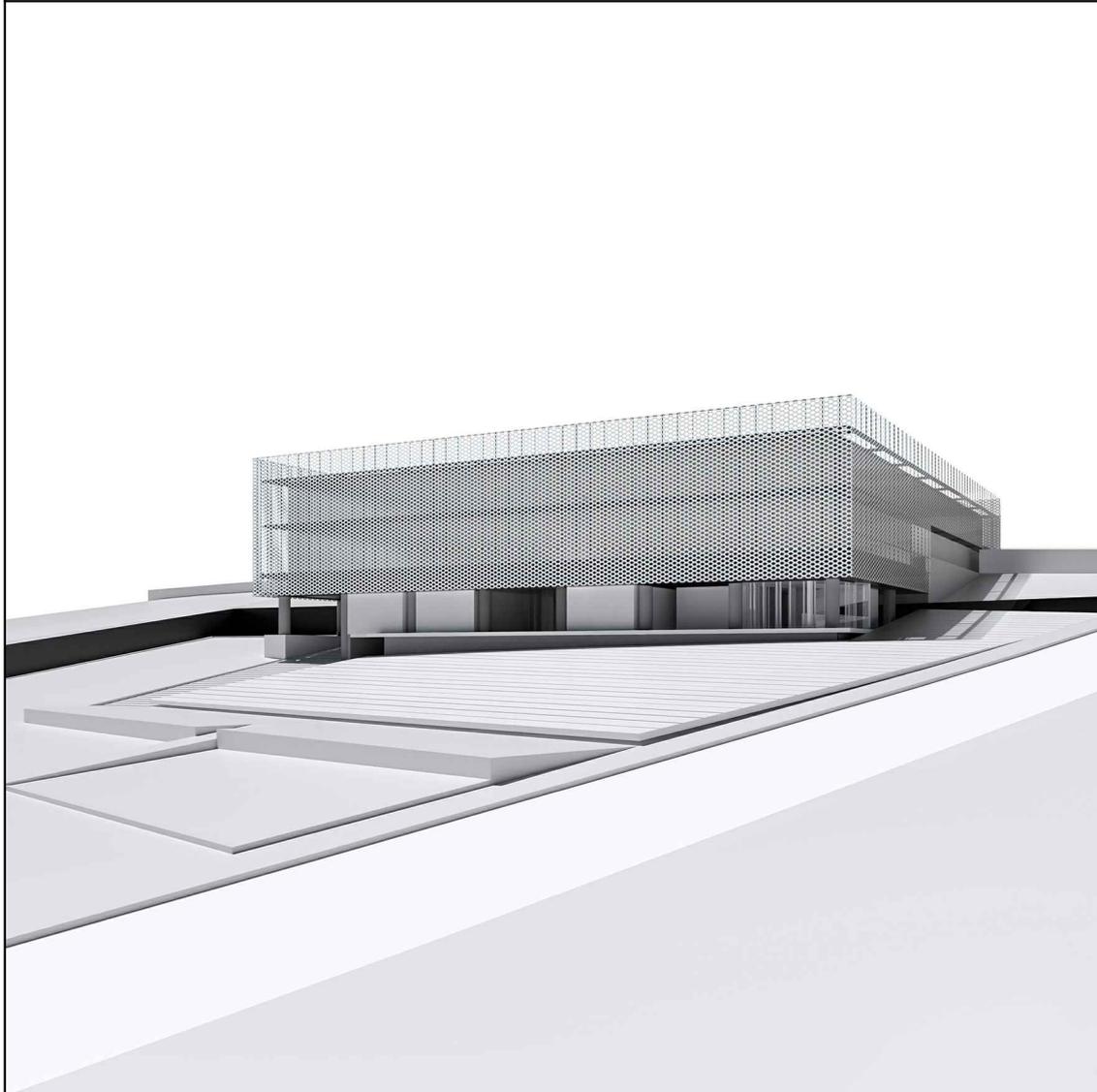


PROGETTO ESECUTIVO



UNIVERSITA' DI CAMERINO
SAAD

Scuola di Ateneo
Architettura e Design "E. Vittoria"

Responsabile Unico del Procedimento:
Ing. Gian Luca Marucci

Coordinamento Progetto:
prof. Luigi Coccia
prof. Graziano Leoni

Progettazione Architettonica:
prof. Luigi Coccia
prof. Marco D'Annunziis

Progettazione Strutturale:
prof. Andrea Dall'Asta
ing. Stefano Pasquini

Progettazione Impiantistica:
ing. Matteo Massaccesi

Monitoraggio e sensoristica
Prof. Alessandro Zona

Consulenza Geologica:
dott. Giuseppe Capponi

Consulenza Geotecnica:
ing. Michele Morici

Progettazione del verde:
arch. Sara Cipolletti
arch. Alessandro Gabbianelli

Collaboratori:
arch. Alessandro Caioni
dott. Jacopo Di Antonio
ing. Laura Gioiella
ing. Fabio Micozzi
arch. Giulia Sabatini
arch. Fabio Scarpecci

A

ELABORATO:

0 0 1 (0)

relazione generale

15.12.2018

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 1 di 49

PREMESSA	3
1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA.....	5
1.1 Descrizione dell'intervento.....	5
1.1.a Generalità.....	5
1.1.b Articolazione delle opere.....	6
1.2 Individuazione dell'intervento.....	6
1.3 Inquadramento urbanistico	8
1.3.a Prescrizioni del P.R.G.....	8
1.3.b Parametri di intervento.....	10
1.4 Il sito	11
1.5 Vincoli di legge relativi al contesto	12
1.6 Geologia, geotecnica e sismica	12
1.6.a Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico.....	12
1.7 Studio preliminare di inserimento urbanistico e vincoli	18
1.7.a Compatibilità PAI	18
1.7.b Archeologia: sviluppi ed esiti della verifica preventiva dell'interesse archeologico in sede di progetto preliminare di cui all'articolo 25 del DLGS_50/2016	19
1.8 Interferenze	19
1.9 Analisi degli impatti e delle interferenze in fase di cantiere	20
1.9.a Contesto generale e impatto visivo	20
1.9.b Viabilità - Traffico - Accessi.....	20
1.9.c Interferenze - Situazione sottoservizi utilizzabili.....	20
1.9.d Atmosfera - Polluzioni	21
1.9.e Vibrazioni e rumori.....	21
1.10 Piano di gestione delle materie con ipotesi di soluzione delle esigenze di cave e discariche.....	22
1.10.a Rifiuti	22
1.10.b Materiale da scavo.....	22
1.10.c Protezione del pubblico.....	24
1.10.d Piano di gestione delle emergenze	25
1.11 Architettura e funzionalità dell'interventi	25
1.11.a Scelte architettoniche.....	25
1.11.b Articolazione del complesso edilizio	28
1.11.c Accessibilità	30
1.11.d Sistemazioni esterne.....	30
1.12 Dati di progetto esecutivo delle opere edilizie	31
2.RELAZIONE TECNICA.....	32
2.1 Caratteristiche tecniche.....	32
2.2.Condizioni geomorfologiche.....	32
2.3 Strutture	32
2.3.a Concezione strutturale	32
2.3.b Indicazioni nell'esecuzione delle opere	35

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 2 di 49

2.4 Tamponature e finiture	39
2.4.a Tamponature esterne.....	39
2.4.b Pareti e divisori interni.....	39
2.4.c Pavimenti.....	39
2.4.d Rivestimenti.....	39
2.4.e Infissi e porte	40
2.4.f Opere in metallo	40
2.5 Impianti e sicurezza	40
2.5.a Generalità.....	40
2.5.b Impianto elettrico e speciali.....	41
2.5.c Impianto termico e condizionamento.....	43
2.5.d Impianto idrico sanitario e sistema di smaltimento acque bianche e nere.....	43
2.5.e Opere a rete	45
3 ASPETTI IGIENICO SANITARI	46
3.1 Requisiti sul superamento delle barriere architettoniche- Legge n°13/1989-.....	46
3.2 Servizi igienici	47
3.3 Rapporti di aero-illuminazione.....	47
3.3.a Illuminazione dei locali.....	48
3.3.b Aerazione dei locali.....	48
3.4 Altezze dei locali.....	49
3.5 Parapetti	49
3.6 Criteri ambientali minimi	49

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 3 di 49

PREMESSA

Il presente Progetto Definitivo riguarda gli elementi tecnici ed economici delle opere necessarie alla realizzazione di un "CENTRO RICERCHE UNIVERSITARIO" (CRU) da realizzarsi nel Comune di Camerino (MC).

L'attività è il risultato di una collaborazione inter-istituzionale tra L'Università di Camerino e la Protezione Civile in attuazione delle possibilità offerte dalla legge n.229 del 15.12.2016, "Interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici del 2016" e relative Ordinanze del Capo Dipartimento di Protezione Civile, di cui alla DGR 870 del 24.07.2017.

Nelle fasi preliminari l'attività è stata tesa alla più ampia ricognizione dei temi e dei problemi territoriali e amministrativi del contesto entro cui è da collocarsi il nuovo CRU ed ha posto in essere una parallela elaborazione degli strumenti di valutazione e verifica. L'indagine preliminare è diventata l'occasione per procedere all'individuazione dei bisogni e delle opportunità, nonché alla prefigurazione delle programmazioni e delle dinamiche gestionali. I momenti delle valutazioni, rispetto a quelli attuativo e progettuale, hanno invece chiarito e precisato gli obiettivi verso cui orientare i successivi approfondimenti. Gli studi e le valutazioni effettuate sono state quindi restituiti in un progetto preliminare inteso quale strumento utile alla determinazione delle scelte relative all'idea-progetto da parte dell'Università di Camerino per la realizzazione degli spazi necessari alle attività di ricerca dislocate nella città prima del sisma.

Al termine delle valutazioni di cui sopra lo studio ha individuato l'ipotesi progettuale ritenuta più vantaggiosa per miglior rapporto costi e benefici per la collettività.

In particolare, la presente Relazione generale fornisce i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 4 di 49



*Stralcio ortofotocarta di Camerino
con localizzazione delle aree di intervento*

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 5 di 49

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

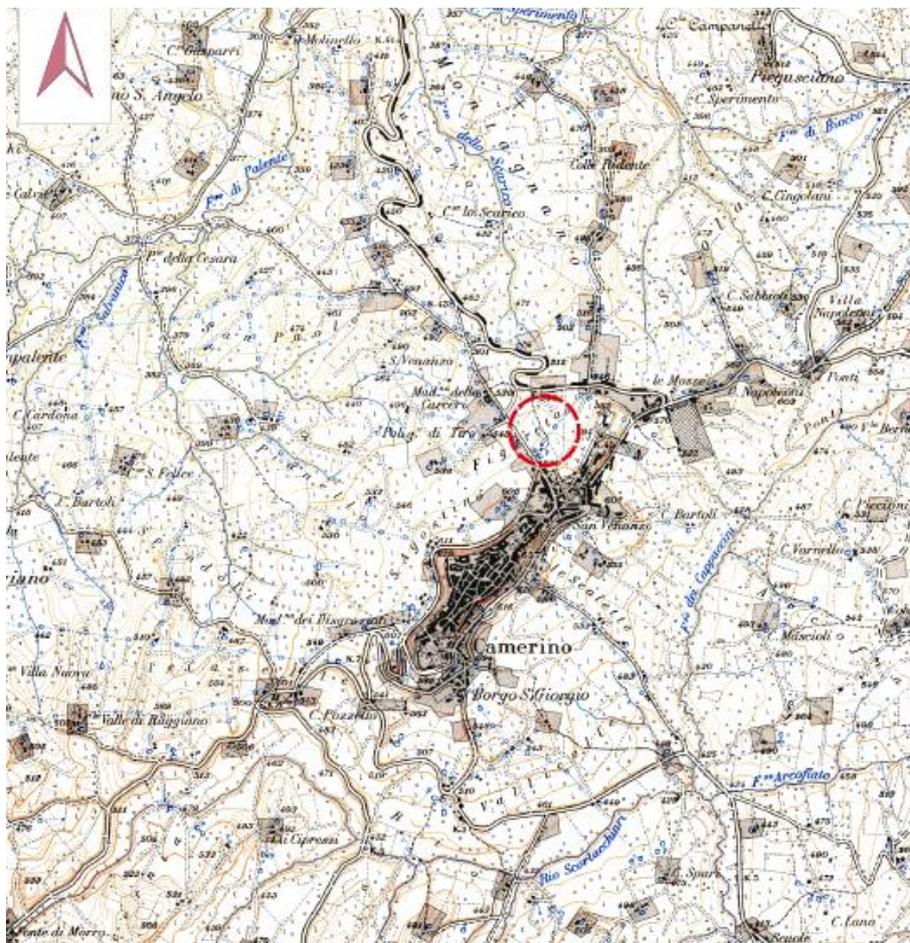
1.1 Descrizione dell'intervento

1.1.a Generalità

Il presente progetto riguarda la realizzazione di una struttura destinata ad accogliere parte delle attività di ricerca dell'Università di Camerino.

UNICAM, operando in accordo con il Dipartimento della Protezione Civile, ha proceduto alla ricognizione e quantificazione del fabbisogno, definito in una superficie totale di circa 6500 mq da destinarsi ad attività di ricerca e relativi servizi.

Il CRU assume un ruolo strategico per l'intero polo universitario di Camerino.



*Stralcio aerofotogrammetria di Camerino
con localizzazione delle aree di intervento*

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 6 di 49

1.1.b Articolazione delle opere

Le opere previste si articolano sostanzialmente in tre tipologie di intervento distinguibili in base a specifiche caratteristiche e funzionalità del sistema complessivo.

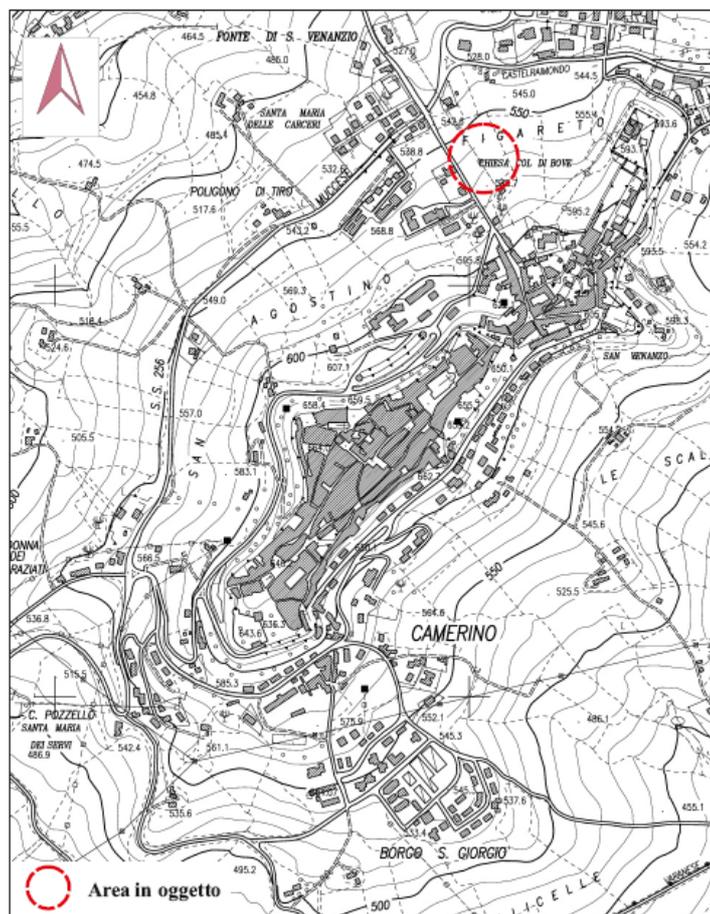
La prima è costituita dalle opere di fondazione per la realizzazione dei piani di posa per la collocazione delle strutture.

La seconda riguarda la realizzazione di tutte le opere edilizie per la definizione dei locali e di tutte le finiture necessarie.

La terza, infine, è individuabile nella realizzazione di tutti i sistemi impiantistici e tecnologici necessari al corretto funzionamento delle attività di ricerca che saranno ospitate nel nuovo CRU.

1.2 Individuazione dell'intervento

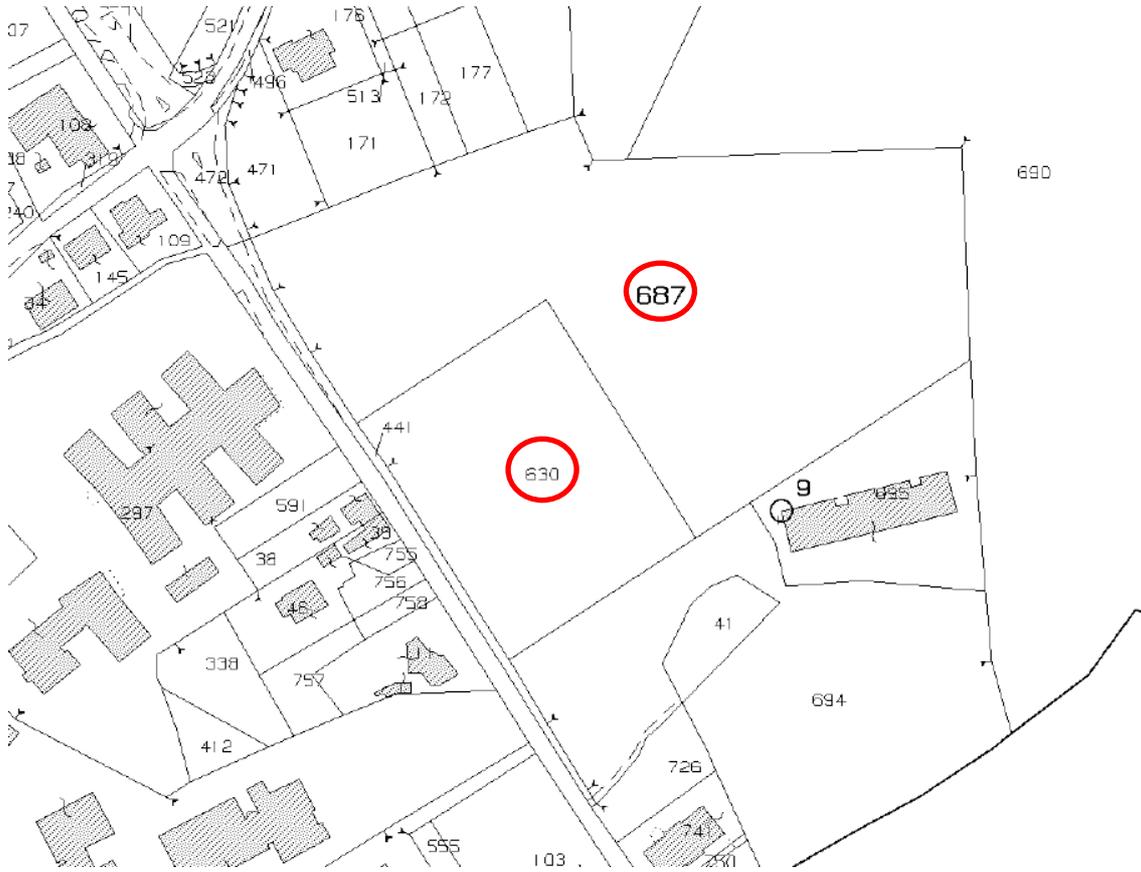
I terreni interessati dall'intervento ricadono nel Comune di Camerino, in località Madonna delle Carceri (parte alta), in prossimità del polo esistente in cui hanno sede le strutture didattiche e di ricerca delle Scuole di Bioscienze e Medicina Veterinaria, Scienze e Tecnologie e Scienze del Farmaco e dei Prodotti della Salute.



