



COMUNE DI RUBIERA

Provincia di Reggio Emilia

TITOLO INTERVENTO:

REALIZZAZIONE NUOVO MAGAZZINO COMUNALE
VIA L. B. ALBERTI, RUBIERA (RE)

CUP: J25G24000100004

CIG: -

PROGETTISTA

Ing. Enrico Torricelli - Studio TECLA

C.F.: TRR NRC 79M04 I496A

COMMITTENTE

Comune di Rubiera

sede in via Emilia Est nr. 5
42048 - RUBIERA (RE)
P. IVA 00441270352

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. Sossio Paone

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

COMMESSA: 2465

DOC. **01**

DISCIPLINA:

ARCHITETTONICO

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE GENERALE E TECNICO-DESCRITTIVA

SCALA:

-

DATA:

01/12/2025

REV.	DATA:	DESCRIZIONE:	REDATTO DA:	APPROVATO DA:	FILE:
01	-	-	-	-	-
02					
03					
04					
05					



STUDIO TECLA

Via Pio Donati nr. 115 - 41043 Formigine (MO)
www.studioteccla.it E-mail: info@studioteccla.it
Tel: 059 9781484 - Fax: 059 5961606
P.IVA 03432450363

1 - Premessa

La presente relazione è parte integrante del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica per lavori di realizzazione del nuovo Magazzino Comunale di Via Alberti, presso il Comune di Rubiera (RE), redatto sulla scorta del documento di indirizzo alla progettazione approvato con Delibera di Giunta nr. 128 del 12/11/2024.

2 - Inquadramento geografico e catastale

Il lotto di terreno oggetto di intervento è sito in Via Leon Battista Alberti, in Zona Artigianale del Comune di Rubiera (RE), immediatamente a Nord del tracciato ferroviario e delle Via Emilia. L'area risulta pressochè pianeggiante, con quote altimetriche comprese tra i 50 ed i 51 metri s.l.m.

E' attualmente in disuso, versa in pessimo stato di conservazione ed è utilizzato quale deposito all'aperto di materiale vario. Di seguito, si riporta l'inquadramento territoriale con evidenza del lotto oggetto di studio. Lo stesso è ubicato in zona non centrale ma nevralgica per la viabilità e per le comunicazioni ed è dotata di tutti i sotto servizi oltre ad ampie zone di parcheggio, nonché facilmente raggiungibile dai principali assi viari di collegamento provinciali e statali. Il lotto di pianta rettangolare di dimensioni 40 m di fronte x 50 m di profondità con ampiezza di accesso, confinante, rispettivamente, ad EST, ad OVEST e a NORD con beni di aliena proprietà già destinati ad attività artigianali e a sud on Via Alberti. Il lotto risulta già allo stato attuale situato ad una quota di +30 cm rispetto al piano stradale.

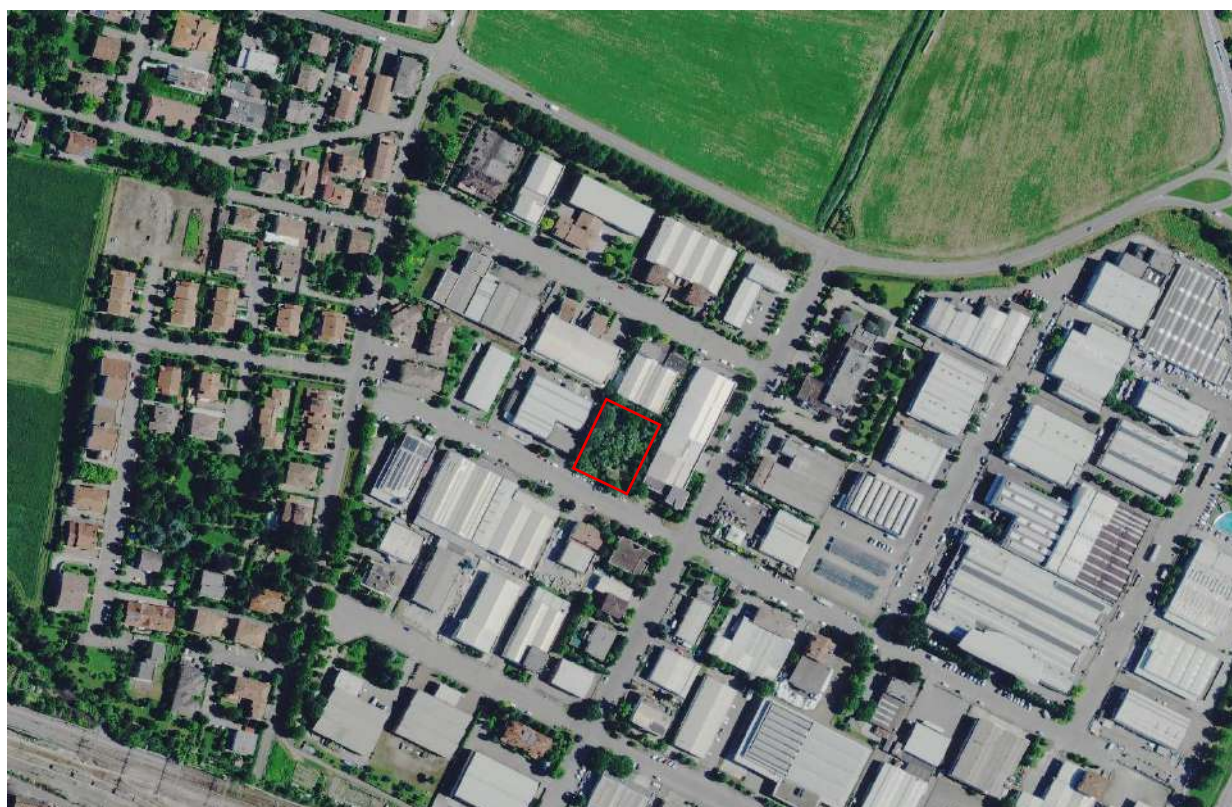


Figura 2.1: ortofoto con individuazione del lotto

L'area ricade all'estremo est dell'elemento nr. 201103 della Carta Tecnica Regionale (CTR) Regione Emilia Romagna in scala 1: 5.000, mentre il resto dell'area artigianale si sviluppa all'interno dell'elemento 201102. Catastalmente il lotto risulta individuato all'Agenzia del Territorio di R.E. sezione C.T. del Comune di Rubiera, Foglio 17, Mappale 560.



Figura 2.2: estratto della Carta Tecnica Regionale (CTR) Regione Emilia Romagna con individuazione del lotto



Figura 2.3: individuazione catastale – Fg. 17, Mapp. 560



Figura 2.4: vista aerea del lotto



Figura 2.5: vista del lotto da via Leon Battista Alberti

3 - Inquadramento urbanistico

3.1 Vincoli e tutele: PTCP Reggio Emilia

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) è lo strumento di pianificazione che definisce l'assetto del territorio, è sede di raccordo e verifica delle politiche settoriali e strumento di indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale. La Provincia di Reggio Emilia ha approvato il nuovo P.T.C.P. con Del. n. 124 del 17/06/2010.

