

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

1222 • 2022
800
ANNI

AREA EDILIZIA E SICUREZZA

Ufficio Sviluppo Edilizio

PADOVA - Piazza Antenore n. 6 - Palazzo Santo Stefano
tel. 049/8273274



PIAVE FUTURA

Nuovo campus delle Scienze Economiche, Politiche e Sociali nella ex Caserma Piave a Padova



Via Venezia 59/15 sc.C, 35131 Padova (PD)

David Chipperfield Architects

Via Vigevano 8, 20144 Milano (MI)

Dott. geol. Davide Dal Degan

Via Primo Maggio 22, 37042 Caldiero (VR)

☒ INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE
ARCHITETTURA
STRUTTURE
IMPIANTI
ACUSTICA
PREVENZIONE INCENDI
SICUREZZA

☐ ARCHITETTURA
Co-progettazione

☐ GEOLOGIA

Consulente architettura: Arch. David Alan Chipperfield

cod.edif.:		DOMANDA DI ADOZIONE E APPROVAZIONE DI P.U.A	
tav.: PR_01_009		Relazione Impiantistica	
data: 12-2020		scala:	Responsabile Unico del Procedimento Arch. Giuseppe Olivi
aggiorn.:			
nome file: PR_01_009.doc			

Relazione Impiantistica

01	Dicembre 2020	Aggiornamento	D.B.	M.T.	M.T.
00	Luglio 2020	Prima emissione	D.B.	M.T.	M.T.
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Indice

Introduzione	4
1 Impianti Meccanici.....	5
2 Impianti Elettrici e Speciali.....	8
2.1 Rete di media tensione.....	8
2.2 Distribuzione dell'energia elettrica.....	8
2.3 Sorgenti energetiche di emergenza	8
2.4 Impianti di terra e protezione contro le scariche atmosferiche	9
2.5 Impianti di illuminazione	9
2.6 Impianti di forza motrice	9
2.7 Impianti di cablaggio strutturato	10
2.8 Impianti di rivelazione incendi	10
2.9 Diffusione sonora per evacuazione.....	10
2.10 Sistemi audio e video	10
2.11 Impianto tvcc	11
2.12 Impianto controllo accessi	11
3 Impianti idraulici	12
3.1 Opere Idrauliche	12
3.2 Valutazione di compatibilità idraulica.....	14
3.2.1 Analisi idrogeologica	15
3.2.2 Calcolo del volume d'invaso di compatibilità idraulica	17
3.3 Il Progetto Idraulico della Rete di Fognatura Bianca	18
3.4 Impianti di Trattamento Acque di Prima Pioggia	19
3.5 Il progetto Idraulico della Rete di Fognatura Nera	22

Introduzione

La ex Caserma Piave è nella disponibilità dell'Università degli Studi di Padova a seguito della sottoscrizione del protocollo di intesa avvenuta il 07 giugno 2017 tra Università degli Studi di Padova, Ministero della Difesa, Agenzia del Demanio e Comune di Padova e dei successivi verbali di consegna del 29/11/2017, che autorizzano la Stazione Appaltante all'avvio delle attività di progettazione. Si tratta di una porzione importante e centrale della città di Padova (interna al centro storico, limitrofa al tessuto residenziale esistente ed alle principali vie di trasporto pubblico e privato) che, attraverso la presente proposta, si intende avviare a trasformazione urbanistica ed edilizia.

1 Impianti Meccanici

Nella presente sezione della relazione tecnica saranno descritti gli interventi relativi agli impianti meccanici previsti per complesso "Ex Caserma Piave". Il progetto include la demolizione di alcuni edifici, la ristrutturazione di altri e la realizzazione di un nuovo edificio polifunzionale. Dal punto di vista impiantistico è stato previsto il completo rifacimento dei sistemi di approvvigionamento energetico: generazione energia (termica e frigorifera), distribuzione e utilizzo, sia per gli edifici esistenti che per i nuovi corpi di fabbrica.

I fabbisogni di energia sono stati calcolati sulla base dei dati climatici esterni della località e considerando le condizioni interne di progetto, per i dettagli si rimanda alla relazione tecnica impianti meccanici IM_00_01_001.

L'energia termica e frigorifera necessaria per il soddisfacimento delle esigenze di climatizzazione degli edifici facenti parte del nuovo Campus è prodotta mediante un impianto di tipo centralizzato.

Sarà realizzato un nuovo polo tecnologico quasi interamente interrato (edificio 12), posizionato tra gli edifici uno, tre e cinque.

L'architettura dell'impianto prevede l'impiego di un sistema di 4 gruppi frigo a pompa di calore due dei quali condensati ad aria mentre i rimanenti ad acqua.

Uno dei gruppi frigoriferi sarà raffreddato da acqua di falda per la quale si chiederà autorizzazione al prelievo per una portata massima di circa 48 l/s. La stessa transiterà attraverso uno scambiatore di calore, assorbendo calore nel periodo estivo e cedendo calore nel periodo invernale (con un DT Massimo di 5°C) procedendo poi allo scarico che potrà essere sul ramo maestro del Bacchiglione o con restituzione in falda a seconda degli approfondimenti che saranno sviluppati insieme a Genio Civile, Provincia e Autorità di Bacino. Il gruppo frigorifero godrà quindi di una sorgente a temperatura abbastanza costante durante tutto l'anno potendo quindi permettere una produzione di energia frigorifera (o termica in funzionamento in pompa di calore) ad elevata efficienza consentendo quindi un risparmio energetico notevole. L'altro gruppo frigorifero sarà raffreddato mediante torre evaporativa ed entrerà in funzione solamente per coprire i picchi di potenza frigorifera.

Per il soddisfacimento dei carichi termici estivi, essenzialmente post riscaldamenti, sui gruppi in pompa di calore saranno opportunamente previsti recuperi termici, garantendo la copertura dei fabbisogni in ogni circostanza.

La circuitazione fluidi prevede due collettori principali di distribuzione (acqua calda e acqua refrigerata) dove convergono tutti i generatori presenti in centrale e dai

quali prendono origine le linee di teleriscaldamento e tele-raffrescamento che alimentano gli edifici del Campus.