Stralcio CTR con localizzazione delle aree di intervento

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 7 di 49

Le aree interessate dall'intervento si presentano con una morfologia in declivio e adeguatamente infrastrutturate per quanto riguarda l'accessibilità e le reti dei servizi. In particolare, dal punto di vista catastale, il nuovo CRU interessa un'area individuata dalle particelle n. 630 (7.999 mq) e 687 (21.577 mq), foglio 48 del Comune di Camerino (MC) di proprietà UNICAM, la cui superficie è pari a 29.576 mq, come di seguito meglio identificate. Le suddette aree risultano attualmente di proprietà di UNICAM.



Stralcio planimetria catastale Fg. 48 Comune di Camerino con individuazione aree di intervento.

COMUNE DI CAMERINO			
Foglio	particella	Estensione	Proprietà
n°	n°	mq	
48	630	7.999,00	<i>Università di Camerino</i>
48	687 (parte)	21.577,00	
Totale		29.576,00	

Si precisa inoltre che le opere necessarie a garantire l'accessibilità del centro interessano anche aree di proprietà pubblica attualmente destinate a strade e relative pertinenze.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 8 di 49

1.3 Inquadramento urbanistico

1.3.a Prescrizioni del P.R.G.

Nel vigente P.R.G. le aree interessate dall'intervento ricadono totalmente in "Zona per Attrezzature Urbane" Sottozona "F1 - attrezzature per l'istruzione" sottoposta alle prescrizioni dell'art. 15 delle Norme Tecniche di Attuazione ed a Piani Attuativi di Iniziativa Pubblica PP4.

Art. 15 – ATTREZZATURE PER L'ISTRUZIONE E DI INTERESSE SOCIALE

Tali zone sono destinate alla conservazione e realizzazione delle attrezzature e servizi di uso pubblico e di interesse generale, e delle relative strutture complementari e di supporto.

In relazione alla commistione di fatto esistente e prevista tra le attrezzature pubbliche a scala comunale e quelle di interesse sovracomunale il P.R.G., salvo specifiche indicazioni contrarie e di PIANO non opera alcuna differenziazione tra le stesse. In relazione alla specifica funzione loro assegnata tali zone risultano classificate come di seguito:

a) Attrezzature per l'istruzione

- Scuole d'obbligo
- Scuole superiori
- Università

b) Attrezzature d'interesse sociale

- Sanitarie e assistenziali
- Sociali e culturali
- Religiose
- Amministrative e di servizio
- Tecniche

Per usi non precisamente riferibili alle elencazioni di cui sopra l'Amministrazione Comunale opera per analogia in base a criteri di compatibilità urbanistica e infrastrutturale.

In mancanza di simboli di destinazione specifica sulle singole zone queste si intendono utilizzabili per tutte le categorie di cui sopra fatta eccezione per i grandi impianti tecnici quali mattatoi, depuratori, centri di compostaggio rifiuti, ecc.

In tali zone il Piano, salvo diversa specifica prescrizione, con delimitazione nelle planimetrie di piano si attua per intervento diretto applicando i seguenti indici:

- If: Indice di fabbricabilità fondiaria: 3 mc/mq.
- Sc: Superficie coperta massima: 30%

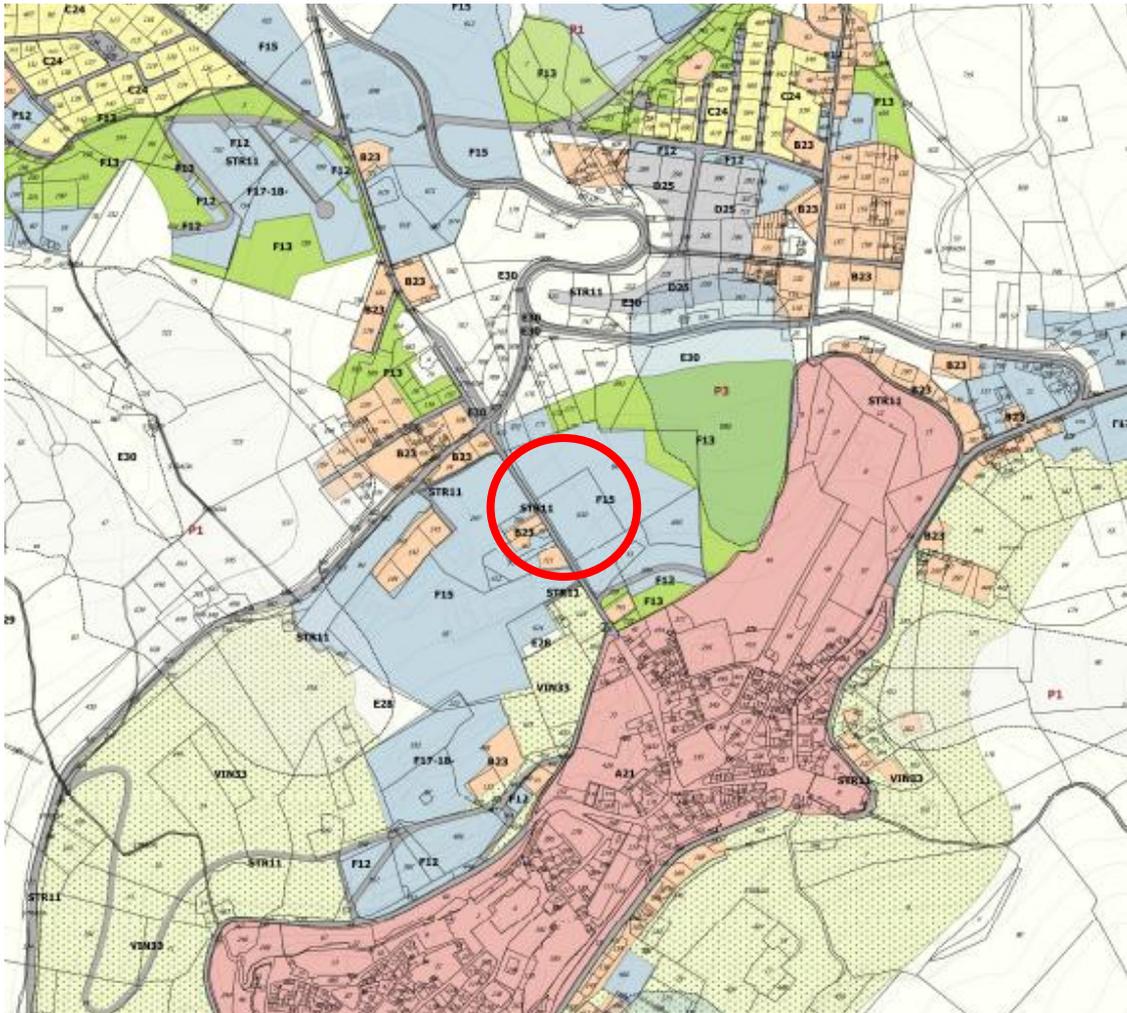
Per le categorie a) e b) l'altezza massima, in quanto strettamente connessa alle esigenze diversificate dalle varie attrezzature, non viene espressamente vincolata, fermo restando l'obbligo del rispetto dei distacchi dai fabbricati, dai confini e dalle strade in base ai minimi di cui all'art. 9 del D.M. 02/04/1968 n. 1444 e come previsto dal Nuovo Codice della Strada riferiti a tale altezza e fatte salve le eventuali autorizzazioni in deroga previste dalla Legge; resta altresì fatta salva la facoltà di prescindere dai citati distacchi minimi nel caso di attuazione mediante intervento urbanistico preventivo con previsioni planivolumetriche.

Nel caso di ampliamento di attrezzature esistenti il limite di fabbricabilità fondiaria If è elevato a 5 mc/mq e non si applica la limitazione di cui all'indice Sc; la modalità di attuazione in tal caso dovrà essere d'obbligo quella dell'intervento urbanistico preventivo con previsioni planivolumetriche.

LEGENDA

		REF. ART.	SEGNO	SIGLA
		N.T.A.		
LIMITE AMMINISTRATIVO COMUNALE			○ ○ ○ ○ ○	
LIMITE ZONE SVILUPPATE IN SCALA 1:2000			-----	
LIMITE ZONE DI RECUPERO (L.G. 457/78) N.B.1			-----	Z
LIMITE AREA CIMITERIALE			+++++	
PIANI ATTUATIVI (LIMITI E SIMBOLI)				
DI INIZIATIVA PUBBLICA	VIGENTI		● ● ● ● ● ● ● ●	pp-pz
	PREVISTI		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	PP-PR
DI INIZIATIVA PRIVATA	LOTTIZZAZIONE VIGENTE		◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆	pl
	LOTTIZZAZIONE PREVISTA		◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇	PL
NUMERO D'ORDINE PIANI ATTUATIVI				1-2-3...
PIANI ATTUATIVI SOGGETTI A PRESCRIZIONI PARTICOLARI		VEDI NORME ZONE CORRISPONDENTI		✕
ZONE A INTERVENTO DIRETTO O INTERVENTI PUNTUALI SOGGETTI A PRESCRIZIONI PARTICOLARI		VEDI NORME ZONE CORRISPONDENTI		① ②
ZONE PER SERVIZI E ATTREZZATURE				
VIABILITA' DI PROGETTO		ART.11		
PARCHEGGI PUBBLICI	INTERRATI	ART.12		
	A CIELO LIBERO	ART.12		
VERDE ATTREZZATO	A GIARDINO E PARCO GIOCHI	ART.13		
	ATTREZZATO PER LO SPORT	ART.13		
VERDE SPORTIVO UNIVERSITA'		ART.14		
ZONE PER ATTREZZATURE URBANE				
ATTREZZATURE PER L'ISTRUZIONE	ASILI E SCUOLE MATERNE	ART.15		F1
	SCUOLE D'OBBLIGO	ART.15		
	SCUOLE SUPERIORI	ART.15		
	UNIVERSITA'	ART.15		
ATTREZZATURE DI INTERESSE SOCIALE	SANITARIE ASSISTENZIALI	ART.15		F2
	SOCIALI E CULTURALI	ART.15		
	RELIGIOSE	ART.15		
AMMINISTRATIVE E DI SERVIZIO	ART.15			
DOTAZIONE STANDARD		ART. 5-5-16		F3
ZONE PER ATTREZZATURE D'INTERESSE COMUNE				
ATTREZZATURE DI INTERESSE COMUNE	RICETTIVE E DI RISTORO	ART.17		F4
	COMMERCIALI E DIREZIONALI	ART.18		F5
	RICREATIVE E TEMPO LIBERO	ART.19		F6
ZONE RESIDENZIALI (ART.20)				
DI INTERESSE STORICO-ARTISTICO		ART.21		A
DI RISTRUTTURAZIONE NELLE FRAZIONI		ART.22		AR
DI COMPLETAMENTO		ART.23		B _{1/2/3/4}
DI ESPANSIONE		ART.24		C _{1/2/3}
ZONE PRODUTTIVE				
DI COMPLETAMENTO		ART.25		DB
DI ESPANSIONE		ART.26		DC
PER INDUSTRIE NOBILITATE		ART.27		DN
PER DEPOSITO ROTTAMI		ART.27		DR
ZONE AGRICOLE				
NORMALI		ART.28		E
DI INTERESSE PAESISTICO		ART.29		
DI RISPETTO STRADALE E AMBIENTALE		ART.30		
A PASCOLO		ART.31		
AMACCHIA E BOSCO		ART.32		
ZONE ED EDIFICI A PRESCRIZIONI SPECIALI DI P.R.G.				
VERDE DI RECUPERO AMBIENTALE		ART.33		
AREE VERDE E PARCO PRIVATI		ART.34		
ZONE VINCOLATE A PARCO FLUVIALE		ART.35		
EDIFICI E MANUFATTI PROTETTI	DI VALORE STORICO-ARTISTICO (P.P.A.R.)	ART.36		
	DI VALORE STORICO-ARCHITET. (L.R. 15/60)	ART.36		
EDIFICI NON ULTIMATI DI CUI ALL'ALLEGATO 5 N.T.A.		ART.52		
PATRIMONIO BOTANICO-VEGETAZIONALE (VEDI Tav. N° 11)		ART.37		
AREE VINCOLATE DA LEGGI NAZIONALI E REGIONALI N.B.2				
VINCOLO PAESISTICO (LEGGE 1487/58)		ART.39	▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲	
VINCOLO DI SALVAGUARDIA RISORSE IDRICHE (VEDI Tav. 039)		ART.39		
VINCOLO MILITARE		ART.39		

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 10 di 49



Comune di Camerino - stralcio P.R.G. vigente.

1.3.b Parametri di intervento

Per quanto sopra esposto, l'intervento è contenuto all'interno dei seguenti parametri insediativi:

- *superficie territoriale* = 29.576 mq
- *volume edificabile max* = 88.728 mc (> 26.625,31)
- *superficie coperta max* = 8.872,80mq (> 3.278,39)

L'intervento è quindi coerente con la destinazione urbanistica.

Inoltre, ai fini della verifica degli standard urbanistici di cui al DM 1444/68, si evidenzia che trattandosi di sede universitaria, cioè di attrezzatura destinata all'istruzione, alla cultura ed alla ricerca, essa è come tale definita dal PRG quale ATTREZZATURE PER L'ISTRUZIONE E DI INTERESSE SOCIALE e pertanto costituisce essa stessa un'Attrezzatura pubblica di Interesse Comune.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 11 di 49

1.4 Il sito

L'area interessata dall'intervento si trova nel territorio del Comune di Camerino, in località Via Madonna delle Carceri nei pressi del polo delle strutture didattiche e di ricerca di UNICAM. Si estende su una superficie fondiaria di 29.576 mq e presenta una struttura morfologica caratterizzata da un andamento in declivio da sud verso nord, con una pendenza media compresa tra il 14% e il 18% ed un dislivello complessivo di circa 16 metri.

Il lotto ha una forma poligonale, con un lato definito dalla strada comunale e gli altri da terreni di diversa proprietà.

L'area assume una posizione baricentrica all'interno del contesto urbano ridefinito a seguito del sisma, posta tra insediamenti di recente formazione ed il centro storico a cui è connessa attraverso Via Madonna delle Carceri.

L'area gode tra l'altro di una spiccata valenza paesaggistica: lo sguardo si apre a monte verso il nucleo storico di Camerino e a valle verso la campagna.



Planimetria di Camerino con localizzazione delle aree di intervento

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 12 di 49

1.5 Vincoli di legge relativi al contesto

L'individuazione dei vincoli territoriali relativi al contesto in cui l'intervento andrà ad inserirsi è stata effettuata attraverso gli studi di pre-fattibilità ambientale e le indagini preliminari geologiche, idrogeologiche, archeologiche e storico-architettoniche, sia per quanto riguarda la legislazione nazionale e regionale vigente in materia, sia per ciò che attiene i diversi livelli di pianificazione vigenti (regionali, provinciali e comunali), sia per gli eventuali altri vincoli speciali di settore.

Dall'indagine effettuata l'area d'intervento non risulta interessata da vincoli.

1.6 Geologia, geotecnica e sismica

(Rif. INDAGINE GEOLOGICA E GEOFISICA redatta dal dott. Geol. G. Capponi e collaboratori)

L'area oggetto d'intervento è ubicata a nord dell'abitato di Camerino in località "Madonna delle Carceri" e si sviluppa lungo il versante compreso tra la nuova strada per il cimitero a monte e Via Aldo Moro e l'ex Strada Statale 256 (ora via D'Accorso) a valle. Le quote variano da circa m 595 s.l.m. a circa m 540 s.l.m. e la pendenza media risulta del 18%; nella porzione di valle dell'area, le pendenze sono mediamente inferiori (13÷14%), mentre nei settori centrale e sommitale, sono generalmente maggiori (circa 21÷23%).

1.6.a Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico

1.6.a.1 Geologia

L'area in esame, situata nella porzione centro-meridionale della sinclinale di Camerino propriamente detta (bacino marchigiano interno), è caratterizzata da sedimenti marini di età messiniana e da depositi superficiali quaternari.

I depositi marini appartengono alla successione torbiditica, formata da un'alternanza di litotipia con diversa percentuale di componente sabbiosa e pelitica, che viene riconosciuta in letteratura con il nome di «Arenarie di Camerino».

In particolare nell'area in oggetto il substrato è costituito prevalentemente da argille silteose marnose grigie, alternate a sottili intercalazioni sabbiose, la cui porzione superiore si presenta variamente alterata e fratturata.

In alcuni sondaggi eseguiti sono rinvenibili, inoltre, sabbie e arenarie medio-grossolane, con grado di cementazione variabile, con intercalati strati sottili di livelli pelitici. Tali litotipi sono osservabili solamente in corrispondenza di scarpate e sbancamenti artificiali esistenti in prossimità dell'area; spesso, tale substrato risulta ricoperto da un'estesa coltre detritica, caratterizzata da spessori variabili talora cospicui (anche >10,0 m.), nonché da terreni a struttura caotica rappresentanti accumuli di frana (porzione orientale dell'area). La coltre detritica risulta caratterizzata prevalentemente da limi argilloso e argilloso-sabbiosi inglobanti clasti arenacei di dimensioni variabili, anche

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 13 di 49

rilevanti. La genesi della suddetta coltre è da imputare all'azione concomitante delle acque dilavanti e della gravità.