Le Unità di Paesaggio di livello regionale costituiscono un primo inquadramento generale successivamente specificato e normato a livello di PTCP.

Per quanto riguarda le unità di paesaggio, l'area ricade nell'Ambito di paesaggio n. 6 – Distretto ceramico, che comprende i Comuni di Rubiera, Scandiano, Casalgrande, Castellarano, Baiso, Viano.

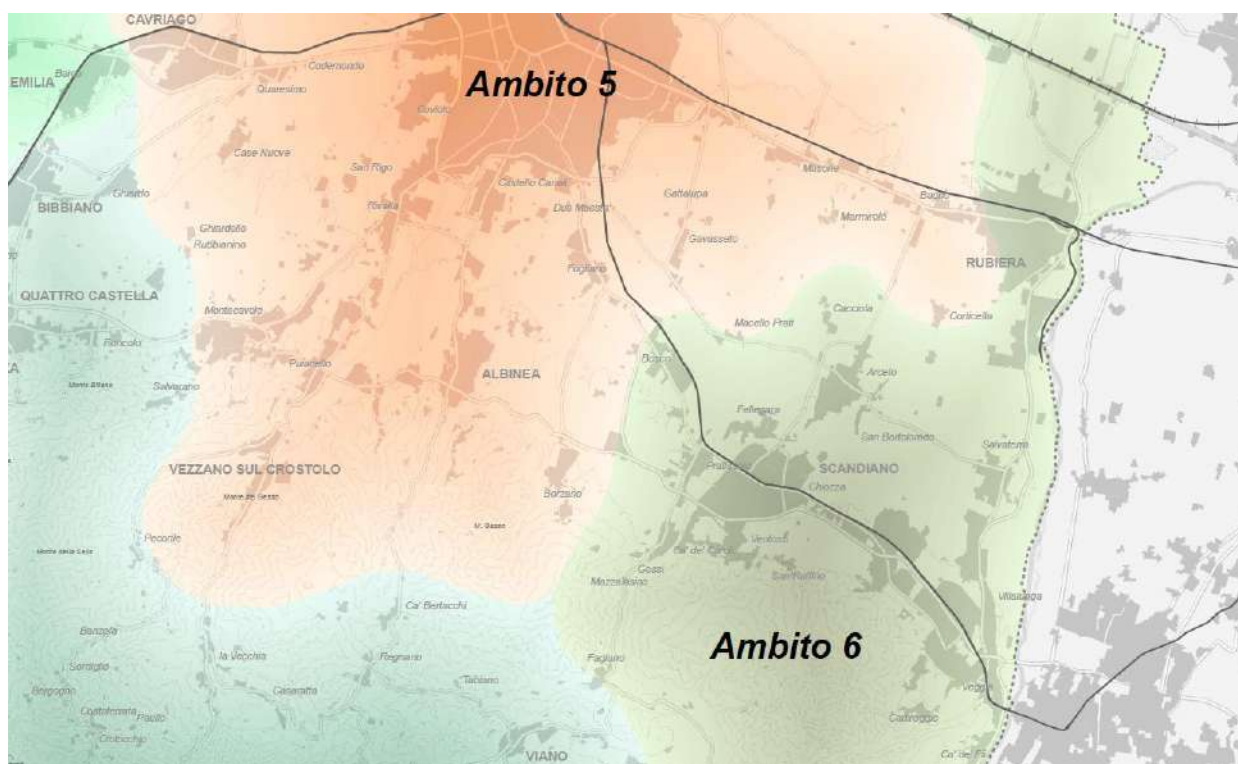
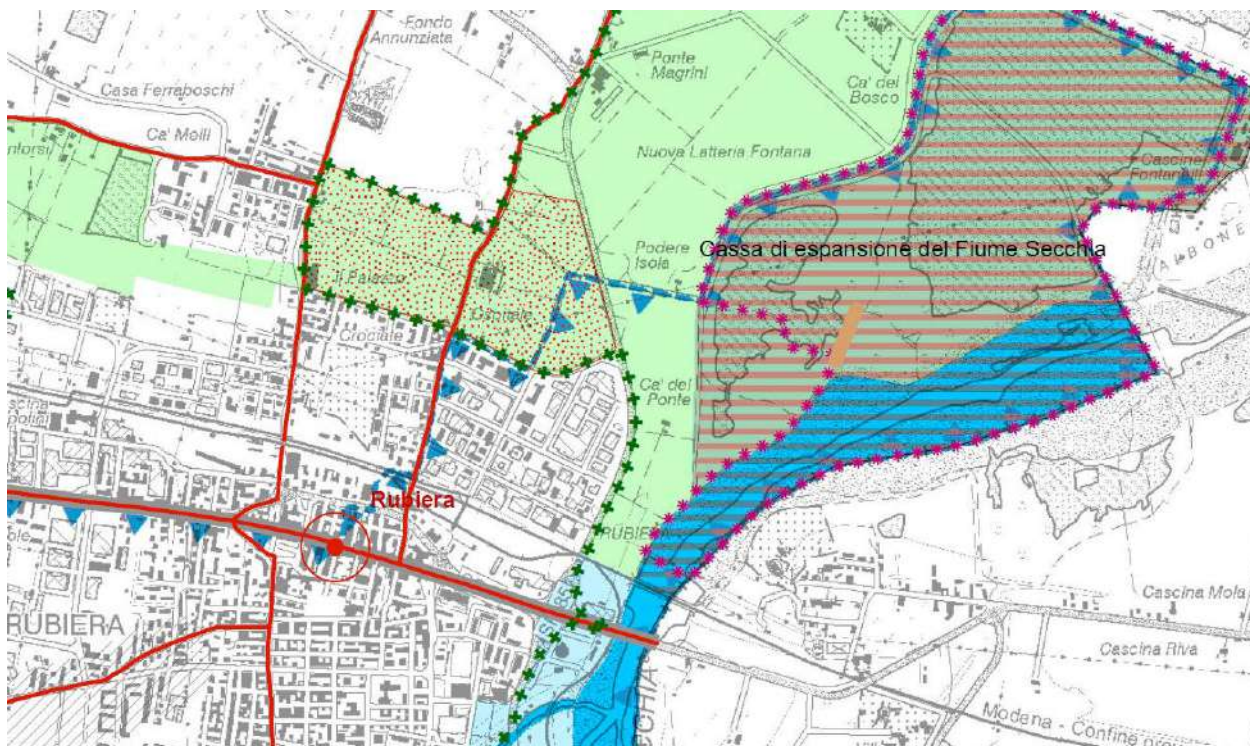


Figura 3.1: estratto della tavola di PTCP P1 – ambiti di paesaggio

L'ambito è caratterizzato dall'organizzazione degli usi e delle attività legate al distretto produttivo della ceramica, cui si associano produzioni metalmeccaniche e tessili. La preponderante struttura insediativa sviluppata nella fascia pedemontana si relaziona con i seguenti elementi:

- le strutture di interesse naturale, quali la fasce fluviale del Secchia, la quinta collinare, il Monte Evangelo e le sue valli;
- il sistema dei centri pedemontani: Scandiano, con funzione di centro ordinatore, Casalgrande e Castellarano con funzione di centri integrativi;
- il sistema delle ville di Pratissole-Fellegara, il castello di Arceto, villa Spalletti e gli ambiti agricoli ad esse connessi;
- il sistema dei nuclei-castelli collinari di Rondinara, Montebabbio, S. Valentino, Casalgrande;
- il sistema rurale dei piani inclinati dell'alta pianura con tipicità agroalimentari importanti, quali in particolare la viticoltura e la zootecnia bovina.