Per quel che riguarda la produzione di acqua calda sanitaria, si è scelto di procedere con una produzione localizzata e indipendente per ciascun edificio.

Questo consentirà di evitare costose ed energeticamente dispendiose reti di acqua calda sanitaria e ricircolo molto estese. Si provvederà quindi a fornire acqua fredda a ciascun edificio, e localmente, in prossimità dei servizi, verranno installati dei produttori di acqua calda sanitaria in pompa di calore.

All'interno del campus trovano spazio edifici con destinazioni d'uso diverse. Le principali destinazioni sono: uffici, aule, aule studio, sale conferenze e spazi ricreativi (quali caffè e ristoranti). A seconda quindi della tipologia di uso si è scelto il sistema di climatizzazione più idoneo a soddisfare le esigenze in termini di confort. Si riporta di seguito una tabella con indicato edificio per edificio la destinazione d'uso e la modalità di climatizzazione scelta:

	Destinazione d'uso	Tipo di imp.	Totale aria trattata (incluso eventuale ricircolo)
Edificio 1+2	Uffici	Fancoil	-
Edificio 3	Aule	Impianto a tutt'aria	25.200 m³/h
Edificio 4	Aule	Impianto a tutt'aria	25.200 m³/h
Edificio 5	Uffici	Fancoil	-
Edificio 6	Aule	Impianto aria primaria e fancoil	24.000 m³/h
Edificio 7	Aule	Impianto a tutt'aria	50.400 m³/h
Edificio 8 PT	Uffici	Fancoil	-
Edificio 8 P1e	Aule	Impianto a tutt'aria	50.400 m³/h
Edificio 9	Locale tecnico / uffici	Fancoil	-
Edificio 10	Uffici	Fancoil	-
Edificio 11	Aule / ricreativo	Impianto a tutt'aria	100.000 m³/h
Edificio A	Magazzino	Aerotermini solo risc.	-
Edificio 12	Locale tecnico	-	-

Per quel che riguarda gli ambienti climatizzati con aria principalmente si tratta di aule e ambienti con affollamenti, quali foyer, aree comuni dell'edificio 11 e ristoranti. Saranno previste unità di trattamento aria con portate aria di rinnovo tali da garantire i necessari ricambi per persona secondo UNI 10339 e contemporaneamente tali da coprire i carichi dell'ambiente. Le Unità saranno

posizionate nei sottotetti o al di sotto delle aule a gradoni (dove disponibili) per gli edifici storici e in appositi locali tecnici all'interno dell'edificio 11. Saranno raggruppate in modo da servire una sola aula o gruppi di aule attigue. Ciascuna unità sarà dotata di recuperatore a batterie gemellari, camera di miscela (se prevista), batterie per trattamento termico invernale ed estivo e sistema di umidificazione.

Ciascuna unità sarà dotata di sistema di regolazione e controllo a bordo della stessa.

Il sistema di distribuzione dei fluidi, caldi, freddi ed idrico sanitari, è strutturato secondo due livelli: distribuzione principale e distribuzione secondaria o di edificio. La rete dei fluidi a scopo climatizzazione estiva ed invernale, è completamente derivata dal locale tecnico interrato denominato centrale termo-frigorifera. L'acqua fredda a scopo idrico sanitario invece, è derivata da due punti di fornitura, provenienti dai sottoservizi cittadini, dislocati sulle strade della viabilità ordinaria, così come indicato nella tavola grafica di pertinenza (IM_10_30_001 "Planimetria generale adduzione acqua sanitaria" e IM_10_30_002 "Planimetria generale distribuzione fluidi termovettori alimentazione edifici").

Tutti i percorsi della distribuzione principale, sia per i fluidi tecnologici che per quelli sanitari, sono stati collocati entro una "polifera" di servizio che si sviluppa secondo il percorso indicato nelle tavole grafiche precedentemente citate.

Per tutte le specifiche tecniche Impianti Meccanici si rimanda alla Relazione Tecnica dedicata (rif. IM_00_01_001).

2 Impianti Elettrici e Speciali

2.1 Rete di media tensione

La futura rete di media tensione interna al campus avrà origine dal quadro di media tensione utente QMT.U posizionato nell'edificio 9 a fianco del locale di consegna del fornitore. Da qui si andranno a collegare la cabina 1 situata nel nuovo manufatto a sud-est (edificio 13, livello P0) e la cabina 2 nel polo tecnologico a nord (edificio 12, livelli P-1 e P-2).

Le cabine 1 e 2 saranno collegate tra loro in modo da conseguire, assieme al quadro QMT.U una configurazione ad anello chiuso.

A partire dalle due cabine MT/BT si andranno a collegare i vari quadri elettrici di edificio con condutture dedicate in modo che, in caso di guasto o manutenzione ad una di esse, vi sia solo una porzione di fabbricato fuori servizio, con le rimanenti aree in piena funzione.

2.2 Distribuzione dell'energia elettrica

La distribuzione esterna per le reti MT, BT e impianti speciali sarà costituita principalmente da condutture interrato.

A seconda della superficie in pianta, per ciascun edificio vi saranno uno o più locali tecnici di piano contenenti i quadri elettrici e gli armadi dati necessari a collegare le utenze terminali in campo.

2.3 Sorgenti energetiche di emergenza

Per sopperire alla mancanza dell'alimentazione da parte della rete pubblica si installeranno gruppi di continuità e soccorritori centralizzati, in grado di rialimentare le utenze informatiche e di sicurezza entro 0,5 s. Tali apparecchiature saranno posizionate in alcuni locali della cabina 1 e in un locale tecnico al livello P0, sopra la cabina 2; ciascun gruppo di apparecchiature servirà gli stessi edifici sottesi alle cabine 1 e 2.

Al piano -2 del polo tecnologico edificio 12, si installerà un gruppo elettrogeno a gasolio che consentirà, in caso di mancanza della rete pubblica, di rialimentare entro 15 secondi le utenze relative ai sistemi di sicurezza. La potenza LTP stimata è di circa 250-300 kVA. Un serbatoio garantirà un'autonomia di almeno 24 ore.