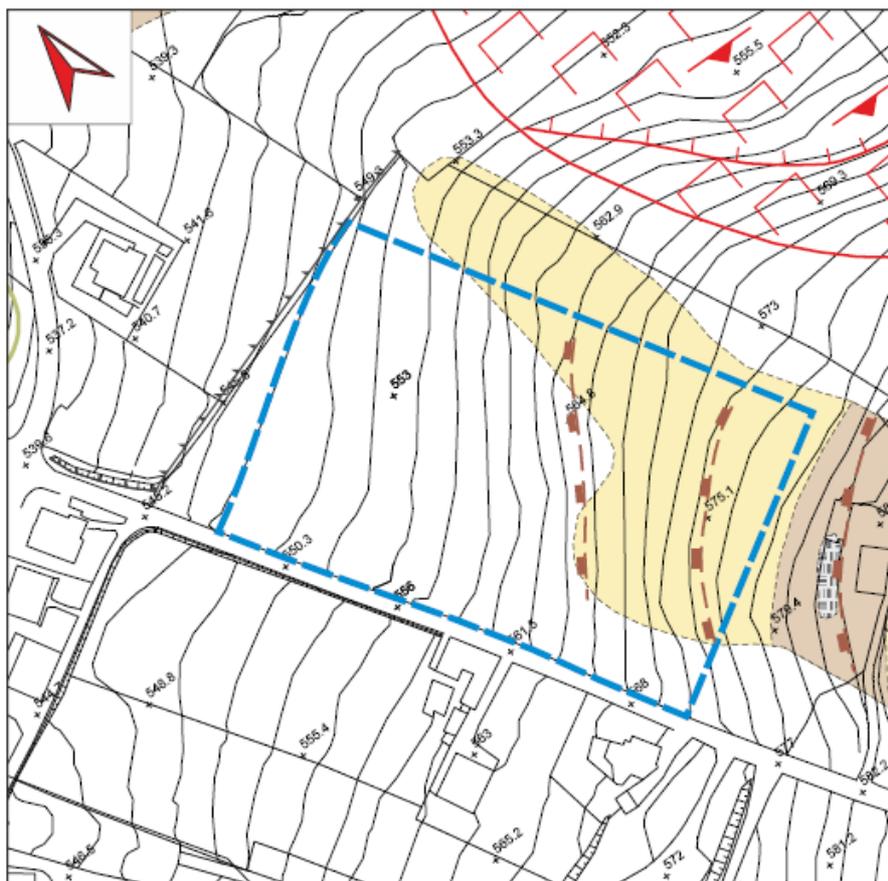
Nell' area oggetto di studio sono rinvenibili, inoltre, i depositi antropici (antichi), costituiti da materiali a componente prevalentemente limoso-argillosa, a luoghi sabbiosa, con frammenti arenacei e di laterizi di dimensioni millimetriche e centimetriche, con spessore medio di circa 1,0 m.

Per quanto riguarda l'assetto strutturale, nonostante la mancanza di affioramenti significativa causa della presenza di una estesa copertura colluviale, la buona conoscenza generale dell'area permette di trarre alcune considerazioni:

l'assetto strutturale complessivo è rappresentato dal fianco nord-occidentale della «Sinclinale di Camerino», interessata da due sistemi di faglie, tra loro quasi ortogonali, ad andamento ENE-OSO e NNO-SSE.

Le rare giaciture degli strati rilevabili in prossimità dell'area in oggetto concordano generalmente con il suddetto assetto strutturale, ad eccezione di alcune variazioni strettamente locali; in complesso gli strati mostrano direzione N120-140, con pendenze di 5-10° verso NE.

Nell'area di studio, l'uso del suolo è esclusivamente agricolo e quindi il pendio presenta una naturale e diffusa coltre di terreno vegetale.



Carta Geologica-geomorfologica dell'area di progetto

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 14 di 49

1.6.a.2 Geomorfologia

La morfologia del versante settentrionale della collina di Camerino è caratterizzata, scendendo dalla rupe arenacea dove sorge il centro storico, da una conformazione del profilo diffusamente ondulata, con aree leggermente più regolari, ove sorgono infrastrutture, ed aree più articolate, generalmente con una discreta energia di rilievo nella parte più alta, fino ad arrivare alla zona oggetto di studio, dove la variazione litologica comporta forme più dolci e minori pendenze.

Le condizioni morfologiche dell'area sono caratterizzate, in generale, dal netto contrasto tra gli affioramenti dei litotipi arenaceo-sabbiosi rispetto sia alla coltre colluviale che ai litotipi prettamente pelitici; i processi predominanti riguardano l'erosione selettiva condizionata anche dall'assetto strutturale dell'area. Nel caso specifico l'influenza delle condizioni litostratigrafiche sulla morfologia è piuttosto evidente: si può notare, infatti che, laddove il substrato è sub-affiorante o ricoperto da uno spessore minimo di coltre detritica (porzione medio-alta del versante in esame), l'area presenta delle rotture morfologiche (smussate), ad andamento concorde con l'assetto giaciturale e strutturale del substrato stesso.

Il rilevamento geomorfologico di dettaglio (anche in relazione a informazioni bibliografiche e di archivio esistenti), ha messo in evidenza come l'area di progetto, allo stato attuale, non risulti interessata da forme e processi morfogenetici in atto o potenziali.

A nord dell'area in progetto (versante digradante in direzione "Montagnano"), sono presenti alcune forme evidenti legate a fenomeni d'instabilità gravitativa. Tali processi morfogenetici, legati all'azione della gravità e delle acque correnti superficiali, sono concentrati soprattutto nelle aree ricoperte da una coltre detritica di spessore variabile. Le scadenti caratteristiche fisico-meccaniche di tali depositi nonché la presenza di circolazione idrica sotterranea hanno facilitato il manifestarsi in queste aree di movimenti di massa, che si manifestano con evidenti avvallamenti ad ampio raggio, contropendenze e ristagni idrici; tali movimenti possono essere classificati come antichi accumuli di frana.

Il fenomeno franoso coinvolge la coltre detritica e non di rado anche la porzione più alterata del sottostante substrato argilloso.

1.6.a.3 Idrogeologia

Il sistema idrogeologico del territorio è condizionato dall'assetto geologico strutturale della zona: nell'area non esistono sorgenti degne di nota e la circolazione idrica è limitata agli esigui livelli permeabili delle varietà degli aggregati colluviali e del substrato, isolati nelle alternanze tra i livelli meno permeabili.

L'area indagata non è solcata direttamente da vie preferenziali di scorrimento delle acque superficiali. La circolazione idrica superficiale segue la pendenza naturale del versante con direzione Sud-Est/Nord-Ovest.

Dal punto di vista idrogeologico la coltre detritica, caratterizzata da litotipi prevalentemente limoso-argillosi e argilloso-sabbiosi, presenta una permeabilità variabile generalmente bassa. Nel caso di prevalenza della componente sabbiosa si ha un aumento della permeabilità con l'instaurazione di una modesta circolazione idrica sotterranea. Il

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 15 di 49

sottostante substrato è praticamente impermeabile; può esistere una permeabilità primaria (per porosità) o secondaria per fessurazione, nei soli livelli sabbiosi ed arenacei.

1.6.a.4 Indagini geognostiche

I sondaggi eseguiti, hanno permesso la ricostruzione delle caratteristiche litostratigrafiche, dei rapporti e degli spessori delle formazioni che costituiscono i versanti oggetto di studio.

Le stratigrafie dei sondaggi hanno evidenziato uno spessore della coltre detritica (includendo anche il terreno vegetale e di riporto) variabile da un minimo di circa 1.5 m dal piano campagna, ad un massimo di circa 14.0 m. Tali spessori diminuiscono sia verso monte che verso est.

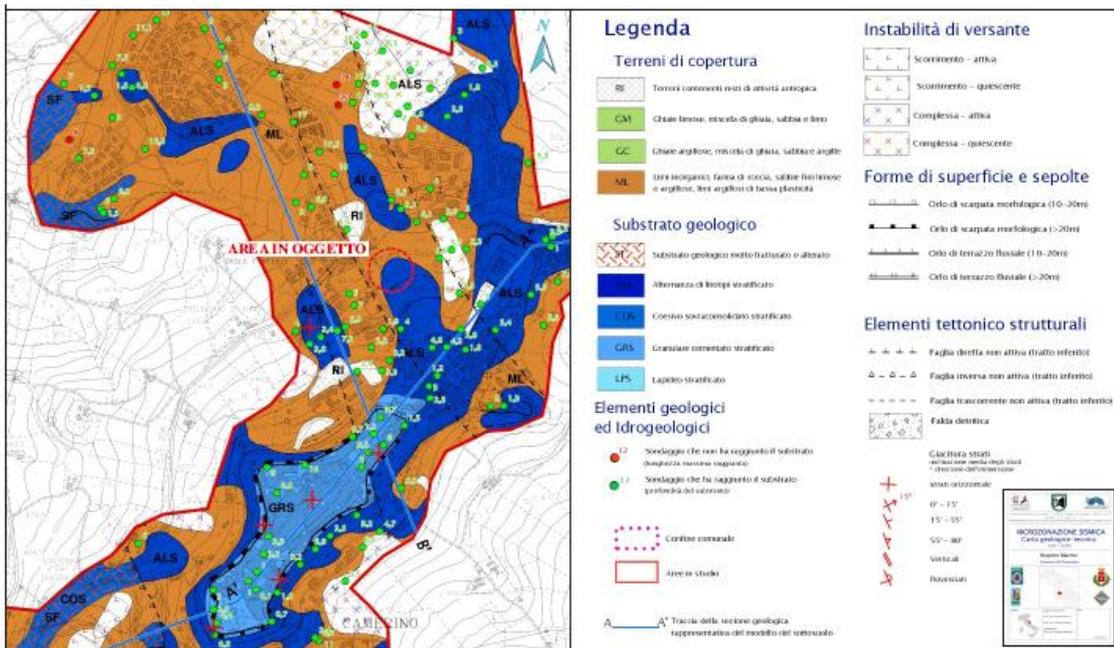
La coltre detritica presenta complessivamente una consistenza media ed una plasticità mediobassa; tuttavia, sono presenti dei tratti (di circa 50 cm di spessore), plastici e poco consistenti. Al disotto dei depositi detritici si rinviene il substrato, la cui porzione superficiale si presenta alterata e fratturata per uno spessore variabile da 0.40 a 5.0 m.

L'*eluvium* rappresenta la porzione superiore del substrato, al contatto con la coltre detritica, spesso fortemente alterata, fratturata ed a tratti caotica, tanto da obliterarne l'originaria struttura. All'interno di esso sono rinvenibili, inoltre, concrezioni carbonatiche, resti carboniosi ed inclusi arenacei. Lo stato di alterazione e fratturazione e la struttura localmente caotica è ben evidente alla profondità di circa 13.0 m dal p.c. e per uno spessore di circa metri 1.0.

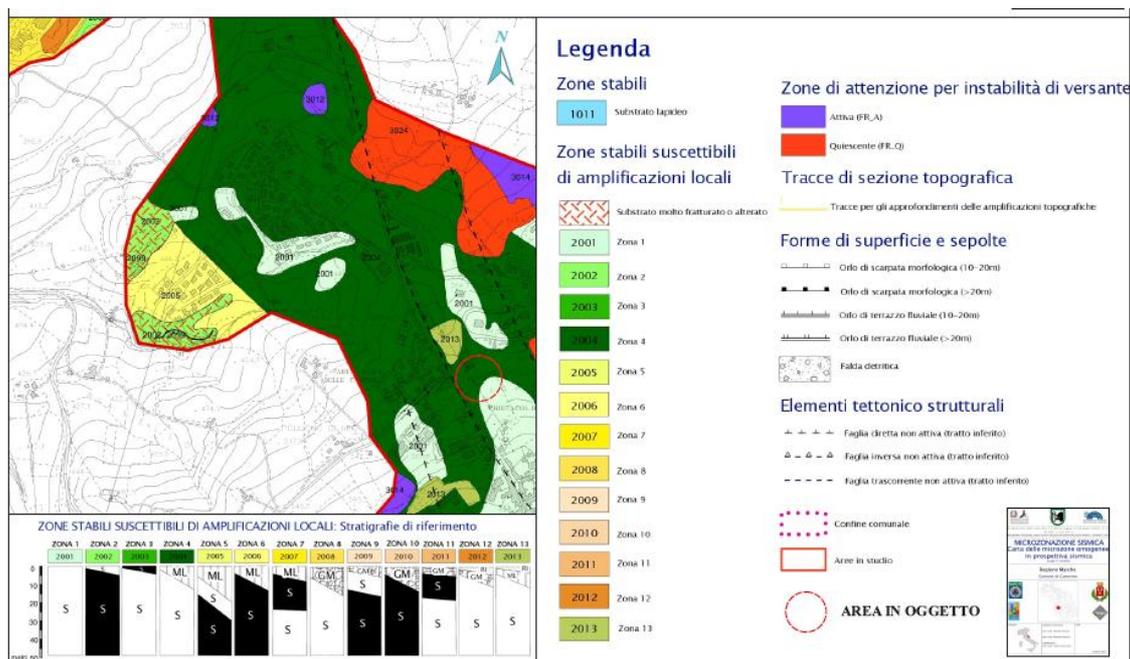
1.6.a.5 Comportamento manufatti esistenti

Dall'analisi condotta sugli edifici limitrofi all'area oggetto d'intervento, risalenti ad alcune decine di anni orsono, non risulta che essi presentino dissesti imputabili a cedimenti o movimenti del terreno di fondazione, a conferma delle buone condizioni di stabilità complessiva dell'area. Si specifica, inoltre, che poco più a valle dell'area d'intervento, in occasione della realizzazione del sottopasso di via Aldo Moro, è stata realizzata un'opera di contenimento, rappresentata da una paratia di pali con tiranti, che garantisce ulteriore stabilità al versante.

Gli edifici esistenti adottano generalmente fondazioni profonde su pali trivellati, in ragione delle locali condizioni litostratigrafiche e morfologiche.



Straccio Carta Geologico-Tecnica MS 1° L



Straccio Carta Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica MS 1° L

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 17 di 49

1.6.a.6 Caratterizzazione sismica

In relazione al Testo Unico – Norme Tecniche per le Costruzioni di cui D.M. 17.01.2018, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si può fare riferimento ad un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento mediante la misura diretta della V_{s30} (velocità media di propagazione delle onde di taglio entro 30 metri di profondità).

Nel caso oggetto del presente progetto, analizzando i risultati di 2 indagini geofisiche con metodologia "MASW" che hanno restituito le velocità medie di 443 m/s e 403 m/s, è possibile assimilare il locale profilo stratigrafico alla categoria "B" (Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s).

1.6.a.7 Edificazione

Come si evince nella "Carta della Vocazionalità ai Fini Edificatori" redatta in occasione dell'indagine di fattibilità geologica del 2002, il fabbricato ricade prevalentemente nelle aree a **Vocazionalità Alta** (area con substrato sub-affiorante o con copertura detritica di natura colluviale, con spessore minore di 2.5 metri) e in minor misura in quella a **Vocazionalità Media** (area con copertura detritica di natura colluviale, di spessore compreso tra 2.5 e 7.0 metri, caratterizzata da litotipi prevalentemente limoso-argillosi).

In base alle caratteristiche geomorfologiche dell'area, alle caratteristiche litostratigrafiche e geotecniche dei terreni presenti, il progetto prevede l'adozione di fondazioni profonde del tipo pali trivellati adeguatamente collegati con la struttura portante.

Il principale vantaggio di questa soluzione è rappresentato, infatti, dal trasferimento in profondità della maggior parte del carico dovuto alla struttura; in questo modo si alleviano dalle sollecitazioni indotte i terreni più alterati posti in superficie.

La lunghezza ed il diametro dei pali sono scelti in base alle sollecitazioni che l'insieme terreno struttura trasmetterà al palo.