SISTEMI, ZONE ED ELEMENTI STRUTTURANTI LA FORMA DEL TERRITORIO E DI SPECIFICO INTERESSE NATURALISTICO

Sistema dei crinali e sistema collinare (art. 37)

- Crinale
- Collina

Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, invasi e corsi d'acqua (art. 40)

- a. Zone di tutela assoluta
- b. Zona di tutela ordinaria
- c. Zone di tutela delle golene del Po

Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (art. 41)

-

Zone di protezione delle acque sotterranee nel territorio di pedecollina-pianura (art. 82)

-

Zone di particolare interesse paesaggistico ambientale (art. 42)

-

Particolari disposizioni di tutela di specifici elementi (art. 43)

- dossi di pianura

Zone di tutela naturalistica (art. 44)

-

Zone di tutela agronaturalistica (art. 45)

-

TUTELA DELLE RISORSE STORICHE E ARCHEOLOGICHE

Zone ed elementi di interesse storico-archeologico (art. 47)

- a. Complessi archeologici
- b1. Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica
- b2. Aree di concentrazione di materiali archeologici o di segnalazione di rinvenimenti
- Acquedotto romano
- Via Emilia e strade romane oblique

Zone ed elementi di tutela dell'impianto storico della centuriazione (art. 48)

- Zone di tutela della struttura centuriata
- Elementi della centuriazione

Centri e nuclei storici (art. 49)

- Toponimo

Strutture insediative territoriali storiche non urbane (art. 50)

-

Viabilità storica (art. 51)

-

Sistema delle bonifiche storiche (art. 53)

-

Viabilità panoramica (art. 55)

-

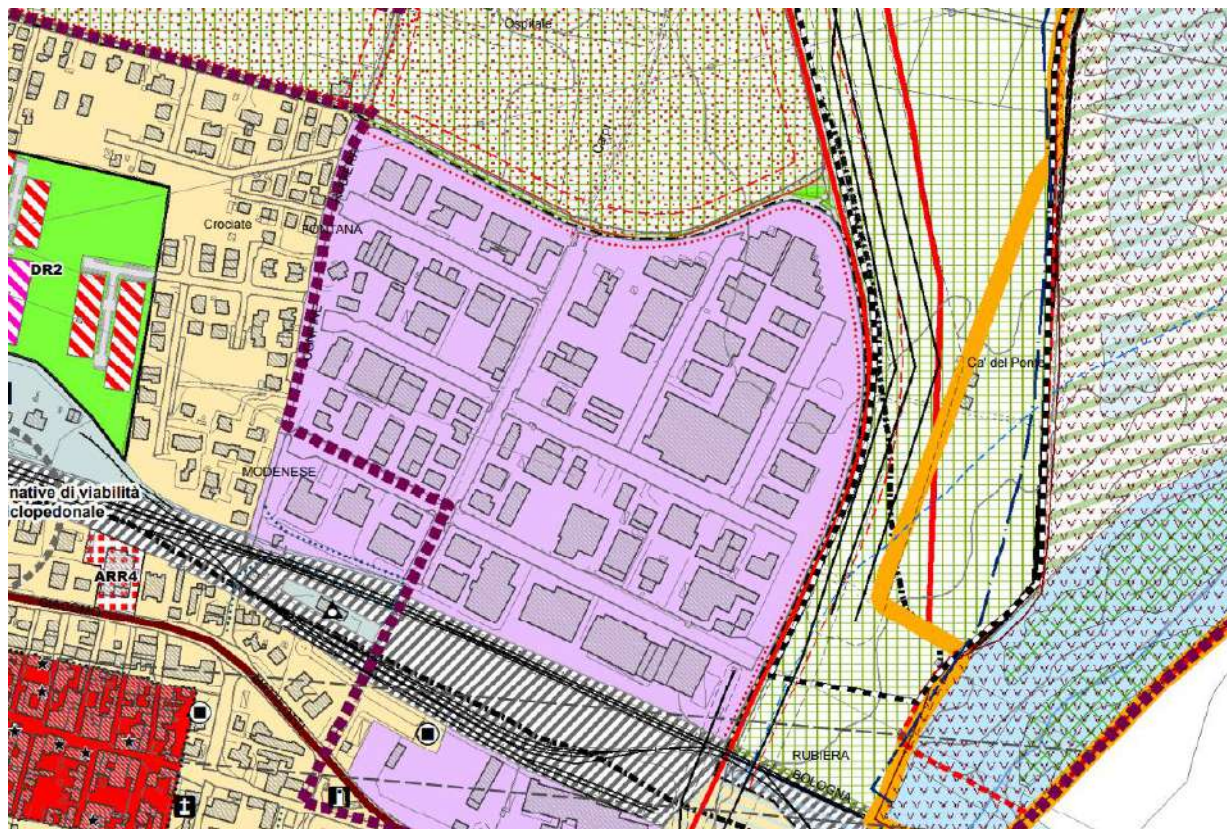
Figura 3.2: Estratto della Tavola P5A 201_SO del PTCP 2010 della Provincia di Reggio Emilia.

3.1 Pianificazione Comunale: PSC e RUE


Dal punto di vista urbanistico Il lotto oggetto di intervento è attualmente individuato:

- PSC come al “AP – Tessuti urbani consolidati a prevalente destinazione produttiva (art. 5.4.1)”;
- RUE come “AP1 - Sub ambiti per attività artigianali-industriali di rilievo comunale consolidati (art. 36.1)”;


Sul lotto in oggetto è presente un vincolo paesaggistico “Zona del Parco del Fiume Secchia”: area vincolata con D.M. del 01/08/1985, NTA PSC art. 8



Ambiti urbani consolidati a prevalente uso produttivo

 AP - Tessuti urbani consolidati a prevalente destinazione produttiva (art. 5.4.1)


BENI PAESAGGISTICI - AREE TULATE PER LEGGE E/O AMBITI SOGGETTI A TUTELA PAESAGGISTICA AI SENSI DEGLI ARTT. 136 - 142 DEL D.Lgs. 42/2004


 Perimetro Riserva Naturale Orientata "Cassa di Espansione del fiume Secchia" (art. 7.1)

 Fiumi torrenti e corsi d'acqua iscritti nell'elenco delle acque pubbliche e relative fasce laterali di 150 metri (art. 8)

 Perimetro area vincolata con D.M. del 1/8/1985 (Zona del Parco del Fiume Secchia) (art. 8)


AMBITI INTERESSATI DA RISCHI NATURALI

 Dossi di pianura (art. 9.5)