2.4 Impianti di terra e protezione contro le scariche atmosferiche

L'impianto di terra sarà costituito da una corda nuda di rame o acciaio direttamente interrata. Il dimensionamento sarà condotto secondo le norme CEI per i guasti in media tensione.

Per la protezione delle persone e delle apparecchiature contro le sovratensioni, saranno installati sistemi di SPD in corrispondenza di tutti i quadri elettrici a partire dalle due cabine MT/BT.

2.5 Impianti di illuminazione

Gli apparecchi illuminanti per interni saranno dotati di lampade a LED e avranno caratteristiche estetiche e tecniche compatibili con il luogo di installazione (grado di protezione IP, tipologia di ottica per il controllo dell'abbagliamento, ecc.). Il montaggio potrà essere ad incasso, a vista, a sospensione, a pavimento in funzione delle possibilità consentite nei vari edifici.

Tutti gli apparecchi saranno dotati di alimentatore DALI.

Per i livelli di illuminamento e gli altri parametri illuminotecnici si farà riferimento alla norma UNI 12464-1 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni".

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata con alcuni degli apparecchi utilizzati per l'illuminazione ordinaria che saranno però collegati alla sorgente di sicurezza LS, a vantaggio dell'estetica e della semplificazione manutentiva.

Gli apparecchi destinati anche all'illuminazione di sicurezza dovranno essere conformi alla UNI EN 60598-2-22 "Apparecchi di illuminazione – Parte 2-22: Prescrizioni particolari – Apparecchi di emergenza".

La scelta degli apparecchi sarà il risultato del soddisfacimento di esigenze estetiche, funzionali e legislative.

Gli apparecchi, di tipo a LED, potranno essere di varia tipologia: su palo, su colonnina, incassati a terra, a parete, per illuminazione d'accento.

2.6 Impianti di forza motrice

Saranno costituiti da prese terminali della serie civile (es. uffici, aule, zone comuni, ecc.) e industriale (es. locali tecnici).

Completano gli impianti tutte le alimentazioni a 230/400 Vca relative agli impianti meccanici.

2.7 Impianti di cablaggio strutturato

Per consentire la capillare distribuzione dei punti presa dati/telefono nei vari fabbricati, si realizzerà un impianto di cablaggio strutturato.

I collegamenti tra centri stella nell'edificio 11 (livello P-1) e gli armadi di edificio saranno realizzati in fibra ottica mentre i collegamenti terminali armadi-prese dati saranno in cavo in rame tipo UTP cat. 6A.

Si sottolinea che per l'impianto di cablaggio strutturato è prevista la fornitura della sola parte passiva (armadi, cavi, prese); il completamento dell'impianto sarà a carico del Committente (apparati attivi, allestimento completo data center e relativi sistemi di condizionamento e spegnimento, contratti con i fornitori dei servizi di telecomunicazione, ecc.).

2.8 Impianti di rivelazione incendi

Si prevede l'installazione di sistemi di rivelazione incendi dedicati per singolo edificio (o per gruppi di edifici vicini) e collegati tra loro in anello modo che le segnalazioni di allarme siano condivise e facilmente gestibili.

Ciascun sistema di edificio sarà completamente autonomo, anche in caso di guasto agli altri sistemi o all'anello di collegamento.

Il posizionamento e la quantità di rilevatori installati, compresi i pulsanti manuali di allarme incendio, saranno determinati sulla base di quanto indicato dalla norma UNI 9795.

2.9 Diffusione sonora per evacuazione

Negli edifici indicati nella pratica VV.F. è prevista la realizzazione di un impianto di segnalazione allarmi vocali di emergenza conforme alla UNI ISO 7240-19 e certificabile EN54, che prevederà anche la possibilità di diffondere messaggi generici e musica.

2.10 Sistemi audio e video

Compatibilmente con il rispetto del quadro economico, nelle successive fasi progettuali si valuterà l'installazione di sistemi audio nei locali di grandi dimensioni quali auditorium, sale conferenze, sale riunioni, aule.

2.11 Impianto tvcc

Il controllo delle aree più sensibili (accessi, percorsi principali, ecc.) sarà realizzato mediante telecamere con protocollo IP.

2.12 Impianto controllo accessi

Alcune aree del complesso edilizio potranno essere sottoposte a sorveglianza mediante sistemi antintrusione che potranno essere funzionalmente integrati con il sistema di telecamere a circuito chiuso.

3 Impianti idraulici

Atteso che l'intervento in esame trova realizzazione mediante l'attuazione di uno Strumento Urbanistico, quale un Piano di Recupero, il progetto relativo alla rete delle acque meteoriche, oltre alla normativa specifica tecnica di settore, deve prioritariamente fare riferimento al dettato normativo disposto dalla Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto del 6-10-2009 n. 2948.

Per quanto attiene invece alla rete delle acque nere, oltre alle disposizioni disposte in via generale dal D.Lgs 3-04-2006 n.152 "Norme in materia ambientale", fanno riferimento le indicazioni date dalla Società AcegasApsAmga S.p.A. con sede legale a Trieste in via del Teatro, quale Ente Gestore del Servizio Idrico Integrato competente per la Città di Padova.