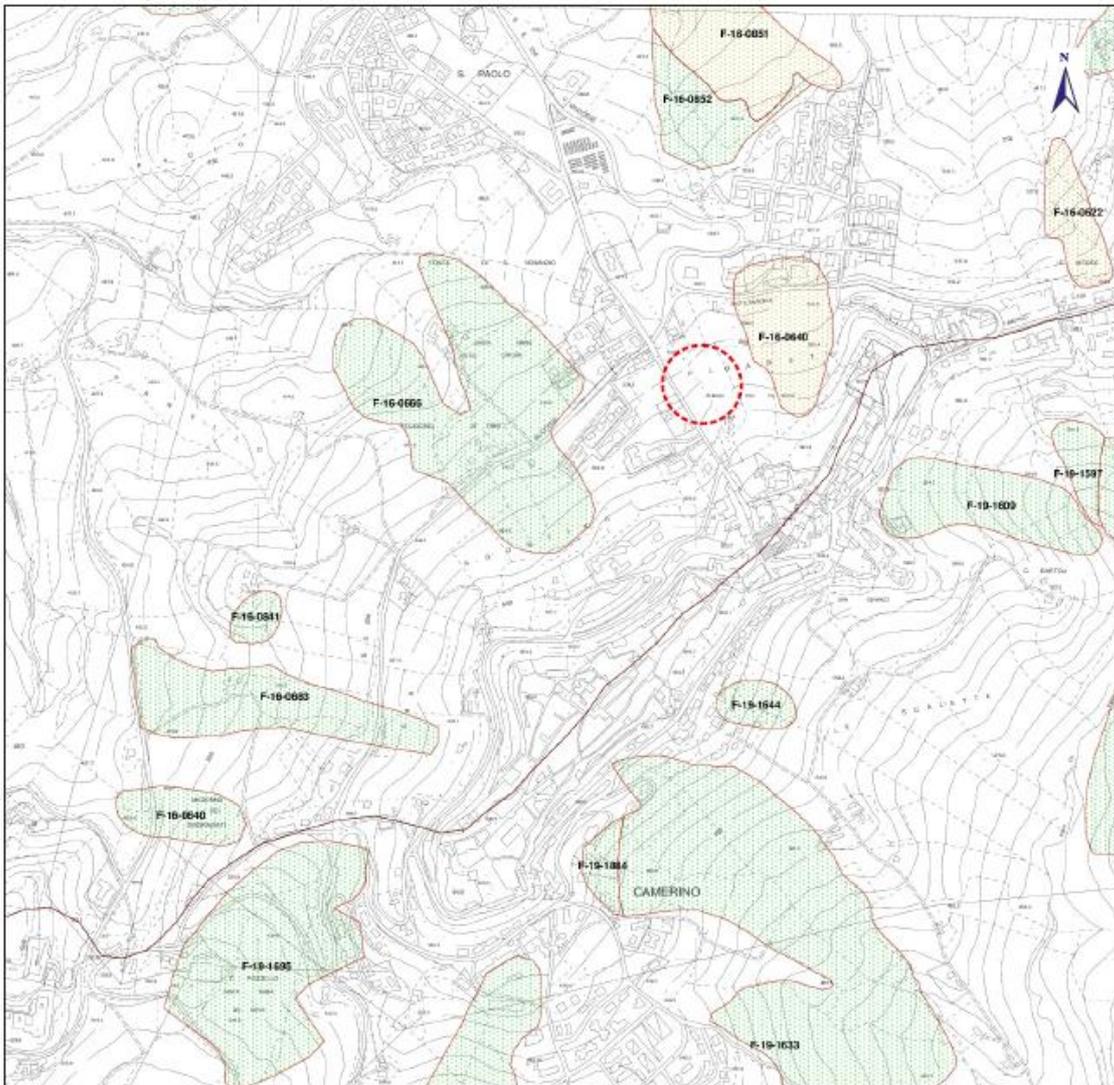
A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 18 di 49

1.7 Studio preliminare di inserimento urbanistico e vincoli

1.7.a Compatibilità PAI

L'area di Camerino ricade nella Tavola RI 56 c della Carta del Rischio Idrogeologico elaborata nell'ambito del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

Come si può evincere dallo stralcio allegato, per quanto riguarda l'area oggetto di intervento non esistono perimetrazioni legate ad alcun grado di rischio, né di pericolosità e né di rischi attribuibili a dissesti gravitativi. Il sito risulta pertanto compatibile con le normative legate al Piano e non esistono impedimenti per l'attuazione dell'intervento.



Piano Assetto di Bacino - approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 116/2004

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 19 di 49

1.7.b Archeologia: sviluppi ed esiti della verifica preventiva dell'interesse archeologico in sede di progetto preliminare di cui all'articolo 25 del DLGS 50/2016¹

Dall'analisi delle carte tematiche del Piano Paesistico Ambientale Regionale, "TAV. 10 Luoghi archeologici e di memoria storica", si rileva che la zona oggetto di intervento non risulta in prossimità di esse.



Piano Paesistico Ambientale Regionale, stralcio "TAV. 10 Luoghi archeologici e di memoria storica"

1.8 Interferenze

Come evidenziato dallo specifico elaborato grafico, il lotto è marginalmente interessato dalla rete fognaria e da una rete di teleriscaldamento. Le condotte di detti sotto-servizi corrono parallele alla strada di Via Madonna delle Carceri mantenendosi tangenti al lot-

¹ Art. 25. Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Ai fini dell'applicazione dell'articolo 28, comma 4, del codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, per le opere sottoposte all'applicazione delle disposizioni del presente codice, le stazioni appaltanti trasmettono al soprintendente territorialmente competente, prima dell'approvazione, copia del progetto di fattibilità dell'intervento o di uno stralcio di esso sufficiente ai fini archeologici, ivi compresi gli esiti delle indagini geologiche e archeologiche preliminari, con particolare attenzione a idatidi archivio e bibliografici reperibili, all'esito delle ricognizioni volte all'osservazione dei terreni, alla lettura della geomorfologia del territorio, nonché, per le opere a rete, alle fotointerpretazioni. Le stazioni appaltanti raccolgono ed elaborano tale documentazione mediante i dipartimenti archeologici delle università, ovvero mediante i soggetti in possesso di diploma di laurea e specializzazione in archeologia o di dottorato di ricerca in archeologia. La trasmissione della documentazione suindicata non è richiesta per gli interventi che non comportino nuova edificazione o scavi a quote diverse da quelle già impegnate dai manufatti esistenti.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 20 di 49

to senza pregiudicare i lavori di sistemazione dell'area e della realizzazione della fondazione profonda prevista per l'edificio. Non è richiesto lo spostamento delle linee da parte dei relativi gestori.

1.9 Analisi degli impatti e delle interferenze in fase di cantiere

1.9.a Contesto generale e impatto visivo

Trattandosi di una struttura di carattere pubblico, l'inserimento nel contesto del nuovo progetto, deve essere affrontato non come un problema ma come una risorsa, pertanto l'opera e il cantiere dovranno essere sempre considerati e pubblicizzati anche durante il periodo di costruzione come elemento da valorizzare nonostante il disagio temporaneo che procurerà al contesto circostante. In fase di cantierizzazione, attraverso simulazioni foto realistiche o renderings, potrà essere illustrato l'inserimento della nuova opera nel contesto esistente tramite interventi di mitigazione dell'impatto visivo, sotto forma di pannelli di cantiere con la duplice funzione di mascheratura e informazione.

1.9.b Viabilità - Traffico - Accessi

Dovranno essere applicate le misure di sicurezza minime di seguito riportate:

- *mantenere sgombre e pulite tutte le strade interne che permettono di raggiungere il cantiere, in modo da garantire sempre la movimentazione ai mezzi di emergenza e d'intervento dei vigili del fuoco (autoscala e autobotte), e rendere sempre disponibili tutte le vie di fuga e di emergenza. In caso le strade interne di accesso alle aree di cantiere (usate sia dai mezzi di cantiere che non), siano troppo accostate alle stesse aree di cantiere, saranno predisposte piste o strade provvisorie tali da garantire il rispetto delle distanze minime di sicurezza e dei raggi di curvatura necessari;*
- *definizione di percorsi separati e segregati (ove possibile), tra viabilità dei mezzi e percorsi pedonali;*
- *obbligo della presenza di un moviere o una persona a terra, ogni qualvolta un mezzo di cantiere esce dall'area di cantiere per immettersi in strade comunali;*
- *predisposizione di adeguata segnaletica che informi del rischio d'interferenza col passaggio dei mezzi di soccorso, tenendo sotto controllo la posizione degli appostamenti e ripristinandone l'esatta collocazione ogni qual volta gli stessi vengano spostati o abbattuti;*
- *mantenere gli accessi perfettamente visibili anche nelle ore notturne e in condizioni di scarsa visibilità, tramite dispositivi luminosi, provvedendo, ove necessario, anche alla loro eventuale alimentazione e/o sostituzione.*

Alla luce di quanto sopra si può asserire che le misure adottate comporteranno delle modifiche o interferenze ridotte al minimo alla viabilità esistente, tali comunque da non compromettere la continuità della funzionalità.

1.9.c Interferenze - Situazione sottoservizi utilizzabili

L'area interessata dall'intervento è, come già detto, in zona urbanizzata, con facile accesso dalla viabilità ordinaria. Trattandosi di una nuova realizzazione non sono presen-

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 21 di 49

ti problematiche funzionali o di continuità del servizio, pertanto le interferenze individuate sono esclusivamente quelle legate al contesto, caratterizzato da una rada edilizia residenziale a bassa densità, e campi dedicati alla coltivazione. Per limitare le interferenze il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) dovrà prevedere misure di prevenzione, modalità di utilizzazione dei mezzi logistici, tempi e fasi di realizzazione finalizzati a configurare un “cantiere sostenibile”. Saranno pertanto previsti accorgimenti per evitare il deflusso in acqua e la dispersione aerea di sostanze non compatibili con la destinazione agricola e residenziale dell’area; tale finalità sarà perseguita anche nella fase progettuale con materiali e tecnologie a basso impatto ambientale. Saranno individuati inoltre orari protetti in cui sarà vietato effettuare lavorazioni ad elevata rumorosità.

Per limitare i disagi il layout di cantiere localizzerà gli spazi dedicati alla logistica ed alle attività più rumorose massimizzando la distanza dalle abitazioni limitrofe.

1.9.d Atmosfera - Polluzioni

In questa fase di studio le emissioni veicolari da cantiere ipotizzate, considerate secondo il parametro di kg/anno emessi e i vincoli e l’applicazione delle prescrizioni previste per la viabilità dal piano logistico e di cantierizzazione predisposto, risultano essere stimate in un valore molto contenuto.

Un contenimento delle polveri in fase di cantierizzazione dell’opera dovrà essere comunque attuato tramite accorgimenti di carattere tecnico (come l’asfaltatura di parte delle piste di cantiere e schermature provvisorie per il contenimento delle polveri) e di carattere logistico (riduzione della velocità dei transiti, bagnatura delle piste, copertura dei cassoni dei veicoli di trasporto dei materiali polverulenti).

Particolare attenzione dovrà essere posta nella fase delle sistemazioni del sito al fine di ridurre il sollevamento della polvere.

Tutto il personale addetto dovrà essere in possesso della necessaria esperienza per eseguire le varie fasi lavorative e messo al corrente delle procedure di lavoro, dei vari rischi specifici presenti e, soprattutto, delle misure di sicurezza da adottare individualmente e/o collettivamente.

1.9.e Vibrazioni e rumori

La componente vibrazionale analizzata in questa fase, considerando il cantiere come fonte e sorgente di vibrazione verso il contesto esterno, è classificabile di maggiore o minore rilevanza a seconda delle attività lavorative che vengono eseguite.

Un’attenta analisi e valutazione del rischio di vibrazione dovrà essere effettuata prima dell’avvio dei lavori sia per comprendere il livello di esposizione dei lavoratori all’interno delle aree di cantiere, sia per comprendere il livello di vibrazione trasmissibile alle aree limitrofe alle aree di cantiere. Sulla base delle risultanze ottenute, si procederà quindi alla definizione delle diverse misure preventive e protettive da adottare per limitare i rischi e gli impatti delle vibrazioni e rumori.

Particolare attenzione dovrà essere posta ai macchinari che si prevede possano superare i limiti di trasmissione di vibrazioni e rumori.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 22 di 49

1.10 Piano di gestione delle materie con ipotesi di soluzione delle esigenze di cave e discariche

In fase di cantiere è prevista la produzione di terre di scavo, di rifiuti speciali non pericolosi (carta, cartone, plastiche e metalli, rifiuti generici, vetro), che dovranno essere smaltiti secondo quanto previsto dalle normative vigenti. Tali rifiuti saranno contenuti in cassoni appositi e chiusi, segregati all'interno dell'area di cantiere senza la possibilità di entrare in contatto con il contesto circostante.

1.10.a Rifiuti

Sono stati valutati gli scenari di produzione dei rifiuti durante la fase di cantierizzazione, da contenersi in cassoni appositi e chiusi, segregati all'interno dell'area di cantiere senza la possibilità di entrare in contatto con il contesto circostante. Le misure adottate comporteranno delle ripercussioni ridotte al minimo, tali comunque da non compromettere la continuità e funzionalità delle attività limitrofe.

1.10.b Materiale da scavo

La legge 9 agosto 2013, n. 98 di conversione del D.L. n. 69/2013 (pubblicata in G.U. n. 194 del 20 agosto 2013 - Suppl. Ordinario n. 63), in vigore dal 21 agosto 2013, ha infatti introdotto l'art. 41 bis "Ulteriori disposizioni in materia di terre e rocce da scavo".

L'art. 41-bis della L. 98/2013 dispone che in relazione a quanto disposto dall'art. 266, comma 7, del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. ed in deroga al D.M. 161/2012, i materiali di scavo (di cui all'art. 1, comma 1, lettera b del D.M. 161/2012) sono sottoposti al regime dei sottoprodotti di cui all'art. 184-bis del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.

Pertanto l'art. 41-bis si applica a tutti i materiali da scavo provenienti da opere non soggette a VIA o ad AIA, (come nel caso in esame) indipendentemente dal volume di scavo da riutilizzare, mentre ricadono nelle fattispecie disciplinate dal D.M. 161/2012 le attività o opere soggette a VIA o ad AIA, anche qui indipendentemente dal volume di scavo da riutilizzare.

Il nuovo art. 41-bis dispone che il produttore dimostri che vengono soddisfatte le seguenti quattro condizioni che consentono pertanto di considerare i materiali da scavo, prodotti nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, quali sottoprodotti e non come rifiuti:

- *“che è certa la destinazione all'utilizzo direttamente presso uno o più siti o cicli produttivi determinati” (pertanto, i siti di destinazione o i cicli produttivi dovranno essere chiaramente indicati nella dichiarazione di utilizzo del materiale da scavo in regime di sottoprodotto);*
- *“che, in caso di destinazione a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, non sono superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione (“CSC”) di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione (riferimento alla legislazione vigente in materia di bonifica dei siti contaminati) e i materiali non costituiscono fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale” (riferimento al test di cessione ai sensi del D.M. 5 febbraio 1998, nel caso di eventuale presenza di riporti);*

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 23 di 49

- *“che, in caso di destinazione ad un successivo ciclo di produzione, l'utilizzo non determina rischi per la salute né variazioni qualitative o quantitative delle emissioni rispetto al normale utilizzo delle materie prime”;*
- *“che ai fini di cui alle lettere b) e c) non è necessario sottoporre i materiali da scavo ad alcun preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere” (riferimento alla definizione del DM 161/12).*

In base a quanto stabilito dal comma 2 dell'art. 41-bis, il proponente o il produttore attesta il rispetto delle suddette quattro condizioni tramite dichiarazione resa all'Agenzia regionale per la protezione ambientale ai sensi e per gli effetti del Testo unico del DPR 445/2000, precisando le quantità destinate all'utilizzo, il sito di deposito e i tempi previsti per l'utilizzo, che non possono comunque superare un anno dalla data di produzione, salvo il caso in cui l'opera nella quale il materiale è destinato ad essere utilizzato preveda un termine di esecuzione superiore”.

Quanto sopra trattasi di “autocertificazione” (dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà ai sensi del sopra citato decreto) da presentare all'ARPA territorialmente competente. La dichiarazione del proponente o produttore deve pertanto contenere tutte le indicazioni che consentano di verificare il rispetto delle condizioni dettate dalla nuova norma e che sono necessarie per qualificare il materiale di scavo quale sottoprodotto, e più precisamente:

- *quantità e qualità dei materiale da scavo destinate all'utilizzo;*
- *sito di produzione, di deposito e di utilizzo;*
- *provvedimenti / titoli in possesso del destinatario per l'utilizzo dei materiali di scavo;*
- *tempi previsti per l'utilizzo.*

Il comma 2 dell'art. 41-bis detta inoltre che “le attività di scavo e di utilizzo devono essere autorizzate in conformità alla vigente disciplina urbanistica e igienico- sanitaria”.

Le attività di scavo pertanto devono possedere i provvedimenti/titoli e le autocertificazioni devono fare riferimento all'ambito degli iter edilizi e/o opere pubbliche nell'ambito delle quali è svolta l'attività di scavo.

Per quanto sopra, la dichiarazione resa dal proponente o produttore deve inoltre indicare per i siti di produzione, di deposito e di utilizzo, gli estremi autorizzativi dei procedimenti edilizi nell'ambito dei quali viene rilasciata “autocertificazione”.

Qualora intervengano delle “modifiche dei requisiti e delle condizioni indicate nella dichiarazione”, queste devono invece essere comunicate entro trenta giorni al Comune o altra Azienda competente del luogo di produzione e all'ARPA territorialmente competente.

In base a quanto stabilito dal comma 3 dell'art. 41-bis, “il produttore è tenuto a dare conferma alle autorità di cui al comma 2 (ARPA), territorialmente competente con riferimento al luogo di produzione e di utilizzo, che i materiali da scavo sono stati completamente utilizzati secondo le previsioni comunicate ”.

Il produttore deve pertanto segnalare l'utilizzo completo dei materiali da scavo alle ARPA competenti con riferimento al sito di produzione e di utilizzo ed al Comune del

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 24 di 49

luogo di produzione o altra Azienda competente nei casi di comunicazione di modifiche.

Come precisato dal comma 4 dell'art. 41-bis, "l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotto resta assoggettato al regime proprio dei beni e dei prodotti. A tal fine il trasporto di tali materiali è accompagnato, qualora previsto, dal documento di trasporto o da copia del contratto di trasporto redatto in forma scritta o dalla scheda di trasporto di cui agli articoli 6 e 7-bis del D. Lgs. 286/2005 e s.m.i."

Per esplicito richiamo dell'art. 41-bis, comma 1, L. 98/2013, i "materiali da scavo" sono quelli definiti dall'art. 1, comma 1, lett. b) del D.M. 161/2012 che recita:

«materiali da scavo»:

- *il suolo o sottosuolo, con eventuali presenze di riporto, derivanti dalla realizzazione di un'opera quale , a titolo esemplificativo:*
- *scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee, ecc.);*
- *perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento, ecc.;*
- *opere infrastrutturali in generale (galleria, diga, strada, ecc.);*
- *rimozione e livellamento di opere in terra;*
- *materiali litoidi in genere e comunque tutte le altre plausibili frazioni granulometriche provenienti da escavazioni effettuate negli alvei, sia dei corpi idrici superficiali che del reticolo idrico scolante, in zone golenali dei corsi d'acqua, spiagge, fondali lacustri e marini;*
- *residui di lavorazione di materiali lapidei (marmi, graniti, pietre, ecc.) anche non connessi alla realizzazione di un'opera e non contenenti sostanze pericolose (quali ad esempio flocculanti con acrilamide o poliacrilamide).*

I materiali da scavo possono contenere, sempreché la composizione media dell'intera massa non presenti concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti massimi previsti dal presente Regolamento, anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, ecc..

Ai sensi di quanto stabilito dall'articolo 41-bis comma 7, la definizione di "materiale da scavo integra a tutti gli effetti le corrispondenti disposizioni del D. Lgs 152/2006".

Per quanto sopra, il concetto di "terra e rocce da scavo" viene inglobato nella definizione di "materiali da scavo" che, qualora soddisfano precise condizioni, possono essere qualificati come "sottoprodotti" e quindi non rifiuti (sempre e solo quando non vi sono ritrovati elementi "inquinanti").