 Limite tra la Fascia A e la Fascia B

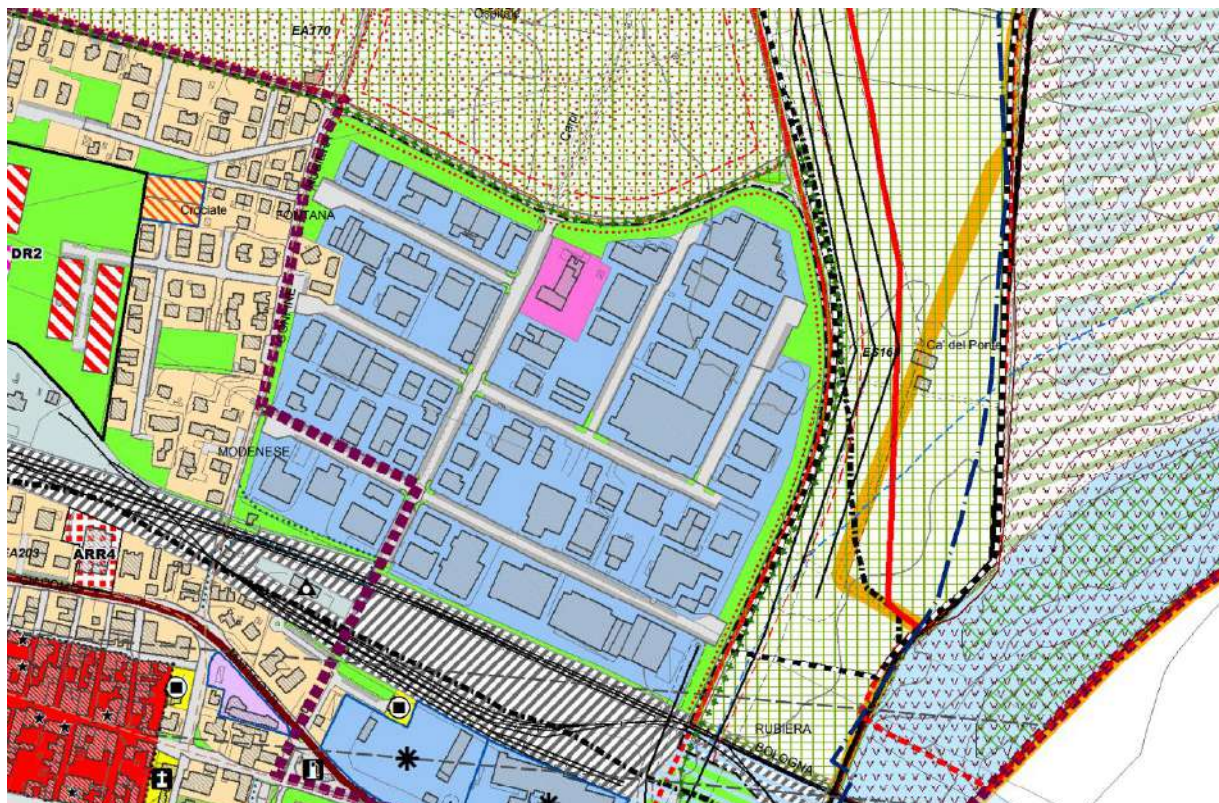
 Limite tra la Fascia B e la Fascia C

 Limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C







 Limite esterno della Fascia C

FASCE FLUVIALI E RISCHIO IDRAULICO
(artt. 66-67-68 PTCP)
(art. 11.1 PSC)


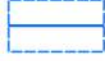

Figura 3.1: estratto di PSC



Ambiti specializzati per attività produttive consolidati

-  AP1 - Sub ambiti per attività artigianali-industriali di rilievo comunale consolidati (Art. 36.1)
-  AP2 - Sub ambiti per attività direzionali-terziarie e per attività tecnico-distributive di rilievo comunale consolidati (Art. 36.2)
-  AP3 - Sub ambiti per attività turistico alberghiere consolidati (Art. 36.3)
-  AP4 - Sub ambiti per impianti ceramici consolidati (Art. 36.4)
-  AP5 - Sub ambiti per attività produttive del previgente P.R.G. in corso di attuazione (Art. 36.5)
-  * Ambiti produttivi e terziari nei quali non sono consentiti ampliamenti e trasformazione degli edifici esistenti (Art. 36.1)

BENI PAESAGGISTICI - AREE TUTELATE PER LEGGE E/O AMBITI SOGGETTI A TUTELA PAESAGGISTICA AI SENSI DEGLI ARTT. 136 - 142 DEL D.Lgs. 42/2004

-  Perimetro Riserva Naturale Orientata "Cassa di Espansione del fiume Secchia"
-  Fiumi torrenti e corsi d'acqua iscritti nell'elenco delle acque pubbliche e relative fasce laterali di 150 metri
-  Perimetro area vincolata con D.M. del 1/8/1985 (Zona del Parco del Fiume Secchia)

AMBITI INTERESSATI DA RISCHI NATURALI





-  Limite tra la Fascia A e la Fascia B (Art. 7.2)
-  Limite tra la Fascia B e la Fascia C (Art. 7.2)
-  Limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C (Art. 7.2)
-  Limite esterno della Fascia C (Art. 7.2)

Figura 3.2: estratto di RUE

Art. 36.1 – Sub ambiti per attività artigianali-industriali di rilievo comunale consolidati (AP1)

1. Corrispondono alle aree a prevalente destinazione artigianale-industriale dei centri urbani in prevalenza urbanizzate alla data di adozione del PSC e del RUE, per le quali il PSC si propone strategie di conferma e qualificazione funzionale e ambientale dell'esistente ed obiettivi di manutenzione qualitativa ed eventualmente di ampliamento dei fabbricati interessati da attività non nocive ed inquinanti, nonché di nuovo insediamento di attività a limitato impatto ambientale, con esclusione degli stabilimenti utilizzati per produzioni ceramiche.
2. **Interventi ammessi** : quelli definiti nell'allegato alla L.R. 15/2013 e s.m.i. e agli Artt. 3.1; 18.10; 3.2.
3. **Modalità d'attuazione** : intervento diretto eventualmente supportato da atto unilaterale d'obbligo o convenzione attuativa per la realizzazione delle opere di U1 mancanti o carenti nello stato di fatto; nei lotti di nuova formazione ed in caso di cambio d'uso di interi edifici è richiesta la convenzione attuativa per la regolamentazione ed il controllo delle trasformazioni proposte.
4. **Usi ammessi e parametri urbanistici ed edilizi**