3.1 Opere Idrauliche

Il progetto prevede di realizzare, come evidenziato nelle successive figure n. 01 e n. 02, due reti distinte per la raccolta delle acque afferenti rispettivamente alle acque meteoriche, comprese le opere di invarianza idraulica, ed alle acque nere. In particolare si ha:

- Acque meteoriche

Composto da un sistema di raccolta accumulo e smaltimento delle acque di competenza di tutte le coperture degli edifici di progetto, delle aree esterne composte da parcheggi per bici e motocicli, compresi spazi di sosta e di manovra, percorsi pedonali ed aree di aggregazione realizzate con pavimentazioni con caratteristiche drenanti costituite da manti erbosi, ghiaia e grigliati erbosi, completo delle opere di invarianza idraulica e dei sistemi di trattamento primario delle acque di prima pioggia, prima dell'immissione nel sistema di fognatura esterno;

in merito, si evidenzia che attesa la non disponibilità di aree scoperte da destinare a bacini di laminazione e l'oggettiva difficoltà di realizzare vasche di laminazione interrato, il progetto prevede di soddisfare la richiesta dei volumi d'invarianza, con il sovradimensionamento della rete ordinaria mediante la posa di uno scatolare prefabbricato in c.a., il tutto come in seguito descritto e compiutamente dettagliato nella Relazione di Valutazione di Compatibilità Idraulica;

PLANIMETRIA GENERALE RETI ACQUE METEORICHE
Scala 1:500

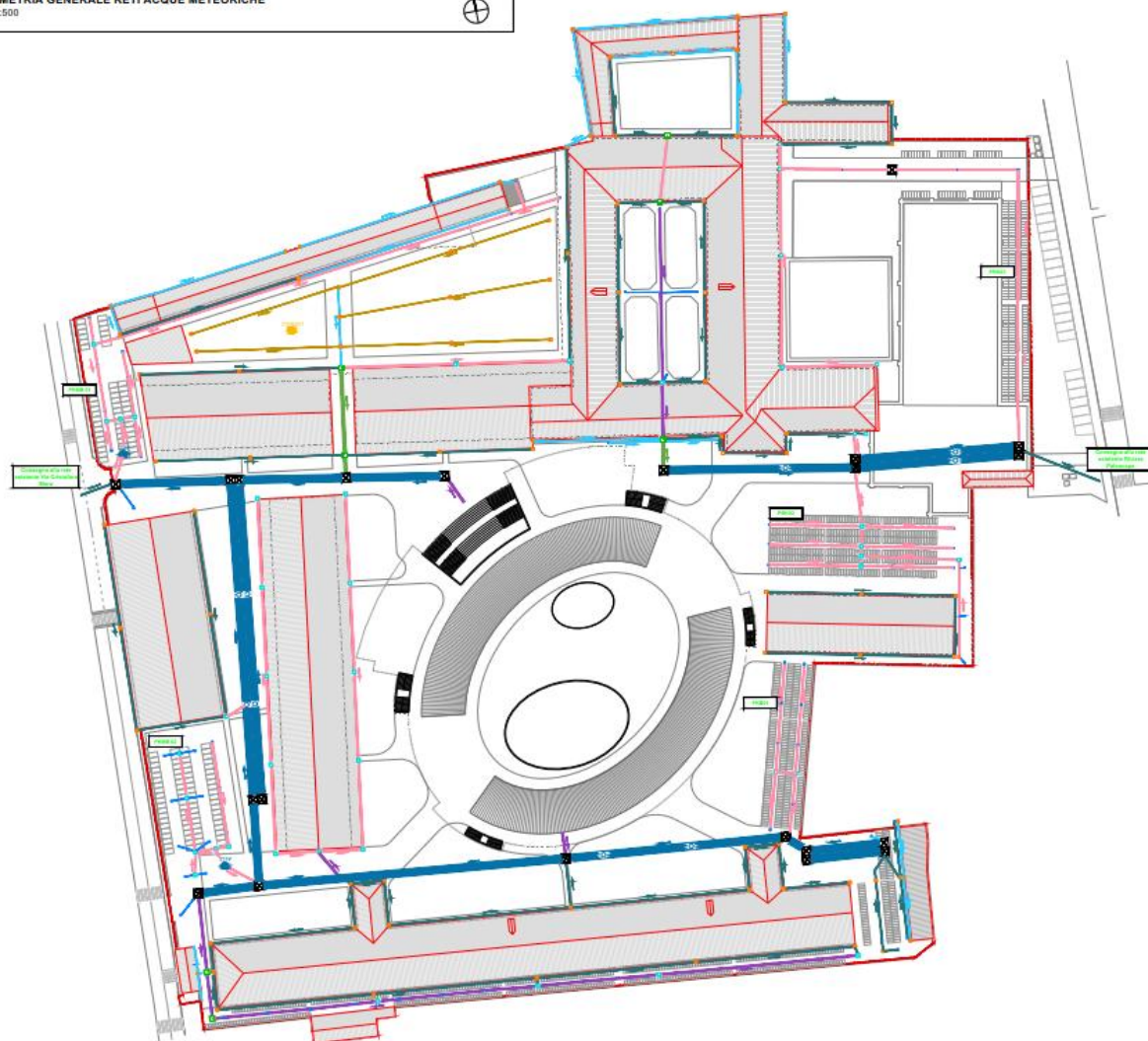


Figura 01 – Planimetria di Progetto Rete delle Acque Meteoriche

Acque nere

Composto da un sistema di raccolta e recapito alla fognatura comunale delle acque nere provenienti da tutti i servizi igienici previsti all'interno degli edifici del Campus, compresa la realizzazione di un impianto di sollevamento.