1.10.c Protezione del pubblico

L'area sarà tutta recintata e delimitata impedendo l'accesso ai non addetti, in modo tale da avere interferenze sia con le attività lavorative, sia con i possibili visitatori che transitano nelle vicinanze. In prossimità o in aderenza della recinzione di cantiere saranno realizzati specifici percorsi pedonali, segregati dalla viabilità adiacente dei mezzi, in modo da evitare possibili rischi di investimento. L'ingresso e l'uscita dei mezzi sarà regolamentato ed effettuato in modo da non intralciare i percorsi adiacenti esterni dei pedoni e dei mezzi. Alla luce di quanto sopra si può asserire che le misure adottate non comporteranno delle ripercussioni o interruzioni di funzionalità alle attività delle aree limitrofe.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 25 di 49

L'organizzazione dei lavori dovrà prevedere il sollecito allontanamento del materiale derivante dagli scavi onde evitare accatastamenti. Per ridurre il sollevamento della polvere, le maestranze ove possibile irroreranno con acqua i materiali di risulta senza che ciò possa compromettere la stabilità. In casi di necessità sarà previsto l'impiego della mascherina antipolvere. Tutto il personale addetto alle demolizioni dovrà essere in possesso della necessaria esperienza per eseguire le varie fasi lavorative e sarà messo al corrente delle procedure di lavoro, dei vari rischi specifici presenti e, soprattutto, delle misure di sicurezza da adottare individualmente e/o collettivamente in caso di pericolo.

1.10.d Piano di gestione delle emergenze

Al fine di ridurre le possibili interferenze con le attività limitrofe, si procederà secondo quanto di seguito riportato:

- *Preventivamente alle attività di scavo, tutte le utenze relative ad acqua, luce saranno verificati e messi in sicurezza affinché si possa procedere in sicurezza.*
- *Gli impianti e le attrezzature all'interno delle aree di cantiere saranno mantenuti in perfetta efficienza;*
- *Durante le attività di costruzione saranno adottate specifiche procedure tali da impedire che possano essere innescati e propagati potenziali incendi e previsto un numero adeguato di estintori a polveri polivalenti e CO2, in prossimità delle lavorazioni.*
- *Preventivamente all'avvio delle opere in adiacenza alle strutture adiacenti verranno studiati e messi in atto appositi protocolli/piani di evacuazione specifici tramite la predisposizione di cartellonistica provvisoria di emergenza. Saranno garantite le vie di esodo ed evacuazione.*
- *Verifica degli impianti elettrici interessati dal progetto, coinvolti totalmente o anche solo parzialmente dai lavori, che non siano stati previsti in accordo con le disposizioni delle Norme CEI 64/8 e che non sono adeguatamente protetti da sovraccarichi e cortocircuiti, al fine di ridurre notevolmente l'ipotizzato rischio incendio da guasti di natura elettrica;*
- *Particolare attenzione sarà posta alla formazione e l'informazione del personale operante nel cantiere, in quanto tale attività costituirà rilevante importanza per l'eliminazione delle fonti di innesco dovute a comportamenti incauti durante l'utilizzo di liquidi infiammabili, combustibili o gas e a garantire il tempestivo intervento.*

1.11 Architettura e funzionalità dell'interventi

1.11.a Scelte architettoniche

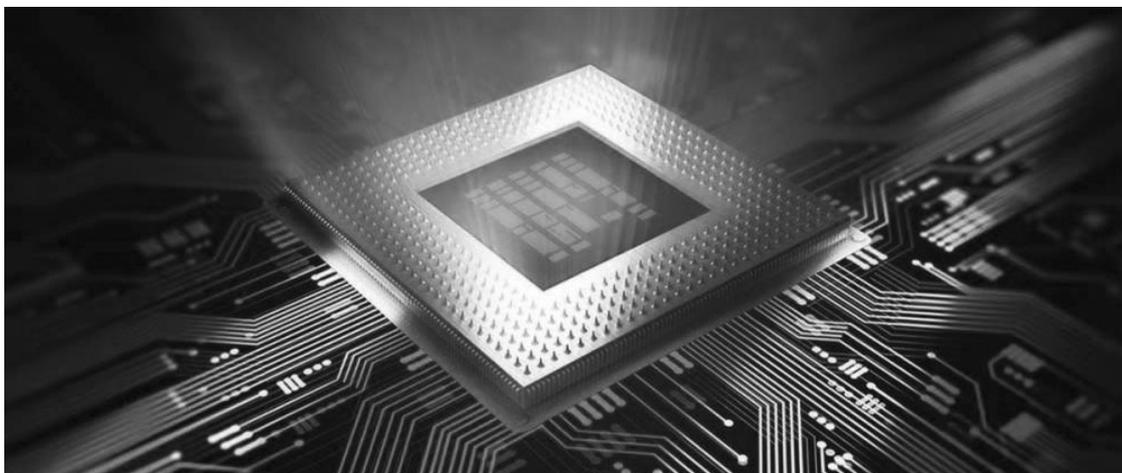
Il CRU è un nuovo edificio destinato alla ricerca nel settore della chimica che entrerà a far parte del complesso UNICAM a Camerino in modo temporaneo.

L'edificio occupa la particella catastale n. 630, foglio 48 del Comune di Camerino (MC), di proprietà UNICAM. L'area di progetto si dispone lungo Via Madonna delle Carceri, un tracciato viario storico che, in direzione nord, si allontana dal centro storico e si im-

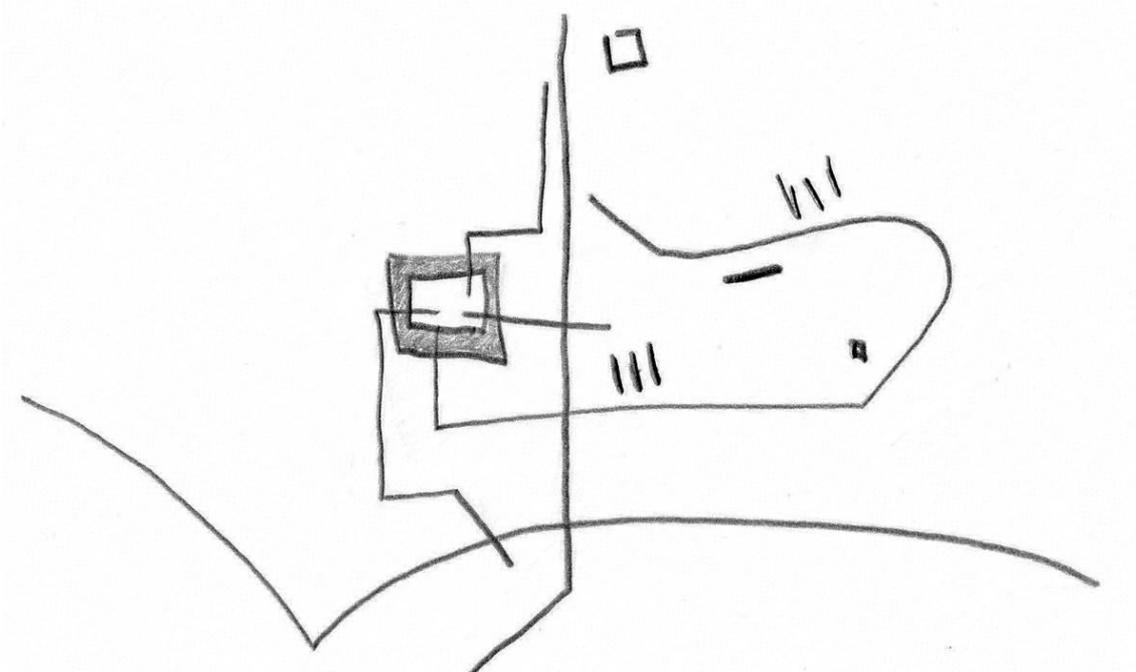
A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 26 di 49

mette sulla S.P. 256 Muccese. Seguendo l'andamento della strada, il lotto, di forma poligonale, registra una pendenza di poco inferiore al 25%.

Il disegno di impianto nasce dalla interazione di questi due dati fisici, il tracciato viario e la morfologia del suolo, contraddistinti da due differenti orientamenti che il progetto recepisce e interpreta formalmente. Due sono le figure che emergono dalla rappresentazione planimetrica: una superficie coperta, l'edificio, e una superficie aperta, la sua immediata pertinenza. La prima figura segue l'andamento delle curve di livello, la seconda si dispone parallelamente al tracciato viario. La sovrapposizione delle due figure determina una frizione che genera uno spazio di relazione tra esterno ed interno, un luogo in cui convergono o divergono differenti percorsi pedonali. In questo senso l'edificio, già nei primi schizzi, è stato immaginato come un "chip", una piastra di silicio con circuiti integrati, uno spazio specializzato nel suo uso che si proietta nell'immediato intorno attraverso un sistema di filamenti, elementi di connessione logica e fisica tra le polarità disperse del centro universitario camerte.



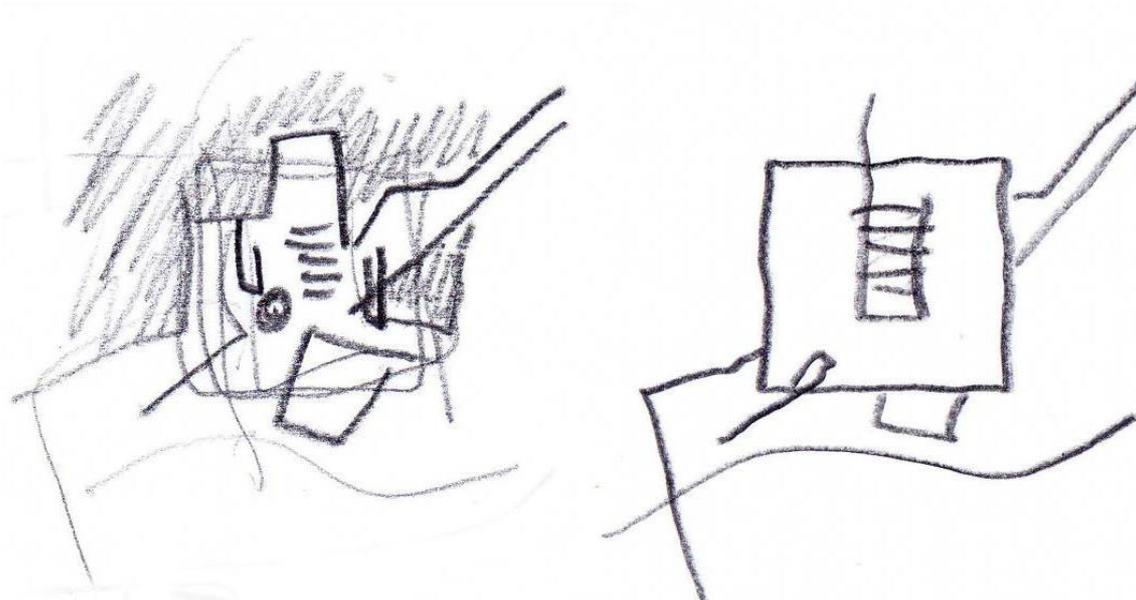
A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 27 di 49



L'edificio ha una forma quadrata e i suoi lati misurano 54 metri. Si orienta in direzione NE-SO, tra lato valle e lato monte, mentre il lato SE si rivolge verso Via Madonna delle Carceri. Su ogni lato è previsto un varco di accesso segnato da un percorso pedonale che intercetta le diverse quote altimetriche dell'intorno urbano.

Alla geometria elementare della pianta si contrappone una sezione complessa, che interagisce con la pendenza del suolo generando due distinte spazialità sovrapposte e interconnesse. Il primo spazio aderisce al terreno e si rende accessibile da tre distinti percorsi: quello principale, sul lato rivolto verso valle, risolto con una grande cordonata, e due secondari, disposti rispettivamente sul lato rivolto verso Via Madonna delle Carceri e su quello opposto. Tale spazio assume un carattere tettonico, mostrandosi come una massa scolpita e abitata al suo interno. Il secondo spazio si stacca dal suolo ed emerge come una figura astratta, idealmente sospesa tra la terra e il cielo, che aderisce ad un lembo di suolo in piano solcato da una strada che ne garantisce l'accesso dal lato rivolto a monte. Queste due spazialità restituiscono il principio strutturale che governa la costruzione dell'edificio: un ancoraggio al terreno espresso da massicci pilastri in calcestruzzo di forma cilindrica che sorreggono una grande piastra sottile su cui insiste un telaio in acciaio che genera uno spazio racchiuso da un involucro trasparente. Sulla sommità dei pilastri cilindrici, nel punto di contatto con la piastra, sono collocati degli isolatori sismici che determinano una discontinuità lungo lo sviluppo verticale dell'edificio, rafforzando la separazione tra la struttura in calcestruzzo sottostante e quella in acciaio sovrastante. La volumetria edilizia più consistente è quella generata dalla struttura in acciaio, di veloce costruzione ma anche di facile rimozione, dunque concepita come un intervento architettonico temporaneo.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 28 di 49



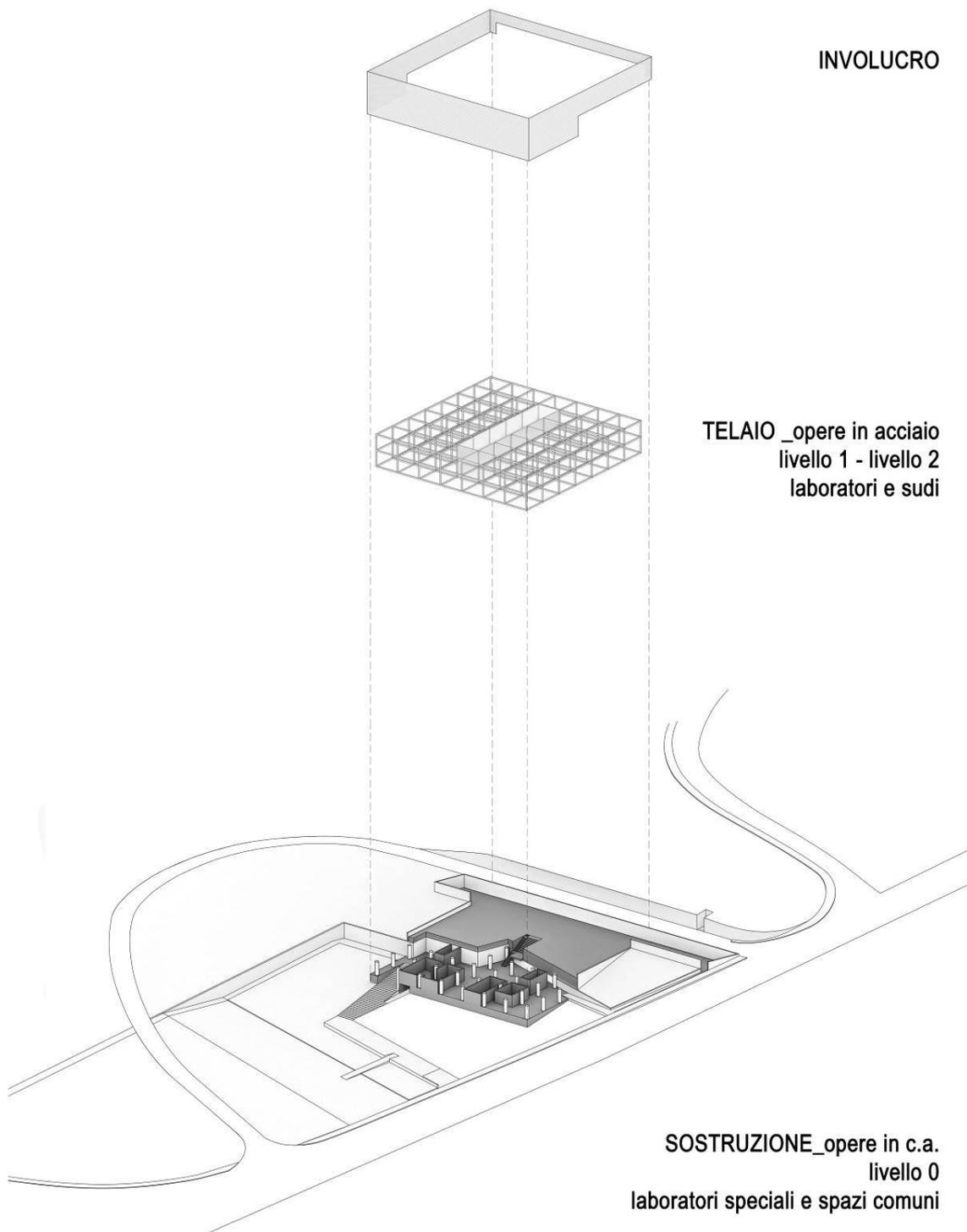
1.11.b Articolazione del complesso edilizio

L'edificio si articola su tre livelli. Il primo livello accoglie laboratori speciali e spazi comuni, tra cui una caffetteria. Al secondo e terzo livello sono collocati gli studi docenti e i laboratori, intervallati da sale studio e sale riunioni. Se al primo livello gli spazi si dispongono in successione e occupano il versante rivolto verso valle, ai livelli superiori gli spazi di lavoro lasciano libero il versante opposto, quello rivolto verso monte, su cui si attesta l'atrio.

Il sistema distributivo è affidato a corridoi doppi intervallati da scale, ascensori e servizi igienici, che corrono paralleli in direzione NE-SO; i due assi distributivi servono gli ambienti di lavoro rivolti a SE e NO e sono collegati, sul lato valle, da un ulteriore corridoio, sul lato monte dagli atri che, articolati su due livelli, amplificano lo spazio servente generando luoghi di incontro e di scambio tra i ricercatori. Lungo la stessa direzione NE-SO si dispone centralmente una corte che genera uno spazio aperto a singola, doppia e tripla altezza che restituisce la sezione dell'edificio e il suo rapporto con il suolo. L'attraversamento della corte interna mette in luce la stratificazione tra le due strutture, quella pesante al primo livello, e quella leggera, al secondo e terzo livello. La corte è occupata da una gradinata che collega il primo livello dell'edificio con i restanti due ed è attraversata longitudinalmente da solai-ponte che, collocati a quote differenti, concorrono a connotare architettonicamente lo spazio vuoto interno al fabbricato.