Usi	=	1.1; 2.3; 2.5; 3.1; 4.1; 4.2; 4.3; 4.11; 4.12; 4.13; 5.1; 5.2; 5.3; 5.4; 7.1; 7.2; 7.4
SM	=	SF esistente alla data di adozione del RUE; 3.000 Mq. per i lotti di nuova formazione
UF max	=	0,60 mq/mq ovvero indice esistente + 20% se più favorevole
RQ max	=	50% ovvero quello esistente + 20% se più favorevole
H max	=	14,00 ml ovvero esistente se è superiore, escluse particolari esigenze tecniche
VL	=	≥ 0,5 in tutti i casi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ampliamento con modifica della sagoma, sopraelevazione; quello esistente per gli interventi di recupero senza modifica della sagoma
PU1	=	8% della SC per le funzioni artigianali-industriali; quote richieste all'art.17.1 per gli altri usi
PU2	=	non richiesti
Pp	=	In rapporto agli usi previsti nel progetto come stabilito all'art. 17.3
SP min	=	20% della SF al netto della SQ per nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ampliamenti superiori al 10% della SQ esistente e comunque superiori a 500 mq di SQ; quella esistente negli interventi di recupero che si effettuano senza ampliamento di SQ o con ampliamenti di SQ inferiori o uguali al 10% della SQ legittimata purchè in ogni caso detti ampliamenti siano inferiori o uguali a 500 mq rispetto alla SQ presente nello stato di fatto legittimato.
D1 - distanza minima da un confine di proprietà	=	Esistente negli interventi di recupero senza modifica della sagoma; 5 mt nella nuova costruzione e negli interventi di recupero con modifica della sagoma (vedi anche l'Art.B.53 dell'Allegato A)
D2 - distanza minima da un confine di zona urbanistica	=	Esistente negli interventi di recupero senza modifica della sagoma; 5 mt nella nuova costruzione e negli interventi di recupero con modifica della sagoma (vedi anche l'Art.B.54 dell'Allegato A)
D3 - distanza minima da un altro edificio	=	Esistente negli interventi di recupero senza modifica della sagoma; 10 mt nella nuova costruzione e negli interventi di recupero con modifica della sagoma (vedi anche l'Art.B.55 dell'Allegato A)
D4 - distanza minima dalle strade, dalla ferrovia, dai canali e dalle zone d'acqua	=	Esistente nei casi di recupero senza modifica della sagoma; ≥ 10 mt. o limiti di arretramento della edificazione riportati nelle Tavole del PSC e del RUE nei casi di nuova costruzione e di recupero con modifica della sagoma, fatto salvo il rispetto delle distanze minime dai canali e dalle zone d'acqua di cui al comma 2 dell'Art. B.56 dell'Allegato A, di maggiori distanze richieste dal D.M. 2/4/68 n° 1444 nonché dalla legislazione e pianificazione vigente in materia di tutela dall'inquinamento acustico e/o atmosferico

4 - Idrogeologia e geologia dell'area

Per questi temi si fa esplicito riferimento allo Studio geologico e sismico redatto dal dott. Geol. Simone Cuoghi di cui si riportano alcuni stralci.

4.1 Inquadramento geomorfologico

Il settore in cui si colloca il territorio del comune di Rubiera ricade nella fascia di media pianura reggiana ed appartiene al bacino subsidente Pliocenico — Quaternario della Pianura Padana; un'ampia depressione riempita da sedimenti continentali di origine fluviale. Si tratta di formazioni Oloceniche costituite da depositi clastici delle alluvioni dei fiumi alpino appenninici, come il fiume Secchia e il torrente Tresinaro, dello spessore complessivo di 250 a 300 m, ad assetto sub-orizzontale o debolmente inclinato verso nord; poggianti su di un substrato costituito da successioni marine Plio-Pleistoceniche piegate e formanti una struttura sinclinalica (cioè con concavità verso il basso). Dall'esame della Carta Geologica della Regione Emilia Romagna, di cui se ne riporta un estratto in Figura n. 3, si riscontra la presenza di depositi alluvionali di conoide (ghiaie e sabbie) nella zona ad Est parallela al corso del fiume Secchia, e depositi di piana alluvionale, principalmente limo argillosi e limo sabbiosi, subordinatamente sabbie medie, nella parte restante del territorio comunale. L'area di studio si trova in sinistra idrografica ed a meno di un chilometro dall'alveo del fiume Secchia e relative casse di espansione. Va rammentato che i fiumi nelle zone di pianura svolgono prevalentemente un'azione di sedimentazione e colmamento delle aree più depresse. Ne consegue che, in occasione di variazioni climatiche, accompagnate da fenomeni di piena fluviale, in condizioni naturali sovente si verificavano rotte e/o tracimazioni, con mutazioni nelle direzioni delle aste fluviali. I tratti residui di fiume, costituivano ostacoli alle successive impostazioni del reticolo idrografico, essendo settori di territorio a quote relative maggiori. L'evoluzione idrografica naturale dei corsi d'acqua, è stata in tempi storici sensibilmente influenzata dall'uomo. Dall'analisi di alcune carte storiche del 1600 - 1700, si possono infatti osservare antichi tratti fluviali che denunciano opere di rettifica e regimazione antropica. Un paleo-sistema idrografico come sopra descritto è osservabile a Nord ed a Ovest dell'area di intervento (si veda Figura 2): si possono notare dossi fluviali e tracce di paleoalvei ben conservate del fiume Secchia. Le prove penetrometriche eseguite nel lotto indicano sino a profondità di circa - 4 m da p.c. la presenza di materiali argillosi frammisti a livelli limo-argillo-sabbiosi. Localmente all'interno di tale orizzonte possono essere presenti locali lenti ghiaiose a spessore ridotto che non presentano continuità laterale. Segue un orizzonte costituito da limo argilloso sino a -9 m da p.c., dopo cui compare un primo orizzonte sabbioso riconoscibile sino a -12 m da p.c. Successivamente sino a -20 m da pc sono presenti alternanze limo-argillose. La Carta Geologica della Regione Emilia Romagna ascrive l'area in oggetto all'Unità di Modena (AES8a): "Depositati ghiaiosi passanti a sabbie e limi di terrazzo alluvionale. Limi prevalenti nelle fasce pedecollinari di interconoide. Unità definita dalla presenza di un suolo a bassissimo grado di alterazione, con profilo potente meno di 100 cm, calcareo, grigio-giallastro o bruno grigiastro. Nella pianura ricopre resti archeologici di età romana del VI secolo d. C. Potenza massima di alcuni metri (< 10 m)".

4.2 Piezometria e soggiacenza di falda

Come riportato nel PSC "Quadro conoscitivo", nel territorio comunale di Rubiera, "la falda acquifera presenta soggiacenza abbastanza irregolare, con valori compresi tra un minimo di 2 m e un massimo di 16 m di profondità dal piano campagna; i valori medi sono compresi tra 4 m e 6 m. I valori più bassi si hanno nella zona immediatamente a sud del capoluogo, dove i livelli piezometrici si attestano già a 2.0 m dal p.c., da imputare all'azione alimentante del fiume Secchia e del torrente Tresinaro; in corrispondenza del capoluogo si segnalano valori di soggiacenza variabili tra i 6.0 e i 10.0 m di profondità. Man mano che ci si sposta verso ovest i valori di soggiacenza aumentano, sino a raggiungere valori massimi al confine occidentale del territorio comunale, in corrispondenza del massimo approfondimento raggiunto dal tetto dei livelli ghiaiosi".

La piezometria del compartimento centro-meridionale del territorio comunale, ricostruita sulla base della campagna d'indagine eseguita nel periodo novembre 2012 — gennaio 2013, mostra un'evidente ruolo del Fiume Secchia nell' influenzare la forma della superficie piezometrica, la quale ha le quote massime lungo la fascia in sinistra idrografica del corso d'acqua, progressivamente in diminuzione proseguendo verso ovest e nord-ovest. Si può pertanto affermare che nell'area di studio la falda è di tipo freatica disposta, come appreso dal PSC, a quota variabile tra i 6 e 10 m dal piano campagna, alimentata essenzialmente da infiltrazioni superficiali (apporti meteorici) e dal Fiume Secchia, pertanto con livelli piezometrici variabili nel corso del tempo.