PLANIMETRIA GENERALE RETI ACQUE NERE
Scala 1:500

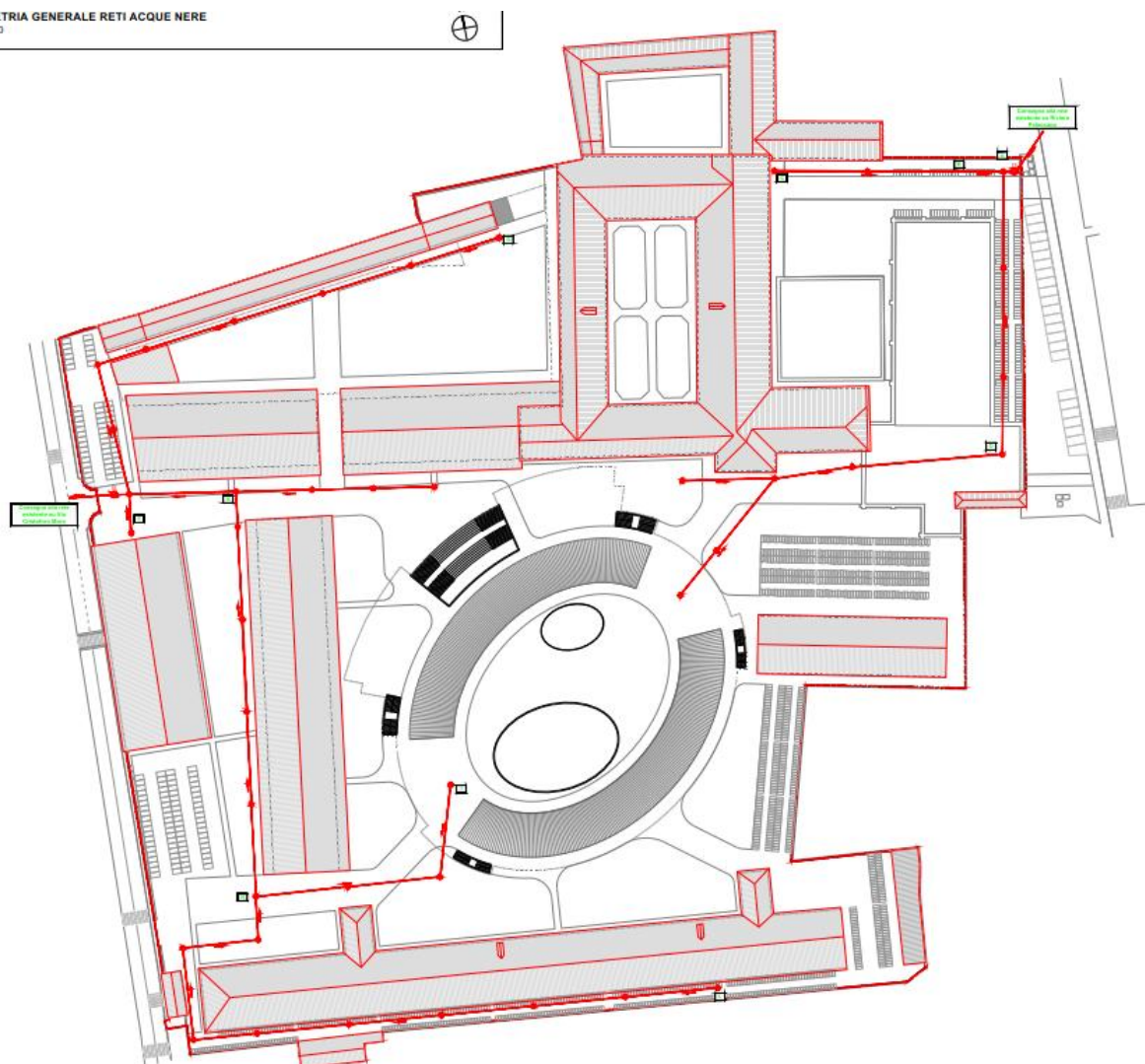


Figura 02 – Planimetria di Progetto Rete delle Acque Nere

3.2 Valutazione di compatibilità idraulica

3.2.1 Analisi idrogeologica

Per la verifica dell'invarianza idraulica è stata redatta la Relazione di Valutazione di Compatibilità Idraulica in conformità alla vigente normativa in materia rappresentata, come già anticipato, dalla Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto del 6-10-2009 n. 2948.

Sono stati inoltre considerati i seguenti riferimenti progettuali di Ordinanza Commissariale:

- *"Analisi regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento"*, 25 settembre 2008, elaborato alla Società Nordest Ingegneria, su incarico del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007;
- *"Linee guida per gli interventi di prevenzione dagli allagamenti e mitigazione degli effetti"* a cura del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione del Veneto, 3 agosto 2009;
- *"Valutazione di compatibilità idraulica. Linee guida"* a cura del Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione del Veneto, 3 agosto 2009.

In particolare, tali disposizioni fissano il tempo di ritorno dell'evento meteorico da considerare nell'analisi idrologica pari a 50 anni elaborando i dati delle precipitazioni desunte delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica a tre parametri, che per il Comune di Padova sono evidenziati nella sottostante tabella.

T	a	b	c
2	20.6	10.8	0.842
5	27.4	12.1	0.839
10	31.6	12.9	0.834
20	35.2	13.6	0.827
30	37.1	14.0	0.823
50	39.5	14.5	0.817
100	42.4	15.2	0.808
200	45.0	15.9	0.799

Tabella 1 - Curve segnalatrici a 3 parametri. Nota: a [mm/min^{1-c}]; b [min]

Determinata l'equazione della possibilità pluviometrica è quindi necessario stimare quale sia la frazione di afflusso meteorico efficace ai fini del deflusso attraverso la rete di collettori di progetto; essa si individua mediante il *coefficiente di deflusso*.

Le linee guida delle ordinanze Commissariali più sopra richiamate, introducono la classificazione dimensionale degli interventi urbanistici in base alla quale scegliere il tipo di indagine idraulica da svolgere e le tipologie dei dispositivi da adottare (la superficie di riferimento è quella per la quale è prevista la trasformazione di uso del suolo).

Con riferimento allo stato di fatto e al progetto dell'intervento in esame, i coefficienti di deflusso risultano:

STATO ATTUALE

	Superficie [mq]	
Verde	15 184.00	0.20
Coperture edifici	18 300.00	0.90
Piazzali e percorsi	18 116.00	0.90
	51 600.00	0.69

STATO DI PROGETTO

	Superficie [mq]	
Edifici	20 386.00	0.90
Verde sopra interrato	4 704.00	0.60
Verde	11 130.00	0.20
Park - grigliato erboso	2 231.00	0.60
Percorsi / piazze in ghiaia	13 149.00	0.60
	51 600.00	0.63

Si evidenzia, pertanto, che il progetto prevede un miglioramento delle condizioni di permeabilità dei suoli, ovvero il coefficiente medio di deflusso stimato risulta pari a 0,63 contro il valore di 0,69 dello stato attuale. Risulta pertanto ottemperato il principio dell'invarianza idraulica definito della normativa vigente.