Due patii vegetali disposti parallelamente alla strada di accesso portano luce ed aria agli spazi ipogei; alberi ad alto fusto occupano i patii e emergono sulla sommità della copertura. I patii delimitano l'atrio di accesso che dalla quota stradale scende alla quota sottostante e serve i due livelli (secondo e terzo) destinati a laboratori e studi, per poi immettersi nello scalone centrale che conduce alla quota più bassa, al primo livello del CRU aperto verso valle.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 29 di 49



A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 30 di 49

Ai margini della strada, che corre alla quota più alta del lotto, si dispongono, a monte, la casamatta e, a valle, i locali tecnici. Se il volume della casamatta emerge dalla quota stradale, seppur assorbito dal terreno che lo contiene su tre lati, i locali tecnici sono collocati sotto la quota stradale e sono accessibili sia dall'interno dell'edificio che dall'esterno.

Cemento armato a faccia vista e grès porcellanato di colore grigio antracite sono i materiali previsti al primo livello dell'edificio. Muri e infissi bianchi con ampie vetrate definiscono gli spazi collocati al secondo e terzo livello.

Un involucro avvolge il fabbricato sui quattro lati: sulla sommità scherma le attrezzature impiantistiche collocate in copertura, ai livelli sottostanti filtra l'irraggiamento solare garantendo un adeguato confort ambientale agli spazi destinati alla ricerca. Fasciando il fabbricato, l'involucro, in lamiera stirata di colore grigio metallico, come quello del silicio, contribuisce a rafforzare il carattere astratto di una massa volumetrica generata da una pianta perfettamente quadrata che si staglia su un suolo modellato destinato a parco.

1.11.c Accessibilità

L'accessibilità al nuovo CRU è garantita da Via Madonna delle Carceri dalla quale ci si immette in una viabilità interna al lotto che conduce attraverso due distinti ingressi carrabili alle aree destinate a parcheggio, poste due quote opposte del complesso, ed ai principali punti di ingresso dell'edificio.

Un ulteriore accesso pedonale, posto in posizione intermedia, garantisce l'accesso all'edificio in corrispondenza del sistema dei laboratori UNICAM esistenti sul lato opposto della via.

1.11.d Sistemazioni esterne

Lo spazio antistante l'edificio è concepito come un giardino disegnato da fasce parallele racchiuse in un perimetro di forma quadrata. Metafora delle tessiture agricole del paesaggio agrario circostante, ogni fascia è caratterizzata da una specie di erbacea perenne, in modo da ottenere delle masse vegetali di colore e altezza differente che varia dai venti ai cento centimetri. L'uso di erbacee perenni permette di raggiungere un alto livello di sostenibilità ambientale grazie alla ridotta manutenzione e alle basse esigenze idriche. Inoltre queste specie, grazie al loro apparato radicale, garantiscono un elevato drenaggio delle acque meteoriche e annullano il dilavamento superficiale del terreno.

Alla base del sito, lungo il percorso di accesso all'edificio è disposto un filare di *acer campestre* a marcare il confine con l'area adiacente destinata a parcheggio. All'interno dell'area pertinenziale, sempre sul versante rivolto verso valle, si dispone un piccolo gruppo di *quercus robur*. Utilizzando essenze vegetali autoctone (Legge Regionale n. 6 del 23-02-2005) il progetto delle aree destinate a verde concorre a rafforzare i caratteri del paesaggio delle aree interne marchigiane.

Sul lato rivolto a monte, all'interno dei patii che si allineano alla strada superiore vengono piantumati quattro *carpinus betulus 'pyramidalis'*, si tratta di una specie caratte-

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 31 di 49

rizzata da un portamento molto compatto, e che si presta bene alle potature contenitive. La foglia poco coriacea si decompone in fretta e la ramificazione molto fitta risponderà in modo ottimale al peso della neve anche in caso di eventi atmosferici eccezionali.

Le altre superfici sono caratterizzate da prati stabili che necessitano di poca manutenzione, ma allo stesso tempo favoriscono lo sviluppo della biodiversità e hanno un alto potere di drenaggio delle acque.

1.12 Dati di progetto esecutivo delle opere edilizie

A seguito degli approfondimenti effettuati in sede di progettazione definitiva le opere edilizie programmate possono essere come di seguito quantitativamente precisate:

LIVELLO	USO	Superficie Coperta	Superficie Lorda	H livello	Volume	%
Livello -1	deposito		350,40 mq	3,36 m	1176 mc	4,41 %
Livello 0	laboratori		707,20 mq	5,25 m	3712,80 mc	13,94 %
Livello 1	lab./ uffici		2168 mq	4,20 m	9105,60 mc	34,20 %
	locali tecnici	324,48 mq	583,50 mq	3,06 m	1785,51 mc	6,70 %
Livello 2	laboratori	2640,91 mq	2220 mq	4,42 m	9812,40 mc	36,85 %
	casamatta	313 mq	313 mq	3,30 m	1033 mc	3,88 %
TOTALE		3278,39 mq	6342,1 mq		26625,31 mc	

SPAZI PER ATTIVITA'						
destinazioni d'uso	Livelli				Totale	
n°	-1,00	0,00	1,00	2,00	mq	
Laboratori		707,20		2.220,00	2.927,20	
Studi			2.168,00		2.168,00	5.095,20
Locali tecnici e depositi	350,40		583,50	313,00	1.246,90	1.246,90
Totale per livelli	350,40	707,20	2.751,50	2.533,00		
		6.342,10			6.342,10	

Pertanto, il CRU si svilupperà su una superficie coperta complessiva di 3.278,39 mq (< Sc.max= 8.872,80 mq) per una volumetria di circa 26.625,31mc (< V.max = 88.728 mc), ed avrà una superficie lorda complessiva di circa 6.342,10 mq. Tale superficie comprende gli spazi destinati alle attività di ricerca (laboratori e studi) per 5.095,20 mq e gli spazi destinati a locali tecnici e depositi per circa 1.246,90mq.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 32 di 49

2.RELAZIONE TECNICA

2.1 Caratteristiche tecniche

Il progetto prevede la realizzazione di elementi architettonici di volumetria semplice, realizzati prevalentemente con tecnologia a secco. La soluzione adottata permette di ridurre i tempi di realizzazione in cantiere, limitando le lavorazioni al semplice assemblaggio di elementi prefabbricati, In questo modo si ridurranno significativamente anche i rischi legati alle lavorazioni per gli operai del cantiere e i disagi per la popolazione, in quanto la produzione di polveri e rumore sarà ampiamente ridotta. I volumi oltre ad essere opportunamente coibentati per ottenere elevati standard energetici, saranno esternamente caratterizzati da minime variazioni formali e cromatiche dei diversi elementi che li costituiscono al fine di migliorarne la percezione.

2.2.Condizioni geomorfologiche

Dallo studio di pre-fattibilità ambientale è emerso che l'area non presenta condizioni geologiche, idrogeologiche, geomorfologiche e sismiche tali da inficiare il progetto previsto.

2.3 Strutture

2.3.a Concezione strutturale

2.3.a.1 Temporaneità e concezione strutturale

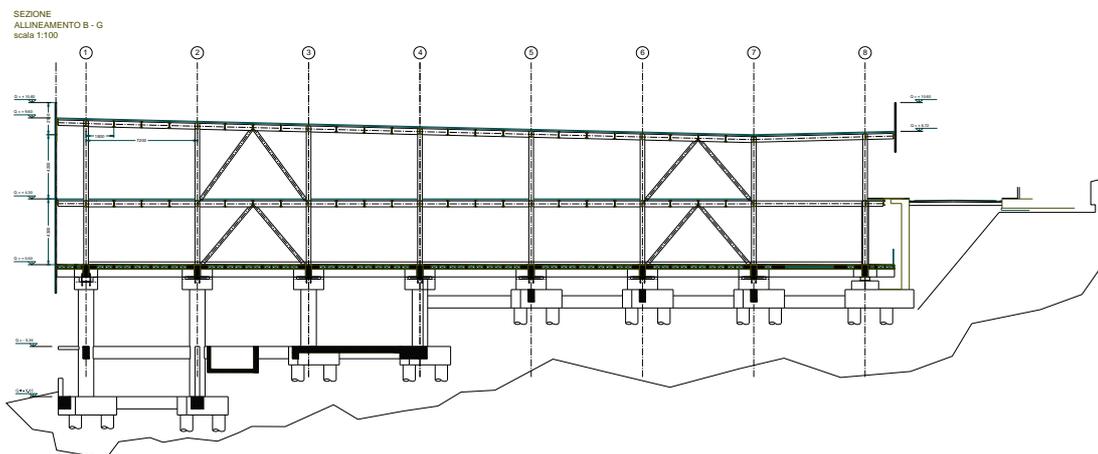
Il sistema strutturale è stato concepito tenendo conto delle caratteristiche di temporaneità dell'intervento, studiando una soluzione progettuale che privilegiasse la velocità di esecuzione, sia per quanto riguarda le lavorazioni preliminari, sia per quanto riguarda l'assemblaggio in cantiere, cercando di perseguire anche l'obiettivo di uno smantellamento in tempi contenuti. E' altresì evidente che la ricerca di tale soluzione si è dovuta confrontare con la morfologia complessa dell'area e non ha potuto derogare sulle questioni relative alla sicurezza e al particolare rischio sismico legato alla destinazione d'uso.

La stratigrafia presenta terreni particolarmente deformabili nella parte superiore, con spessori variabili e generalmente crescenti verso valle. Gli strati presenti in profondità possiedono buone caratteristiche di rigidezza e resistenza.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 33 di 49

Le fondazioni e la parte inferiore dell'edificio sono state studiate in modo da ridurre l'impatto sul versante che presenta pendenza piuttosto elevata. Il sistema si articola in gradoni e sarà realizzato in conglomerato cementizio armato gettato in opera.

Il sistema a gradoni e le relative quote di intradosso sono state studiate in modo da evitare l'incisione della formazione ed evitare riporti di terreno in corrispondenza delle zone di trasferimento di carico tra costruzione e terreno. In ogni caso, le caratteristiche superficiali del terreno e la variabilità degli spessori deformabili hanno suggerito l'adozione di un sistema di fondazioni profonde con pali di diametro 800mm e lunghezze variabili in relazione alle sollecitazioni e alla stratigrafia.



Sezione tipo dell'edificio

La parte superiore della costruzione è in acciaio e si sviluppa su un sistema modulare di dimensione 7.2 m x 7.2 m. La scelta di utilizzare elementi ripetuti in acciaio con dimensioni e sistemi di collegamento ottimizzati sulla base del modulo determinano una significativa economia di materiale e una rilevante riduzione dei tempi di costruzione.

Nel caso di azioni orizzontali eccezionali, conseguenze sproporzionate sono limitate dalle caratteristiche di duttilità dei controventi, ottenute mediante sovra-resistenza dei collegamenti e limitazione della snellezza dei diagonali. Questo comportamento dissipativo entra in gioco solo nel caso di spostamenti orizzontali estremi per i quali è previsto un incremento di rigidità della risposta dei dissipatori (ramo incrudente) o la chiusura dei giunti lato monte. La robustezza nei confronti dei carichi verticali è affidata al sistema soletto rigido-armature continue nella soletta.

La durabilità è affidata al sistema protettivo degli elementi metallici, differenziato in base all'esposizione e alla classe del calcestruzzo. Oltre al piano di manutenzione, il sistema di monitoraggio continuo previsto nel progetto contribuisce ad avere un controllo più efficace di eventuali forme di degrado e assicura interventi tempestivi di ripristino.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 34 di 49

Le parti vulnerabili, costituite principalmente dalla carpenteria metallica, saranno generalmente contenute all'interno di involucri protettivi integrati nelle pareti verticali (pilastri) e controsoffitti (travi e solai).

La struttura è progettata per un vita utile ordinaria $V_n=50$ anni.

2.3.a.5 Sicurezza sismica

La ricerca di una soluzione strutturale efficace per la progettazione sismica della costruzione richiede un'analisi attenta di alcuni aspetti specifici legati sia alle caratteristiche di pericolosità dell'area, sia alle caratteristiche di esposizione al rischio dell'edificio. La costruzione si trova in una zona geografica caratterizzata da un'elevata pericolosità, come del resto evidenziato dalle conseguenze del recente terremoto del 2016, e la situazione specifica del sito è aggravata dalla morfologia del terreno, con pendenza intorno al 20%, oltre che dalla presenza di strati superficiali deformabili, che determinano una classificazione B del terreno ($V_{s30}=400-430\text{m/s}$) e presentano un'amplificazione del segnale nel campo 2-6 Hz. Rimandando alla relazione sulle strutture e alla relazione geofisica per quanto riguarda i dettagli, è evidente che l'azione sismica di riferimento per il progetto possiede un'elevata intensità e risulterebbe particolarmente impegnativa nel caso di costruzioni rigide.

Per quanto riguarda l'esposizione al rischio, l'edificio è destinato ad uno uso pubblico con possibilità di grandi affollamenti e può essere ricondotto alle caratteristiche d'uso di una scuola. Risulterebbe comunque uno dei pochi edifici pubblici di Camerino con elevate caratteristiche di resistenza sismica e può risultare strategico nell'organizzazione delle operazioni di protezione civile durante un futuro evento sismico. Si è conseguentemente prevista una progettazione in classe d'uso $C_u=IV$, adottando le relative azioni di progetto richieste dalle norme.

Si osserva inoltre che la destinazione d'uso presenta caratteristiche di potenziale rischio elevato a causa delle attività che si svolgeranno nei laboratori di chimica e fisica, dove è previsto l'uso di sostanze e impianti pericolosi e dove verranno sistemate strumentazioni di elevato costo, sensibili alle accelerazioni assolute.

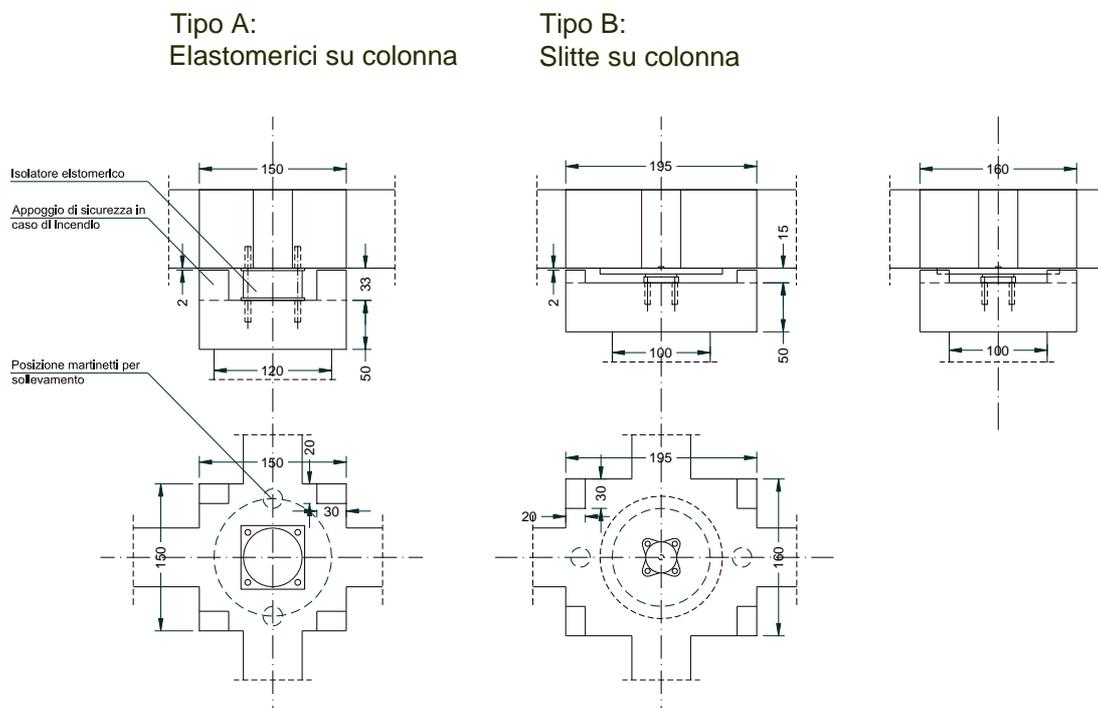
Il quadro generale di elevate azioni di progetto e di sensibilità alle accelerazioni assolute ha indirizzato la progettazione verso una soluzione con isolamento sismico alla base, adottando un periodo di isolamento sufficientemente lungo e caratteristiche di smorzamento adeguate. La necessità di operare un controllo delle accelerazioni anche nel caso di terremoti di modesta intensità ha inoltre guidato la scelta verso dispositivi di tipo elastomerici, capaci di assicurare una deformabilità omogenea a diversi livelli di intensità delle azioni in ingresso.

In base alle caratteristiche del pendio e alle conseguenti caratteristiche morfologiche dell'edificio, si è scelto di introdurre un piano di isolamento a quota costante, lasciando connessa a terra la parte semi-interrata, dove non si dispongono destinazioni d'uso vulnerabili.

La soluzione finale prevede l'utilizzo di un sistema di isolamento ibrido con isolatori in gomma ad alto smorzamento, disposti sul perimetro al fine di incrementare la rigidezza torsionale, e isolatori a slitta nella parte centrale, a sostegno dei carichi verticali più e-

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 35 di 49

levati. Il periodo finale di isolamento, in condizioni di Stato Limite di Collasso, è pari a circa 3.2s e lo smorzamento equivalente del sistema ibrido è intorno a 15%-16%. Nella parte a monte, in corrispondenza della strada, sono stati disposti giunti in grado di assorbire senza danneggiamento gli spostamenti di progetto, pari a circa 350mm. Analoghe precauzioni sono state adottate per quanto riguarda gli aspetti impiantistici. Le analisi strutturali e le scelte adottate per i sistemi di completamento dell'edificio dovrebbero assicurare l'assenza di danneggiamento significativo di ogni parte per le accelerazioni di progetto previste per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita e permettono l'operatività della costruzione anche immediatamente dopo il verificarsi di una scossa di intensità elevata.



2.3.b Indicazioni nell'esecuzione delle opere

2.3.b.1 Prove speciali e controlli durante l'esecuzione

Con l'obiettivo di superare le incertezze relative alla risposta sismica della costruzione nel caso di terremoti di elevata intensità, si è prevista una serie di prove in grado di fornire informazioni significative sul comportamento dell'edificio in condizioni estreme. Tale obiettivo deve essere deciso in fase progettuale perché richiede la predisposizione di dettagli strutturali e sistemi di contrasto che non possono essere introdotti nella fase realizzativa, se non affrontando costi elevati e rallentamento dei lavori.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 36 di 49

Nello specifico, il programma di prove speciali comprende prove di monitoraggio degli stati di tensione all'interno dei pali di fondazione, prove di identificazione dinamica a basso livello di energia e una prova di spinta e rilascio della parte al di sopra del piano di isolamento con livelli di spostamento simili a quelli di progetto.