Nel corso della campagna geognostica si è riscontrato e misurato il livello della falda solo in corrispondenza delle prove penetrometriche Cpt 1 e Cpt 2; pertanto alla data del 0110712025 tale livello si attestava sui 5,25 metri dal piano campagna. Nelle prove Cpt 3 e Cpt 4, che non hanno raggiunto tale profondità essendosi impattate attorno i 4 metri dal p.c., non si è riscontrata la presenza d'acqua per tutta la profondità investigata. Ciò nonostante, preliminarmente alle fasi costruttive o di progettazione esecutiva, si consiglia comunque di eseguire scavi esplorativi (es. mediante escavatore al di fuori delle zone di realizzazione delle fondazioni), in particolare qualora siano previste costruzioni con locali interrati o fabbricati costruiti con materiale non idrorepellenti, per verificare l'eventuale presenza di livelli idrici locali all'interno degli scavi e poterne tenere in debito conto in fase progettuale esecutiva. Sono inoltre stati analizzati gli elaborati cartografici del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA), strumento di pianificazione introdotto dalla Direttiva Europea 2007/60/CE e recepita in Italia con il D.Lgs. 49/2010, per la valutazione e gestione del rischio alluvioni a livello di distretto idrografico. Tale piano è uno strumento sovraordinato, agisce in sinergia con il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e la pianificazione territoriale ed urbanistica.

5 - Pianificazione rischio idraulico

5.1 Piano Assetto Idrogeologico (PAI)

Con riferimento ai contenuti del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), il progetto in esame ricade nella perimetrazione della fascia "C", quella riguardante le aree inondabili a seguito di piena catastofica (evento connesso o al cedimento in uno o più punti ovvero al sormonto del sistema arginale di difesa del Po e dei suoi tributari di pianura).

Dalle Norme del PAI – Il PSFF (Piano Stralcio Fasce Fluviali) si riporta integralmente il testo dell'articolo che norma la fascia in oggetto (art. 31).

“Area di inondazione per piena catastofica (Fascia C):

1. Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della l. 24 febbraio 1992, n. 225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.
2. I Programmi di previsione e prevenzione e i Piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio, investono anche i territori individuati come Fascia A e Fascia B.
3. In relazione all'art. 13 della l. 24 febbraio 1992, n. 225, è affidato alle Province, sulla base delle competenze ad esse attribuite dagli artt. 14 e 15 della l. 8 giugno 1990, n. 142, di assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta e alla elaborazione dei dati interessanti la protezione civile, nonché alla realizzazione dei Programmi di previsione e prevenzione sopra menzionati. Gli Organi tecnici dell'Autorità di bacino del fiume Po e delle Regioni si pongono come struttura di servizio nell'ambito delle proprie competenze, a favore delle Province interessate per le finalità ora menzionate. Le Regioni e le Province, nell'ambito delle rispettive competenze, curano ogni opportuno raccordo con i Comuni interessati per territorio per la stesura dei piani comunali di protezione civile, con riferimento all'art. 15 della l. 24 febbraio 1992, n. 225.
4. Compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti nella Fascia C.
5. Nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come “limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C” nelle tavole grafiche, il Comune competente può applicare, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del precedente art. 27, comma 2, in tutto o in parte gli articoli di norma relativi alla Fascia B in via transitoria fino alla avvenuta realizzazione delle opere programmate.”

Il fabbricato in progetto, dunque, pur rientrando nella fascia C, non è soggetto a vincoli ostativi o restrizioni da parte dell'Autorità di Bacino, che demanda una più stringente vincolistica sugli usi ammessi alla sensibilità e capacità di approfondimento degli Enti Locali.

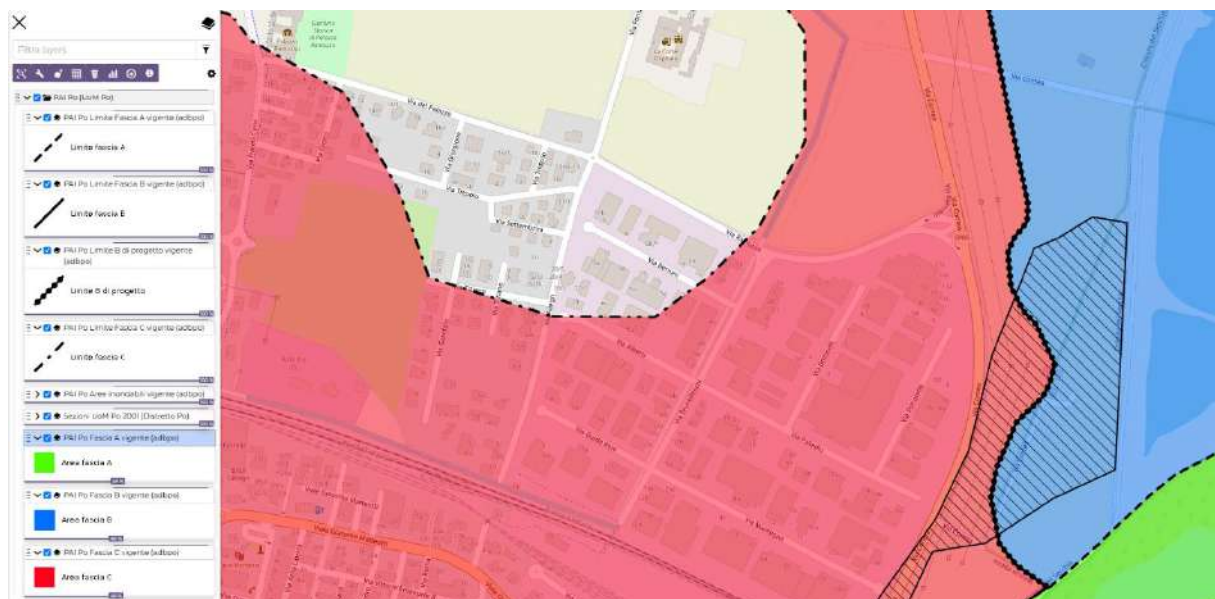


Figura 5.1: individuazione del fabbricato oggetto di intervento

5.2 Piano Gestione Rischi Alluvioni (PGRA)

La Direttiva Europea 2007/60/CE, recepita nel diritto italiano con il D.Lgs. 49/2010, ha dato avvio ad una nuova fase della politica nazionale per la gestione del rischio di alluvioni, che il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) deve attuare. Nella seduta di Comitato Istituzionale del 3 marzo 2016, con deliberazione n. 2/2016, è stato approvato il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) per il bacino idrografico del Po.

Tale piano, in base a quanto disposto dal D.Lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE, è alla stregua dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), è stralcio del Piano di Bacino ed ha valore di piano sovraordinato rispetto alla pianificazione territoriale e urbanistica. Alla scala di intero distretto, il PGRA agisce in sinergia con i PAI vigenti.