Ora, in considerazione alle potenziali criticità idrauliche dell'ambito in esame legate alle caratteristiche dimensionali della rete mista di recapito finale degli scarichi, all'importanza strategica dell'intervento in progetto, nonché alle indicazioni fornite dagli uffici del Consorzio di Bonifica Bacchiglione, competente per l'area in esame, è stato applicato il principio della compatibilità idraulica, determinando quindi un volume di laminazione calcolato sulle aree di effettiva trasformazione territoriale e imponendo allo scarico un valore udometrico di 5 l/s*ha.

La superficie esterna di riferimento al netto delle coperture degli edifici è dunque per un totale di 35.200 mq, ed il corrispondente coefficiente di deflusso risulta pari a 0,51, come qui di seguito evidenziato.

STATO PROGETTO AREE ESTERNE DI TRASFORMAZIONE

	Superficie [mq]	
Nuovi sedimenti di Edifici	3 986.00	0.90
Verde sopra interrato	4 704.00	0.60
Verde	11 130.00	0.20
Park - grigliato erboso	2 231.00	0.60
Percorsi / piazze in ghiaia	13 149.00	0.60
	35 200.00	0.51

Un ulteriore parametro da considerare nell'analisi idrologica è il tempo di corrivazione, ovvero il tempo che impiega la precipitazione che cade nella parte più distante del bacino a raggiungere la sezione terminale, che per l'intervento in esame è determinato pari a 10 minuti.

Per la modellazione di calcolo idraulico (iettogramma sintetici iettogramma netto, idrogramma unitario e modello di Nash) dei parametri fin qui definiti si rinvia quindi alla Relazione Specialistica di Valutazione di Compatibilità Idraulica, riportando invece nel successivo capitolo i risultati conclusivi dell'analisi condotta e definendo i conseguenti volumi necessari per la compatibilità idraulica dell'intervento.

3.2.2 Calcolo del volume d'invaso di compatibilità idraulica

Si riporta di seguito la stima riepilogativa dei volumi di invaso necessari, mediante foglio di calcolo elaborato con il metodo delle piogge:

PARAMETRI IN INGRESSO

Padova	50
Coefficiente d'afflusso k	0.51 [-]
Coefficiente udometrico imposto allo scarico	5 [l/s, ha]
Superficie intervento	35 200 [m ²]

RISULTATI

Parametri della curva di possibilità pluviometrica

$$h = \frac{a \cdot t}{(t + b)^c}$$

Comune di	Padova	a	39.5	[mm min ⁻¹]
Zona	SUD OCCIDENTALE	b	14.5	[min]
Tempo di ritorno [anni]	50	c	0.817	[-]

Tempo critico	414	[min]
Tempo critico	6.91	[ore]
Volume specifico richiesto per l'invarianza	466	[m ³ ha ⁻¹]
Volume richiesto per l'invarianza	1639.7	[m ³]

Complessivamente il **volume fissato per la compatibilità idraulica dell'intervento è pari a circa 1640 mc**, corrispondente a circa 317 mc/ha con riferimento all'intera superficie del Piano di Recupero. Tale indice risulta essere equivalente al valore caratteristico di riferimento delle Autorità Idrauliche per aree soggette ad opere di trasformazione urbanistica.

3.3 Il Progetto Idraulico della Rete di Fognatura Bianca

Come meglio dettagliato nella Relazione Specialistica, il dimensionamento della rete, in coerenza con il progetto di compatibilità idraulica, è stato effettuato con riferimento alla curva di possibilità pluviometrica con Tr 50 anni.

Si prevedono per le linee principali scatolari e tubazioni in calcestruzzo per le quali è stato assunto un coefficiente di scabrezza pari a $k = 80 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, con pendenza $i = 0,1\%$; le linee secondari minori sono invece previste in P.V.C..

In particolare, il progetto prevede:

- per linee principali la posa in opera di tubazioni in calcestruzzo prefabbricato con incastro a bicchiere a norma DIN 4052, con diametri variabili pari a 300 mm, 400 mm, 500 mm, 800 mm;
- per il collettore che costituisce la dorsale principale della rete di fognatura bianca, è prevista la posa di uno scatolare in calcestruzzo preformato di sezione pari a cm 200 x 125 cm, necessario, sostanzialmente, al fine di assicurare il volume di invaso richiesto;
- per le linee secondarie di collegamenti tra caditoie o canali grigliati e pozzetti si prevedono tubazioni in PVC SN8 (pendenza min del 0.2% e coefficiente di scabrezza pari a $k = 90 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$; si riportano le scale delle portate per diametro DN 160 (150,6 mm), DN 200 (188,2 mm);

- per i collegamenti tra le varie tubazioni è prevista la fornitura e posa in opera di un pozzetto in cemento prefabbricato di varie dimensioni a seconda della tubazione di allaccio, variabili tra i 80 x 80 cm, 100 x 100 cm, 150 x 150 cm;
- per i pozzetti di innesto tra gli scatolari saranno realizzati dei manufatti in c.a. eseguito in opera di dimensione minima cm 2000 x 2000; mentre per le ispezioni lungo lo scatolare saranno realizzati dei pozzetti "sopra tubo" dimensioni da cm 80 x 80;
- per tutti i pozzetti di realizzare un chiusino in ghisa sferoidale classe di portanza D400 (DIN19580, UNI EN 1433 e dalla UNI – EN 124).

Complessivamente la rete in progetto, prendendo in considerazione solo il volume degli scatolari, rappresentata negli elaborati grafici, prevede di poter invasare circa mc 1665,43, superiore dunque ai mc 1640 richiesti come verifica per la Compatibilità Idraulica.

Tubazione [mm]	Lunghezza totale [m]	Volume invasabile [mc]
Scatolare 2000 x 1250	666,17	1665,43
Totale		1665,43 mc

Il progetto prevede essenzialmente la realizzazione di un "sistema chiuso" composto da una unica rete idraulica interconnessa con due punti di scarico, uno con allaccio in Via Moro (SC1) e uno in Riviera Paleocapa (SC2) con tubazione diametro DN 300 mm.

