI/CONTENITORI <u>01</u>
--	--------------------------------	---	--	-----------------------------------

5 DESTINAZIONE DEL RIFIUTO

Recupero Smaltimento D9

6 QUANTITÀ

Kg. 6000
 Litri
 P. lordo 12000
 Tara 12000 Peso da verificarsi a destino

7 PERCORSO

Se diverso dal più breve _____

8 TRASPORTO SOTTOPOSTO A NORMATIVA ADR / RID

SI NO

9 FIRME

FIRMA DEL PRODUTTORE/DETTENTORE

FIRMA DEL TRASPORTATORE

[Firma Produttore] *[Firma Trasportatore]*

10 MODALITÀ E MEZZO DI TRASPORTO

Targa automezzo C5036 WA Targa rimorchio _____
 Cognome e Nome Conducente LUIGI DANUSO Data e Ora Inizio trasporto 01/04/2015 11:00

11 RISERVATO AL DESTINATARIO

Si dichiara che il carico è stato: Accettato per intero Accettato per la seguente quantità: _____ Kg. Litri
 Respinto per le seguenti motivazioni: _____

Data _____ Ora _____ Firma del Destinatario _____

Stampato da: PRISMA S.p.A. - Via Marziale, 15 - Formica - Autorizz. Agenzia delle Entrate D.R. Lazio n. 112011/01 del 15-10-2002

MODELLO CONFORME 6619003 (0)

Ai sensi dell'art.15, 2° comma, del D.Lgs. n. 22/97, le copie devono essere conservate per 5 anni.

(*) L'Elenco Europeo dei Rifiuti è stato sostituito dal Nuovo Elenco Rifiuti di cui alla Decisione 2000/532/CE, modificata dalle Decisioni 2001/118/CE, 2001/119/CE e 2001/573/CE.