Per legge, il PGRA ha una durata di sei anni a conclusione dei quali si avvia ciclicamente un nuovo processo di revisione del Piano: il primo ciclo di attuazione si è concluso nel 2016 quando sono stati definitivamente approvati i PGRA relativi al periodo 2015-2021 e il secondo si è concluso a dicembre 2021, definitivamente approvati con DS n. 43/2022 del 11/04/2022.

Si sono pertanto consultate le Mappe di Pericolosità e di rischio' relative al PGRA — Il ciclo (2021 — 2027) mendiate il Geoportale Nazionale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica al seguente link [http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=procetto mappe di pericolosita e rischio di alluvioni](http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=procetto%20mappe%20di%20pericolosita%20e%20rischio%20di%20alluvioni) e anche dal sito internet dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po (ADPO). Queste mappe costituiscono il quadro conoscitivo del PGRA, in esse il territorio dell'Emilia Romagna viene suddiviso in quattro ambiti:

- RP — Reticolo idrografico Principale;
- RSP — Reticolo Secondario di Pianura;
- RSCM — Reticolo Secondario Collinare e Montano;
- ACM — Aree Costiere Marine.

Le Mappe della Pericolosità da alluvione contengono la perimetrazione, predisposta attraverso sistemi informativi territoriali, delle aree che potrebbero essere interessate da alluvioni (allagate) secondo i seguenti tre scenari:

- P1 alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento (bassa probabilità);
- P2 alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);
- P3 alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).

Per ognuno dei tre scenari le mappe indicano l'estensione dell'inondazione e la portata della piena, l'altezza e quota idrica e le caratteristiche del deflusso in termini di velocità e portata.

Le Mappe del Rischio di alluvioni indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, per ciascuno dei tre possibili scenari di pericolosità. In particolare, per ciascuna area potenzialmente interessata dall'alluvione sono previste 4 classi di rischio (R1-R4) calcolate in funzione:

- del numero indicativo di abitanti potenzialmente interessati;
- delle infrastrutture e strutture strategiche presenti nell'area;
- dei beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nell'area;
- della distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area;
- della presenza nell'area di impianti potenzialmente inquinanti (Allegato I D.Lgs 59/2005) e di aree protette (Allegato 9 parte III D.Lgs 152/2006);
- di ogni altra informazione rilevante nella valutazione del rischio.

Pertanto incrociando gli scenari di pericolosità con gli elementi esposti (es. edifici, strade, etc.) e con il danno atteso, secondo matrici di rischio differenziate in base alle caratteristiche idrografiche e idrauliche del territorio, si ottengono il livelli di rischio massimo così classificati:

- R1 rischio moderato o nullo;
- R2 rischio medio;
- R3 rischio elevato;
- R4 rischio molto elevato.

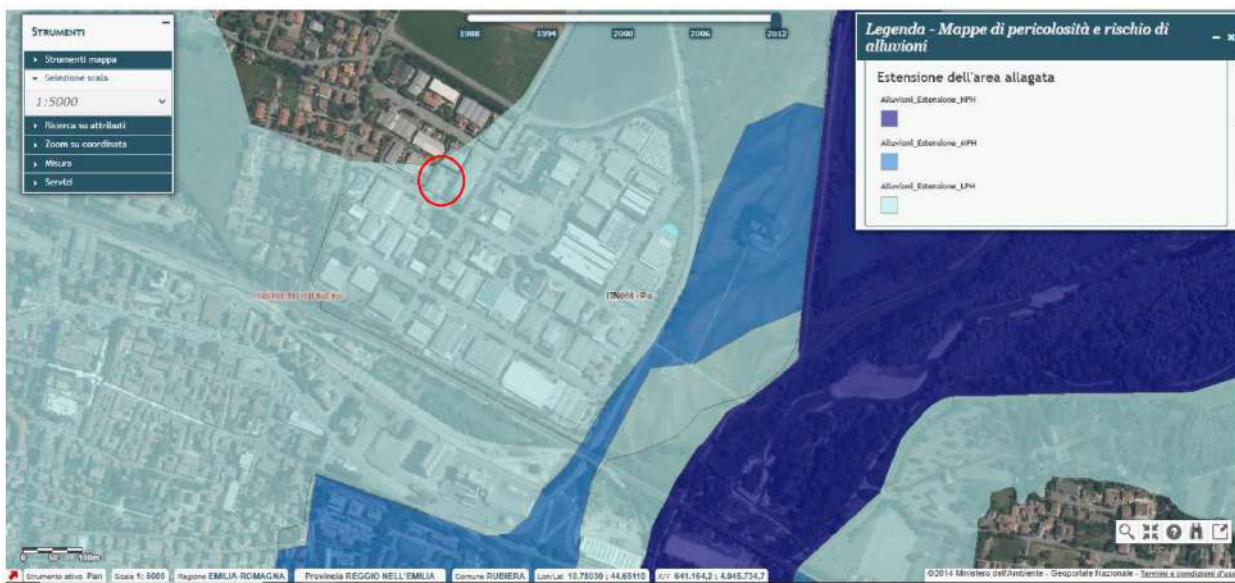


Figura 5.2: mappa della pericolosità relativa al Reticolo Principale



Figura 5.3: mappa della Rischio alluvioni relativa al Reticolo Principale

Dagli elaborati sopra esposti si evince che il sito dove verrà realizzato il nuovo magazzino comunale ricade nell'ambito del Reticolo idrografico Principale (RP) a cui è stato assegnato un potenziale rischio alluvionale di tipo LPH (P1): alluvioni rare di estrema intensità con periodo di ritorno fino a 500 anni dall'evento — bassa probabilità. Secondo lo scenario P1 (scarsa probabilità) il tirante idraulico nei pressi dell'area di edificazione dovrebbe raggiungere altezze inferiori a 0,50 metri del piano campagna. L'area di intervento è collocata nella zona artigianale del Comune di Rubiera, pertanto è possibile attribuirgli una Classe di danno D4 che combinata nella Matrice del rischio RP con la Classe di pericolosità P1 dà come risultato una Classe di rischio R2 (media); ciò significa che, in caso di evento, potrebbero verificarsi danni minori agli edifici, alle infrastrutture e all'ambiente, senza compromettere l'incolumità delle persone o la funzionalità delle attività economiche. Da ciò si consiglia in fase progettuale di interfacciarsi preliminarmente con gli enti gestori del reticolo idrografico e dei canali di scolo (AIPO — Agenzia Interregionale per il fiume PO e il Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale) al fine di ottenere informazioni più accurate sulla possibile formazione di un "tirante idrico" durante particolari eventi calamitosi nell'area di studio al fine di considerare un opportuno franco di sopraelevazione del piano di calpestio (piano terra) del nuovo fabbricato. Da parte dello scrivente, in via puramente indicativa, si consiglia di prevedere un franco di sopraelevazione del piano terra di almeno 0,50 metri dal piano campagna (come dedotto dall'estratto della TAV. 30L di Figura 6). Si ricorda che il progetto del nuovo magazzino non prevede la realizzazione di piani interrati.