Al fine di garantire e mantenere l'invaso interno all'area d'intervento, saranno realizzati due pozzetti con bocca tarata opportunamente dimensionati tramite modello idraulico, come dettagliato nella Relazione Specialistica.

3.4 Impianti di Trattamento Acque di Prima Pioggia

La Regione Veneto ha approvato il Piano di Tutela delle Acque con Deliberazione di Consiglio Regionale del 5-11-2009 n. 107 e con ultima deliberazione della Giunta Regionale n. 10223 del 17-07-2018, è stato revisionato il testo coordinato delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano.

Ai sensi dell'art. 39, comma 3 delle Norme Tecniche di Attuazione per piazzali e parcheggi di estensione superiore o uguale a 5000 mq le acque di prima pioggia devono essere stoccate in un bacino a tenuta e, prima del loro scarico,

opportunamente trattate, almeno con sistemi di sedimentazione accelerata o altri sistemi equivalenti per efficacia; se del caso, deve essere previsto anche un trattamento di disoleatura.

I volumi da destinare allo stoccaggio delle acque di prima pioggia e di lavaggio devono essere dimensionati in modo da trattenere almeno i primi 5 mm di pioggia distribuiti sul bacino elementare di riferimento. Ai fini del calcolo delle portate e dei volumi di stoccaggio, si dovranno assumere quali coefficienti di afflusso convenzionali il valore 0,9 per le superfici impermeabili ed il valore 0,6 per le superfici semipermeabili.

Complessivamente il progetto prevede la realizzazione di due aree di sosta per motociclette, così suddivise, di superficie complessiva pari a circa 5.320 mq:

- Park 1 = 529,70 mq à 57 posti motocicli
- Park 2 = 756,98 mq à 80 posti motocicli

Le aree di sosta, come indicato e prescritto dall'art. 39, comma 10 del Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto, sono realizzate in materiale drenante. I volumi minimi di prima pioggia da destinare a trattamento di dissabbiatura e disoleatura risultano:

- Impianto Park 1 = $529,70 \text{ mq} \times 0,6 \times 5 \text{ mm} = 1,6 \text{ mc}$
- Impianto Park 2 = $756,98 \text{ mq} \times 0,6 \times 5 \text{ mm} = 2,2 \text{ mc}$

Il Progetto prevede, dunque, l'installazione di idonei sistemi di trattamento, che saranno definiti con dettaglio nelle successive fasi di progettazione, che potranno essere del tipo Meteotank® MP/SD o similari per caratteristiche e prestazioni di idonea volumetria.

Si riporta nella sottostante figura n. 04 uno schema tipo dell'impianto di trattamento delle acque di prima pioggia.

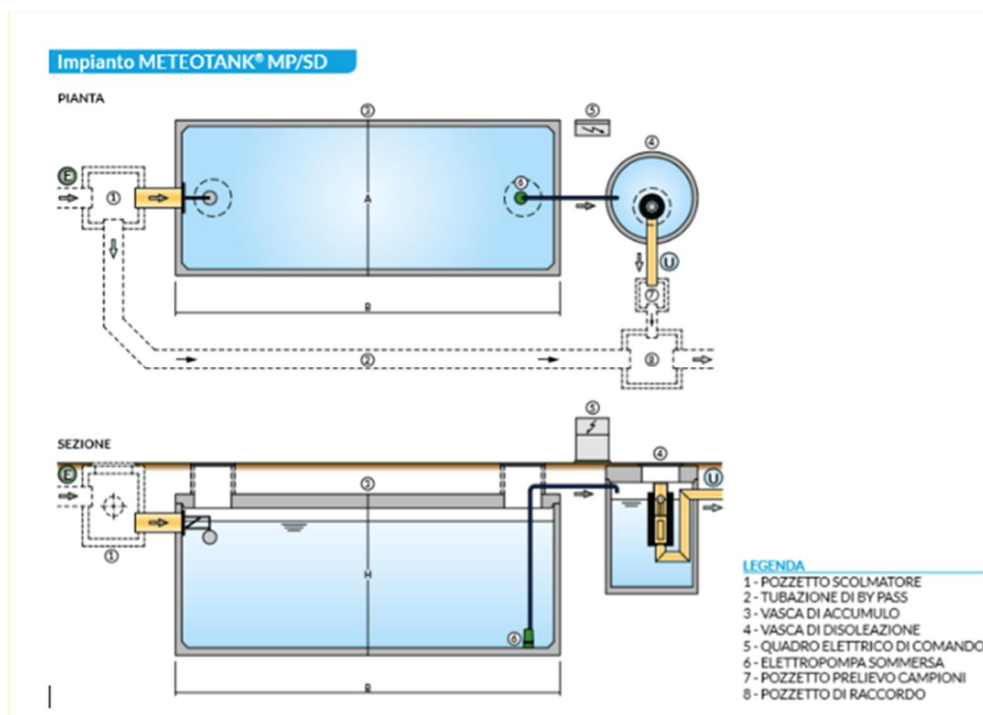


Figura 04 - Schema tipo di un impianto di trattamento delle acque di prima pioggia

Il progetto prevede poi la realizzazione di un parcheggio interrato per autovetture. Si prevede pertanto l'ipotesi dell'inserimento di un impianto di trattamento per le acque del parcheggio interrato, da dettagliare nelle successive fasi di progettazione.

3.5 Il progetto Idraulico della Rete di Fognatura Nera

La rete fognaria di progetto, che colletta i reflui provenienti dall'ambito d'intervento verso due punti di allaccio della rete pubblica localizzati in Riviera Paleocapa e Via Cristoforo Moro (vedi figura n. 05), viene prevista con pendenza media dello 0,5%.