Per quanto riguarda le prove di identificazione dinamica, verrà effettuata una prima prova durante la costruzione, una volta ultimata la parte strutturale. Lo scopo della prova è quello di identificare le effettive caratteristiche complessive di rigidità e massa del sistema struttura-isolamento, valutare a posteriori l'affidabilità dei modelli previsionali adottati in fase progettuale e valutare l'efficacia del posizionamento dei sensori previsti per il sistema di monitoraggio descritto successivamente. Se necessario, si provvederà ad una revisione dei modelli e del posizionamento dei sensori. La seconda prova dinamica verrà realizzata una volta completata la costruzione e servirà a caratterizzare l'effettiva risposta sismica e il contributo di rigidità e massa fornito dall'insieme degli elementi non strutturali. Le misurazioni della seconda prova verranno effettuate utilizzando il sistema di monitoraggio permanente. Le prove si basano sulla risposta alle vibrazioni ambientali e forniranno informazioni sul comportamento in esercizio.

Il quadro conoscitivo restituito dalle prove dinamiche è completo, nel senso che fornisce informazioni sulla risposta a qualunque input, ma è limitato alla caratterizzazione a bassi livelli di energia. La conoscenza della risposta in situazioni simili a quelli che si possono manifestare nel caso di evento sismico disastroso è affidata alla prova di spinta. L'edificio verrà messo in carico spostando la parte superiore e si osserverà la risposta dinamica conseguente ad un rilascio improvviso. La prova verrà effettuata sulla costruzione completa e servirà per avere conferma delle previsioni sviluppate in fase progettuale sulla risposta dell'edificio nel caso di azioni sismiche a diversi livelli di intensità.

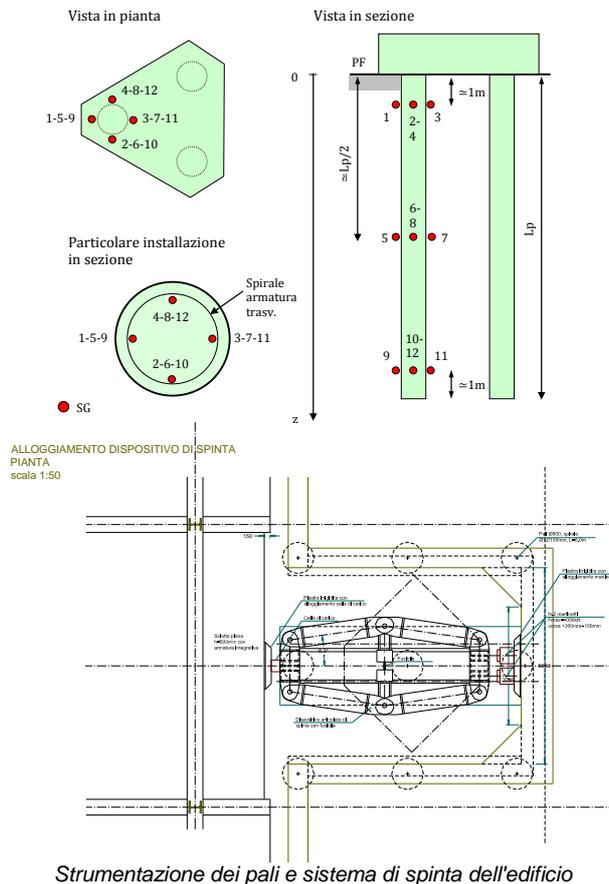
Il sistema di spinta verrà alloggiato in una nicchia all'interno della parete lato monte e permetterà la realizzazione della prova in sicurezza, utilizzando l'opera di sostegno come struttura di contrasto. Al di sopra della nicchia sarà disposto un pannello rimovibile e carrabile che ne consentirà l'uso e la manutenzione, il sistema potrà essere utilizzato per verifiche successive della funzionalità dell'insieme, utile per un controllo delle prestazioni nel caso di sostituzioni di dispositivi o modifiche di massa o rigidità legate a variazioni della destinazione d'uso.

Durante l'esecuzione verranno inoltre strumentati 3 pali, sui quali verranno disposti estensimetri sull'altezza in modo da verificare l'effettiva distribuzione di tensione sulla lunghezza e le modalità di trasferimento del carico al terreno. Le misure verranno ripetute in fasi intermedie durante la costruzione. Gli stessi pali verranno inoltre predisposti per il controllo di integrità sulla lunghezza mediante prova cross-hole.

Il quadro delle prove sarà completato dalle indagini previste dalle norme e integrato in base alle richieste della direzione lavori e del collaudatore.

Ulteriori dettagli sono riportati sulla relazione tecnica specifica.

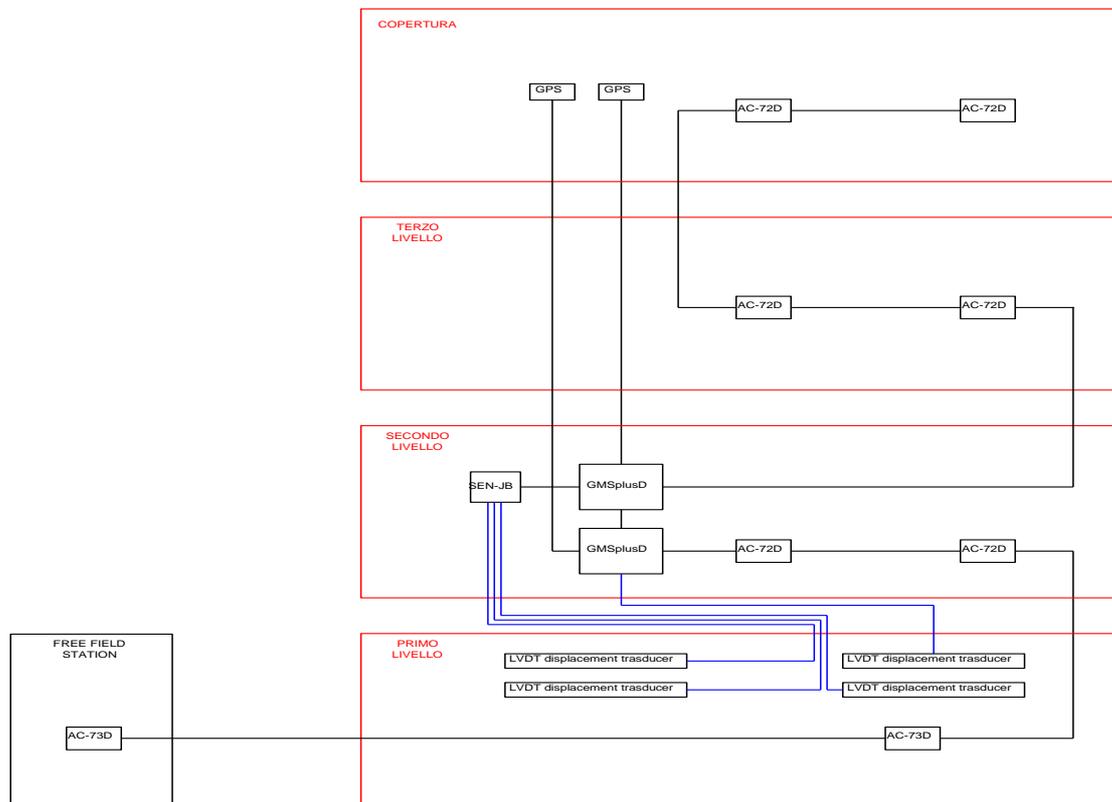
A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 37 di 49



2.3.b.2 Sistema di monitoraggio

La costruzione verrà equipaggiata con un sistema di monitoraggio strutturale in grado di fornire informazioni in continuo, accessibili da remoto. Gli obiettivi del sistema sono molteplici. Le misurazioni in continuo, o comunque ad intervalli regolari, permettono un controllo periodico della costruzione e rendono possibile una diagnosi tempestiva di eventuali fenomeni di degrado di varia natura (variazioni di rigidezza, cedimenti di fondazione). Il sistema sarà dotato di un dispositivo di soglia che provvederà alla registrazione del segnale nel caso di eventi improvvisi di intensità significativa, quali eventi sismici, venti estremi, rotture locali o altre cause di picchi di risposta. Questo renderà possibile la ricostruzione, immediata e a distanza, delle condizioni della costruzione a seguito dell'evento e permetterà di decidere tempestivamente se la costruzione può essere considerata operativa o se sono necessarie azioni di controllo e ripristino. Le informazioni saranno anche a disposizione della Protezione Civile e contribuiranno alla pianificazione di eventuali azioni in fase di emergenza. Il sistema di monitoraggio sarà costituito da sensori accelerometrici e da sistema di misura degli spostamenti, disposti in fondazione e ai vari livelli, localizzati in modo da permettere una ricostruzione completa della cinematica della costruzione. Fanno parte del sistema le centraline di raccolta, elaborazione e trasmissione dei dati e le canalizzazioni integrate nel sistema impiantistico. Ulteriori dettagli sono riportati sulla relazione tecnica specialistica.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 38 di 49



Schema del sistema di monitoraggio comprendente accelerometri pluriassiali (AC), trasduttori di spostamento (LVDT) e sistemi di raccolta e trasmissione dati (Gm-GPS).

2.3.b.3 Materiali e componenti strutturali

Le fondazioni, le parti parzialmente interrato, la casamatta e la struttura principale del primo solaio al di sopra del piano di isolamento verranno realizzate in conglomerato cementizio, classe C25/30, gettato in opera e le membrature saranno armate con barre B450C.

Le strutture principali dei piani superiori saranno realizzate in carpenteria metallica, utilizzando acciaio S355. Il progetto prevede lavorazioni di saldatura da effettuare in officina e i collegamenti da realizzare in cantiere saranno a secco e verranno realizzati mediante saldatura.

Le fondazioni saranno di tipo profondo, con pali di diametro 800mm, di lunghezza variabile. Il piano fondale comprende plinti di fondazione e travi di collegamento, sempre in c.a. gettato in opera.

I solai della parte in c.a. saranno realizzati mediante predalle prefabbricate di spessore 5cm e il solaio complessivo presenterà uno spessore totale di 30 cm e verrà completato in opera con l'inserimento di elementi di alleggerimento di spessore 20cm.

I solai dei livelli superiore presenteranno struttura mista e saranno costituiti da una parte inferiore in lamiera grecata collaborante e getto integrativo in calcestruzzo strutturale.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 39 di 49

2.3.b.4 Normativa di riferimento

La valutazione della sicurezza è stata sviluppata in coerenza con le norme vigenti, facendo riferimento alle "Norme Tecniche per le Costruzioni" emanate nel 2018 e agli "Eurocodici", per quanto non compreso nelle norme nazionali.

2.4 Tamponature e finiture

2.4.a Tamponature esterne

Le tamponature esterne saranno generalmente realizzate con facciata continua vetrata a montanti e traversi, realizzata con profili in lega di alluminio primaria.

I volumi posti al livello terreno ed altri locali posti ai diversi livelli del fabbricato avranno una tamponatura esterna in muratura in blocchi pieni di calcestruzzo alleggerito di cm.30 di spessore.

2.4.b Pareti e divisori interni

Le divisioni interne, ove previste, saranno realizzate con pareti assemblate con componenti edilizi a secco di cartongesso; per la compartimentazione delle diverse attività saranno utilizzati adeguati pannelli di isolamento acustico.

Alcuni locali (tecnici e igienici) per ragioni specifiche saranno definiti mediante muratura per tramezzi e divisori non portanti realizzata con blocchi pieni di calcestruzzo aerato.

Alcuni spazi saranno invece delimitati da pareti divisorie vetrate con adeguate prestazioni acustiche.

Il rivestimento interno delle pareti dovrà essere lavabile, resistente, non tossico, adeguato all'utilizzo anche per attività per la manipolazione di prodotti alimentari, con classe di reazione al fuoco come previsto dalla normativa vigente in materia (Decreto Ministeriale 15/03/2005 e s.m.i.).

2.4.c Pavimenti

I pavimenti interni saranno realizzati generalmente con piastrelle rettificate di gres ceramico, di diverse dimensioni in relazione alle caratteristiche dei locali, posate in opera su massetto di calcestruzzo vibrato non armato.

2.4.d Rivestimenti

La finitura interna delle pareti sarà del tipo civile, con tinteggiatura a idropittura lavabile bianca, previa stuccatura e rasatura delle superfici, ad eccezione dei locali dei servizi igienici nei quali sarà impiegato un rivestimento in piastrelle di monocottura fino ad un'altezza di ml.2, e nella restante parte sarà utilizzata idropittura.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 40 di 49

2.4.e Infissi e porte

Gli infissi esterni saranno realizzati con telaio di profilati estrusi in lega di alluminio, verniciato a fuoco e a giunto aperto, isolati a taglio termico e vetrocamera.

In generale, le porte esterne dovranno essere realizzate secondo le idonee norme ISO UNI EN, con apertura a destra o a sinistra e verso l'interno o l'esterno, con telaio in alluminio a taglio termico e dovranno essere idonee all'ingresso di attrezzature.

Le finestre dovranno essere realizzate secondo le idonee norme ISO UNI EN, con telaio in alluminio a taglio termico, vetro camera, sistema di oscuramento; apertura a battente ed a ribalta.

La superficie vetrata minima per ogni ambiente dovrà rispettare gli standard indicati nella normativa di riferimento, e almeno pari a 1/8 della superficie calpestabile dell'ambiente.

Le porte interne saranno realizzate secondo le idonee norme ISO UNI EN, con apertura a destra o a sinistra e verso l'interno o l'esterno, in alluminio anodizzato o preverniciato.

2.4.f Opere in metallo

Oltre alle carpenterie metalliche ed alla realizzazione dei canali di gronda e delle relative scossaline di raccordo al manto di copertura, le opere da lattoniere riguardano la realizzazione dell'involucro esterno costituito da pannelli di lamiera forata e stirata in lega di alluminio posta su sottostruttura in carpenteria metallica zincata e preverniciata con polveri epossidiche.

2.5 Impianti e sicurezza

Il progetto prevede l'utilizzo di tecnologie ad elevata efficienza sia nel campo del contenimento energetico sia nella progettazione degli impianti, in modo da raggiungere l'obiettivo dell'autonomia energetica del complesso edilizio.

2.5.a Generalità

La progettazione nel rispetto delle normative (nazionali e regionali) permette di realizzare un edificio certificato che presenti la CLASSE ENERGETICA A.

Operativamente la progettazione dell'edificio ad alta efficienza energetica sarà seguita attraverso la verifica del bilancio energetico, con particolare attenzione alla quota di fabbisogno netto di energia valutata attraverso la relazione con il sito, la definizione dell'involucro (opaco e trasparente), la scelta delle tecnologie impiantistiche più idonee a soddisfare le esigenze degli utenti, nell'ottica della garanzia del massimo comfort per gli utenti e dell'ottimizzazione delle utilizzazioni e della manutenzione.

2.5.a.1 Qualità dei materiali

Il progetto prevedrà migliori soluzioni progettuali atte a ridurre gli interventi manutentivi e contestualmente i costi complessivi di gestione attraverso tecnologie costruttive a-

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 41 di 49

vanzate, soluzioni tecniche innovative, materiali e componenti di elevata qualità, durabilità e di facile reperibilità sul mercato.

Per la scelta dei materiali saranno privilegiati, i componenti di facile reperibilità, di elevata qualità ed idoneità tecnica che offrano garanzie di affidabilità e di funzionalità.

2.5.a.2 Soluzioni tecniche

Per il raggiungimento degli obiettivi preposti si adotteranno le seguenti soluzioni tecniche che mirano ad ottenere il più alto rendimento globale degli impianti attraverso i contributi di tutti i sottosistemi impiantistici (generazione, distribuzione, emissione, regolazione):

- *Sistemi di generazione fluidi caldi/freddi con pompe di calore aria-aria con elevato coefficiente di performance sia nella stagione estiva che in quella invernale, che sfrutta fonti di energia rinnovabile.*

La regolazione per singolo ambiente permette lo sfruttamento di tutti gli apporti termici gratuiti interni ed esterni al fabbricato e la personalizzazione dell'impianto in base alle specifiche esigenze degli utenti.

2.5.b Impianto elettrico e speciali

Tutta la progettazione è stata rivolta, nel rispetto legislativo e normativo, al contenimento dei consumi energetici e dei costi di gestione e manutenzione, alla qualità dei materiali e componenti utilizzati, alla facilità di reperibilità, manutenzione ed installazione degli stessi, al miglioramento del comfort ambientale ed alla semplificazione della gestione ed utilizzo degli impianti.

Le soluzioni progettuali per tutti gli impianti tecnologici sono altresì rivolte alla ottimizzazione dell'integrazione degli impianti, attraverso soluzioni innovative e flessibili, materiali ecocompatibili, apparati ad elevato livello tecnologico a risparmio energetico

2.5.b.1 Riferimenti normativi

L'impianto elettrico sarà progettato in conformità alle norme CEI, e alle Leggi in vigore.