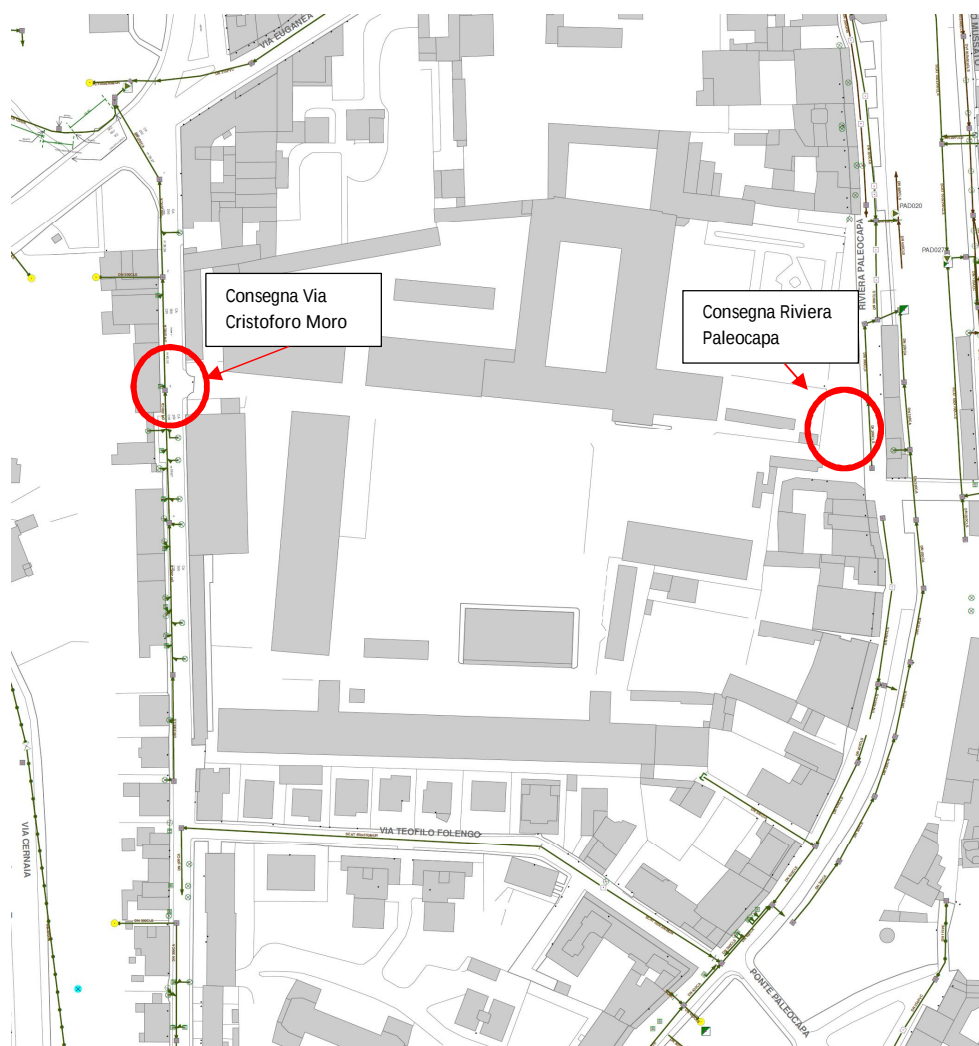


Figura 05 - Planimetria con evidenziato il punto di allaccio della fognatura nera

Considerato che l'attuale livello di progettazione è quello preliminare, il pre-dimensionamento della rete di smaltimento delle acque reflue è stato effettuato in base alla stima degli abitanti equivalenti a.e., secondo i seguenti parametri:

- Scuole / università: 10 studenti 1 a.e.
- Uffici: 3 lavoratori 1 a.e.

Secondo una stima preliminare il Nuovo Campus conta complessivamente circa 5000 studenti e circa 500 lavoratori.

In base a tali considerazioni si stima un numero totale di abitanti equivalenti cautelativamente fissato a 700 e si fissa, inoltre, una dotazione idrica giornaliera di 300 l/d per abitanti equivalenti.

La portata nera di punta procapite (l/s AE) risulta pari a:

$$Q_{np} = \frac{C_p * DIP * \varphi}{86400}$$

Assumendo un coefficiente di punta C_p pari a 3 (per tener conto della contemporaneità di più scarichi ed un coefficiente di afflusso ϕ in fognatura pari a 0,9, risulta una portata nera di punta, pro capite, pari a 0,0094 l/s abitanti equivalenti, alla quale corrisponde una portata totale di punta uscente dall'area di progetto pari a circa 6.58 l/s (circa 19,6 mc/ora).

Come meglio dettagliato nella relazione specialistica nel dimensionamento delle tubazioni, si è posta come condizione limite di corretto funzionamento un grado di riempimento pari al 50 %, verificando che le portate di progetto assumano valori inferiori.

Indipendentemente dai valori di portata di progetto ottenuti, si è adottato come **diametro minimo per i collettori delle acque nere in PVC SN8 pari a 200 mm (Ø esterno)** anche se in tutte le tratte risulta eccedente rispetto a quelle che sono le capacità idrauliche richieste.

Tale valore di diametro permette di ottenere una velocità di flusso all'interno delle condotte variabile di circa 0,79 m/s, valore che rientra nell'intervallo ottimale per le acque nere che è tra i 0,5 e i 4 m/s

Nella rete principale **sono collocati pozzetti d'ispezione**, posti in corrispondenza degli incroci delle tubazioni, di deviazioni planimetriche e anche lungo i tronchi delle condotte a un interasse dell'ordine di 20 - 30 metri. Sono dotati inoltre di chiusini carrabili in ghisa classe D400 (DIN19580, UNI EN 1433 e dalla UNI – EN 124).

Steam Società a Responsabilità Limitata
Via Venezia 59/15C
35131 Padova
T + 39 049 869 1111 F + 39 049 869 1199
info@steam.it
www.steam.it

David Chipperfield Architects Società a Responsabilità Limitata
Via Vigevano 8
20144 Milano
T + 39 02 8343 9150 F + 39 02 8343 9155
info@davidchipperfield.it
www.davidchipperfield.com

Dott. Geol. Davide Dal Degan
Via Primo Maggio 22
37042 Caldiero (VR)