- *GUIDA CEI 0-2: Guida definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.*
- *CEI 11-8: Impianti di messa a terra.*
- *CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua.*
- *CEI 20-20: Cavi isolati con PVC con tensione nominale non superiore a 450/750V.*
- *CEI 20-22: Prova dei cavi non propaganti l'incendio.*
- *CEI 20-32: Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilenpropilenica ad alto modulo, per sistemi a corrente alternata con tensione nominale non superiore a 1kV.*
- *CEI 17-13/1: Apparecchiature assemblate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri B.T.) – Parte 1° Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS).*
- *D.M. 37/08: Norme sicurezza impianti*

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 42 di 49

- *UNI EN 12464-: Illuminotecnica – Illuminazione di interni con luce artificiale*
- *UNI EN 10840: Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale*
- *UNI EN 1838: Illuminazione di sicurezza*
- *D.Lgs.81/08: Sicurezza negli ambienti di Lavoro*
- *UNI EN 54: Componenti dei sistemi di rilevazione automatica d'incendio*
- *Oltre alle norme specifiche le norme generali di riferimento per la stesura sono:*
- *Norme tecniche dei materiali di resistenza al fuoco*
- *Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro*
- *Norme di sicurezza degli impianti D.M. N.37/08;*
- *Legislazione in materia di sicurezza fisica ed integrità dei lavoratori.*

2.5.b.2 Specifiche di progetto

Il progetto prevede la realizzazione degli impianti elettrici come indicato nel seguito:

- *Cabina di trasformazione MT/BT;*
- *Gruppo Elettrogeno;*
- *Impianto elettrico, forza motrice, illuminazione e segnali;*
- *Impianto dati (cablaggio strutturato);*
- *Impianti Speciali (rivelazione incendi, impianto antintrusione, rivelazione gas, diffusione sonora e videosorveglianza);*
- *Impianto fotovoltaico*

Gli ambienti, sia per la difficoltà di sfollamento che per la presenza di materiali combustibili, sono classificati come ambienti a maggior rischio in caso di incendio, per cui verranno presi tutti gli accorgimenti previsti dalla Norma CEI 64-8 in vigore.

I laboratori chimici, dove vengono utilizzati gas infiammabili, sono classificati come ambienti ordinari in quanto sono state prese tutte le misure alternative che permettono di classificarli come tali, secondo quanto previsto dalla Guida CEI 31-35/A.

La consegna dell'energia elettrica avverrà in media tensione e verrà poi trasformata in bassa tensione (sistema TN-S) all'interno della cabina elettrica MT/BT nel locale cabina posto all'esterno del nuovo fabbricato in progetto. La distribuzione sarà di tipo radiale e sarà suddivisa in tre sezioni: normale, privilegiata, continuità.

La sezione normale sarà alimentata dalla rete elettrica, quella privilegiata dal gruppo elettrogeno e quella in continuità dai gruppi UPS (Uninterruptible Power Supply).

In condutture separate saranno inoltre realizzati tutti gli impianti speciali asserviti al nuovo complesso universitario quali: trasmissione dati, rivelazione incendi e fughe gas, diffusione sonora, antintrusione, videosorveglianza, etc.

Per ciò che riguarda i particolari e i dettagli si rimanda alla relazione tecnica specialistica sugli impianti elettrici e speciali.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 43 di 49

2.5.c Impianto termico e condizionamento

Gli impianti a servizio del complesso in esame ed oggetto della presente relazione sono i seguenti:

- *Impianto climatizzazione;*
- *Impianto idrico e scarichi;*
- *Gas tecnici, Aria compressa e Vuoto;*
- *Antincendio;*
- *Impianto estrazione laboratori e servizi*

I dati di progetto e le modalità di esecuzione degli impianti sono realizzati in conformità alle normative vigenti ed alla Normativa tecnica di riferimento.

2.5.c.1 Climatizzazione

L'impianto di climatizzazione è costituito da due pompe di calore del tipo aria-acqua supportate da modulo termico a condensazione. I terminali interni sono cassette idroniche 60x60 cm da installare nel controsoffitto per gli uffici e i corridoi, termoventilanti installate nel controsoffitto per i laboratori con distribuzione dell'aria tramite diffusori. La distribuzione del fluido termovettore viene effettuata tramite tubazioni isolate in acciaio. Il controllo della temperatura ambiente avviene tramite pannelli di comando a parete con sonda di temperatura.

Negli uffici è previsto un impianto automatico di ricambio tramite termoventilanti posizionate in copertura e distribuzione eseguita con canalizzazioni in lamiera di acciaio rivestita esternamente con materassino in lana di roccia.

Nei laboratori le termoventilanti hanno la possibilità di gestire la quantità di aria di ricircolo e di aria prelevata dall'esterno, questo permette, tramite apposita regolazione, di compensare l'aria estratta dalle cappe con aria esterna climatizzata.

Nei locali bagno e servizi, sono installati radiatori in acciaio per garantire il confort nel periodo invernale.

Nei locali bagni e servizi privi di finestra sono previsti estrattori di aria per permettere il corretto ricambio di aria secondo normativa vigente

2.5.c.2 Distributore primaria del Gas Metano (ItaGas)

L'intero complesso verrà alimentato da una linea esistente presente lungo Via Madonna delle Carceri. La distribuzione principale da realizzare con tubazioni interrato in pvc di adeguata sezione e pozzetti di raccordo in c.a. con coperchi in ghisa carrabili dovrà essere indipendente dagli altri vettori energetici.

2.5.d Impianto idrico sanitario e sistema di smaltimento acque bianche e nere

2.5.d.1 Riferimenti normativi

- *UNI 9182: Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione.*

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 44 di 49

- *UNI EN 12056: Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo*

2.5.d.2 Impianto di distribuzione acqua calda, fredda e ricircolo

Il progetto prevede:

- *Rete di distribuzione acqua fredda*
- *Rete di distribuzione acqua calda.*
- *Rete di scarico convogliante i liquami da tutti gli apparecchi sanitari alle colonne verticali di scarico.*
- *Sistema di raccolta e riutilizzo delle acque meteoriche*

2.5.d.3 Descrizione delle opere

La distribuzione dell'acqua nei servizi igienici viene effettuata tramite tubazioni multistrato in polipropilene isolate secondo normativa vigente. La produzione di acqua calda sanitaria viene realizzata tramite bollitore alimentato dalla pompa di calore e dalla caldaia.

2.5.d.4 Impianto fotovoltaico

In ottemperanza alla Legge 28/2011 verrà realizzato, sul tetto dell'edificio, un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. Esso trasformerà l'energia solare in energia elettrica tramite pannelli fotovoltaici in policristallino, inverter e quadri elettrici in corrente continua e alternata.

2.5.d.5 Sistemi di risparmio idrico

Al fine di ottimizzare i consumi idrici proveniente dalla rete idrica pubblica si realizzeranno le seguenti soluzioni tecniche:

Installazione di un sistema di recupero delle acque meteoriche, attraverso una rete di scarico che raccoglierà le acque provenienti dalle coperture e dalle superfici esterne pedonali e le convoglierà in una vasca di raccolta interrata. Il successivo riutilizzo, per usi diversi dal consumo umano, verrà destinato all'irrigazione delle aree a verde ed al risciacquo delle cassette di scarico dei servizi igienici.

Installazione di cassette di scarico a doppio pulsante che abbiano un carico completo pari a 6 litri ed un carico parziale pari a 3 litri.

Utilizzo di rubinetteria a risparmio idrico con erogatori rompigitto e temporizzati.

2.5.d.6 Portate delle utenze

Gli impianti idrico-sanitari saranno in grado di assicurare le seguenti erogazioni:

- *Lavabo (normale e chiuso) 0,10 l/sec*
- *Doccia 0,15 l/sec*
- *Vaso con cassetta 0,10 l/sec*
- *Lavello 0,20 l/sec*
- *Pilozzo 0,20 l/sec*

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 45 di 49

- Bidet 0,10 l/sec
- Lavabo handicap 0,10 l/sec

2.5.d.7 Impianto idrico antincendio

Per la protezione antincendio il complesso sarà dotato di un impianto idrico di estinzione ad idranti interno con terminali costituiti da idranti UNI 45 posti lungo i corridoi del tipo con cassetta esterna a muro; l'approvvigionamento idrico dell'impianto verrà assicurato dalle tubazioni interrate in polietilene dalla vasca antincendio da 72 mc e da tubazioni poste al di sopra dei controsoffitti che alimenterà tutti i mezzi idrici antincendio. Ovviamente lo stabile sarà dotato di un numero adeguato di estintori del tipo a polvere e a CO2 che permetterà un tempestivo intervento anche nei piccoli principi d'incendio. Per ciò che riguarda i particolari e i dettagli si rimanda alla relazione tecnica specialistica sugli impianti meccanici.

2.5.d.8 Smaltimento acque bianche e nere

Il progetto prevede il sistema di smaltimento delle acque bianche e nere del tutto separate.

Per quanto concerne le prime, i pluviali e le caditoie verranno convogliate in un'unica rete di smaltimento in grado di far defluire agevolmente fino all'invaso profondo posizionato nella parte inferiore del lotto. Per quanto riguarda le acque nere, ogni singolo blocco servizi si attesta sulle varie montanti presenti nella ramificazione predisposta e meglio specificata negli elaborati grafici.

2.5.e Opere a rete

L'area di intervento risulta urbanizzata e le reti impiantistiche del nuovo complesso saranno allacciate alle reti esistenti.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 46 di 49

3 ASPETTI IGIENICO SANITARI

3.1 Requisiti sul superamento delle barriere architettoniche- Legge n°13/1989-

Per gli edifici di nuova costruzione, anche ai fini di favorire la mobilità dei lavoratori con difficoltà motorie, devono essere rispettate tutte le disposizioni concernenti l'abbattimento delle barriere architettoniche (D.P.R. 384/78, L.13/89, D.M. 236/89, L.104/92).

In particolare, in attuazione della legge 13/1989, "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche", il D.M. 14.06.1989 n°236 ha stabilito secondo la tipologia degli edifici tre diversi livelli di adeguamento per il superamento delle Barriere Architettoniche.

In riferimento al progetto di cui trattasi si evidenzia la rispondenza con le norme previste dalla legge e dalle successive integrazioni in quanto trattasi di un edificio ad uso pubblico per il quale è prevista il livello di ACCESSIBILITA', cioè la possibilità a persone con ridotta od impedita capacità motoria o sensoriale di raggiungere l'edificio o le singole unità immobiliari e ambienti, di entrarvi agevolmente e di fruire spazi ed attrezzature in condizioni di adeguata sicurezza ed autonomia; esprimendo e consentendo con questo, il più alto livello di superamento delle B.A.

Pertanto, in sede progettuale è stata posta particolare attenzione alla limitazione ed eliminazione delle fonti di ostacolo che possono ridurre od impedire del tutto l'accessibilità e visitabilità degli spazi costruiti al fine della piena fruibilità dello stesso soprattutto per portatori di handicaps motori e sensoriali o con capacità di prestazione massima ridotta quali gli anziani.

In generale, sono stati rispettati i criteri di accessibilità.

Per gli spazi comuni non ci sono porte che posso pregiudicare l'accessibilità ai portatori di handicaps, i pavimenti sono orizzontali e complanari tra loro, non ci sono arredi fissi. Le scale hanno una dimensione in larghezza sempre superiore a mt 1.20.

In particolare:

- *tutti gli ambienti ad uso pubblico sono agevolmente raggiungibili, anche dalle persone con ridotta o impedita capacità motoria, mediante un sistema di percorsi continui in piano raccordati con rampe per il livello terreno;*
- *l'intero complesso è dotato di blocchi di servizi igienici con caratteristiche idonee alle necessità delle persone con ridotta o impedita capacità motoria;*
- *il locale ad uso ristoro è dotato di adeguati servizi igienici con caratteristiche idonee alle necessità delle persone con ridotta o impedita capacità motoria;*
- *le sale per attività collettive saranno fruibili mediante percorsi continui e saranno dotate di adeguati spazi liberi per persone su sedia a ruote predisposti su pavimento orizzontale e di dimensione tale da garantire la manovra e lo stazionamento di una sedia a ruote;*

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 47 di 49

Inoltre, il posizionamento e dimensionamento dei servizi ed ambienti limitrofi, dei disimpegni e delle porte garantiscono il soddisfacimento dei requisiti previsti dalle norme relative alla accessibilità.

3.2 Servizi igienici

In considerazione delle caratteristiche del complesso per attività di didattica e ricerca di cui trattasi, con particolare riferimento alla natura emergenziale delle stesse e delle conseguenti risorse attivabili, la presenza di adeguati servizi igienici, di cui almeno uno per soggetti diversamente abili, è generalmente assicurata a tutti i livelli della struttura. In particolare, adeguati blocchi di servizi igienici per gli utenti sono dislocati per l'intero complesso. Ognuno di essi è diviso e distinto per uomini e donne, costituiti da WC dotati di antibagno, adeguatamente areati, con pavimenti e pareti maiolicate, muniti di lavelli con comando a pedale per l'erogazione dell'acqua calda e fredda. In esercizio saranno dotati di dispenser per sapone liquido e carta monouso.

Ogni posto-wc è completamente separato dagli altri e dall'anti-wc e possiede i seguenti requisiti:

- *il pavimento, le pareti e la porta sono rifiniti con materiale impermeabile facilmente lavabile e disinfettabile;*
- *le superfici lavabili delle pareti hanno altezza superiore ad almeno 2,00 m;*
- *l'altezza libera interna è superiore ad almeno 2,20 m;*
- *la superficie utile in pianta è superiore ad almeno 1,20 mq;*
- *la porta di accesso è apribile verso l'esterno ed è dotata, nei casi di ventilazione artificiale, di griglia o fessura nella porzione inferiore alta almeno 5 cm., oltre che di una serratura di emergenza azionabile dall'esterno e di un indicatore di presenza.*
- *La ventilazione è generalmente assicurata da ventilazione artificiale che assicura almeno 5 ricambi/ora se continua e 15 se temporizzata, con durata tale da garantire un ricambio completo ad ogni utilizzo.*

3.3 Rapporti di aero-illuminazione

Il Regolamento Edilizio Comunale all'art. 79 – *Requisiti illuminotecnici* e all'art. 80 – *Requisiti relativi all'aereazione e al dimensionamento dei locali* non prescrive superfici minime di illuminazione o di aereazione dei locali. Inoltre, per i locali con le destinazioni d'uso previste dal presente progetto ammettono il ricorso a sistemi di illuminazione artificiale e di ventilazione forzata. Per la verifica dei suddetti rapporti, quindi, il riferimento generale è rappresentato dall'*Allegato IV del D.lgs 81/08* in relazione al *Titolo II "Luoghi di lavoro"* in ottemperanza del quale in seguito saranno proposti specifici parametri in relazione alle diverse attività previste.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 48 di 49

3.3.a Illuminazione dei locali

3.3.a.1 Illuminazione naturale diretta

In considerazione del fatto che il regolamento edilizio comunale all'art. 79 – *Requisiti illuminotecnici* non prescrive superfici minime di illuminazione dei locali, il riferimento è rappresentato dall'*Allegato IV del D.lgs 81/08* in relazione al *Titolo II “Luoghi di lavoro”*. Generalmente, nel caso di uffici la superficie finestrata apribile di ogni singolo locale, deve corrispondere ad almeno:

- 1/10 della superficie di calpestio per locali con superficie in pianta fino a 50 mq
- 1/12 della superficie di calpestio per la parte eccedente i 50 mq

Dalla verifica effettuata si ritiene che tutti i locali adibiti ad ufficio rispettano il suddetto requisito.

3.3.a.2 Illuminazione artificiale

Per una corretta realizzazione di un impianto di illuminazione in un ufficio, occorre tenere presente che in esso il personale è soggetto per molte ore della giornata a sforzi visivi come la lettura di testi, esecuzione di disegni e scrittura al computer; occorre quindi garantire il massimo comfort visivo per assicurare il benessere dei lavoratori ed evitare conseguenze negative sul loro rendimento.

Per garantire un'ottima resa visiva, in sede di progetto ci si è riferito alla norma UNI 12464 al punto 5.3 - “Prospetto uffici”- prestando particolare attenzione ai seguenti parametri:

- *livello di illuminamento e sua uniformità;*
- *luminanza e rapporti di luminanza;*
- *abbagliamento;*
- *direzionalità della luce;*
- *resa del colore e al colore della luce;*
- *sfarfallamento;*
- *luce naturale.*

Lo spettro in frequenza della radiazione delle lampade deve essere il più simile possibile a quello della luce solare.

3.3.b Aerazione dei locali

3.3.b.1 Aerazione naturale

In considerazione del fatto che il regolamento edilizio comunale all'art. 80 – *Requisiti relativi all'aerazione e al dimensionamento dei locali* non prescrive superfici minime di aerazione dei locali, il riferimento è rappresentato dall'allegato IV del D.lgs 81/08 in relazione al titolo II “Luoghi di lavoro”.

A 0001	CRU_Centro Ricerche Universitario Progetto Esecutivo Relazione generale e tecnica	RELAZIONE GENERALE E TECNICA
		Pag. 49 di 49

Generalmente, nel caso di uffici la superficie finestrata apribile di ogni singolo locale, deve corrispondere ad almeno:

- 1/10 della superficie di calpestio, per locali con superficie in pianta fino a 50 mq
- 1/20 della superficie di calpestio, per la parte eccedente

Dalla verifica effettuata si ritiene che tutti i locali adibiti ad ufficio rispettano il suddetto requisito.

3.3.b.2 Aerazione artificiale.

Gli impianti di condizionamento dell'aria o di ventilazione saranno realizzati nel rispetto delle norme di buona tecnica ed avere caratteristiche rispondenti ai criteri di ventilazione contenuti nelle norme UNI 10339 e UNI 13779.

3.4 Altezze dei locali

Tutti i locali destinati allo svolgimento delle attività presentano un'altezza superiore ai ml.3,00.

3.5 Parapetti

I parapetti delle scale, dei ballatoi e dei balconi avranno un'altezza superiore a ml.1,00.
Impianti tecnologici

3.6 Criteri ambientali minimi

Il servizio di progettazione svolto è conforme ai criteri ambientali minimi di cui al Decreto Ministeriale D.M. 24 dicembre 2015, pubblicato in G.U. n. 16 del 21 gennaio 2016. Le scelte tecniche preliminari sono state informate su quanto previsto dal decreto nelle sezioni:

- *Specifiche tecniche per gruppi di edifici*
- *Specifiche tecniche dell'edificio*
- *Specifiche tecniche dei componenti edilizi*
- *Specifiche tecniche del cantiere.*

In particolare, nella selezione dei materiali per la costruzione e finitura delle opere, nonché nella individuazione dei sistemi impiantistici e tecnologici necessari al corretto funzionamento dell'intervento, sarà necessario prestare particolare attenzione all'analisi dei diversi elementi costitutivi e delle relative caratteristiche tecniche, nonché delle conseguenze e degli effetti che questi possono avere sull'intero ambiente abitativo. Ciò al fine di orientare la scelta verso quei materiali in grado di assicurare i requisiti di salubrità e caratterizzati dalla prevalenza di materie prime riutilizzabili e/o riciclabili, e volti a ridurre il consumo di energie tradizionali.