In relazione alle caratteristiche di pericolosità e rischio descritte nel paragrafo precedente, la DGR 1300/2016 prevede che nelle aree perimetrate a pericolosità P3 e P2 dell'ambito Reticolo Secondario di Pianura, laddove negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica non siano già vigenti norme equivalenti, si deve garantire l'applicazione:

- di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;
- di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

Si precisa che gli strumenti urbanistici del Comune di Rubiera non prevedono misure aggiuntive.

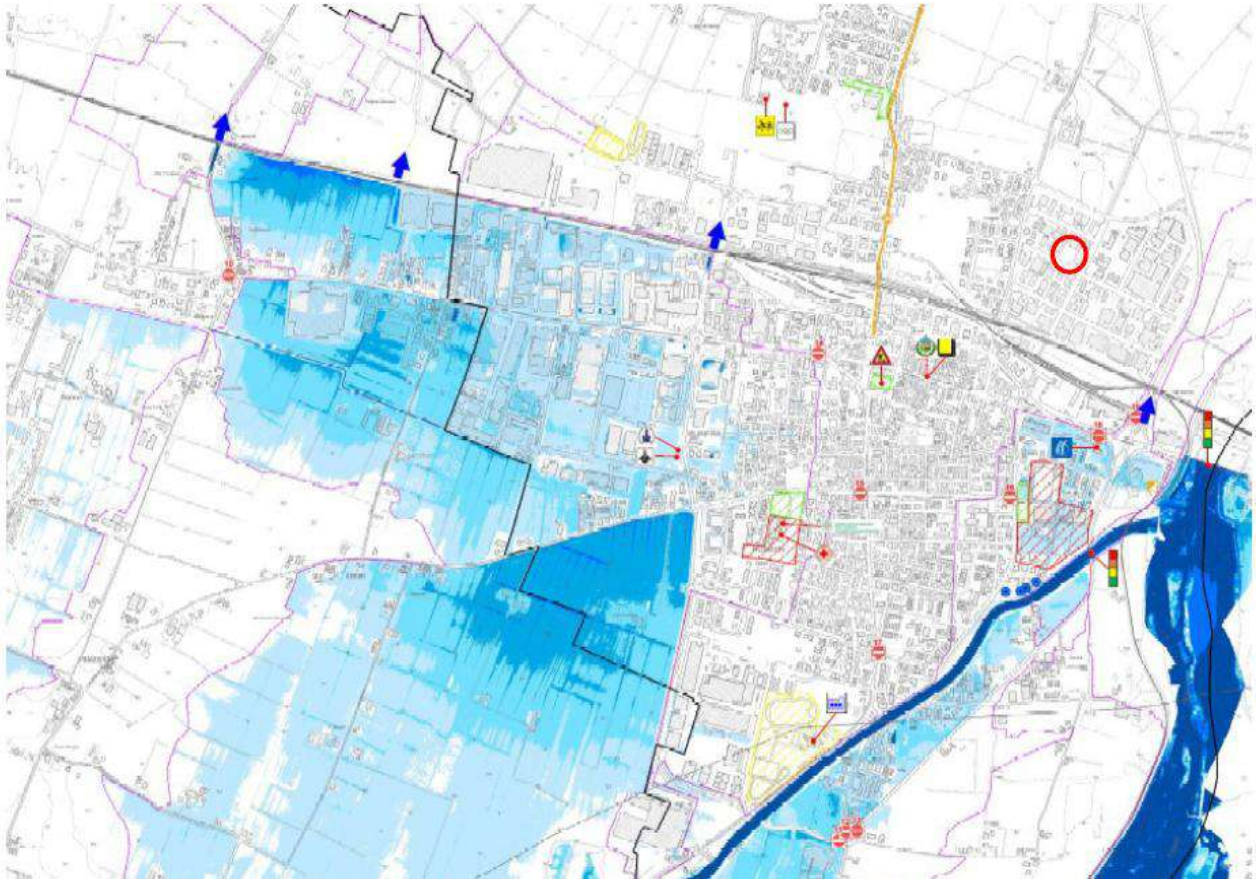
Per quanto riguarda le misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, la DGR indica quali misure da adottare:

- a) la quota minima del primo piano utile degli edifici deve essere all'altezza sufficiente a ridurre la vulnerabilità del bene esposto ed adeguata al livello di pericolosità ed esposizione;
- b) è da evitare la realizzazione di piani interrati o seminterrati, non dotati di sistemi di autoprotezione, ...
- c) favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti.

Sarà adottata quindi una sopraelevazione del piano calpestabile pari a 50 cm rispetto al piano stradale e non saranno realizzati piani interrati.

5.3 Piano di Protezione Civile – Piano Gestione Rischi Alluvioni

Dal punto di vista del Piano di Protezione civile in essere, la zona individuata per l'intervento si presenta fuori da aree di interesse specifico alluvionale e pertanto particolarmente idonea a un tipo di attività quale il magazzino comunale che risulterà essere struttura di protezione civile. Infatti, come si evince dalla cartografia del Piano di emergenza Tresinaro edizione 2024, vi è assenza completa di tiranti idrici nell'area in questione per scenari con tempo di ritorno pari a 200 anni.



LEGENDA

<p>LIMITI AMMINISTRATIVI</p> <p>— Confine comunale</p> <p>SCENARI DI RISCHIO IDRAULICO</p> <p>Studio (Istrutto Autorità di Bacino) Tratti delle aree allagabili per scenario MP2 (media probabilità) - Tr = 200 anni</p> <ul style="list-style-type: none"> □ altezza < 0,5 m □ 0,5 < altezza < 1,0 m □ 1,0 < altezza < 1,5 m □ 1,5 < altezza < 2,0 m □ 2,0 m < altezza <p>Piano Gestione del Rischio Alluvioni</p> <p>Aluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni</p> <p>↑ Direzione di ulteriore propagazione del fronte di inondazione</p> <p>↑↑↑ Rischio</p> <p>STRUTTURE OPERATIVE</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>																	<p>AREE PER L'EMERGENZA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▨ Area di ammassamento soccorsi ▨ Area di accoglienza e ricovero ▨ Area di attesa ⚠ Punto di raduno operativo <p>INFRASTRUTTURE A RISCHIO</p> <ul style="list-style-type: none"> ⊙ Pozzi idropotesi (IRETI 200) ⚡ Cabina gas DNAM 🏠 Magazzino comunale 🏠 Casa protetta <p>MABILITÀ</p> <ul style="list-style-type: none"> 🛑 Cancelli 🛣 Deviazione stradale <p>0 100 200 300 Base cartografica: DBTR scala 1:5.000 - Regione Emilia-Romagna</p>

Figura 5.4: Piano di emergenza Tresinaro edizione 2024

6 – Aspetti archeologici

Il già citato Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) di Reggio Emilia contiene al suo interno anche gli indirizzi e le prescrizioni relative alle tutele delle risorse storiche ed archeologiche.

La tavola P5A-201_SO del PTCP che riporta “Zone, sistemi ed elementi della tutela paesistica” evidenzia che in prossimità dell’area di progetto si trova solamente un elemento di interesse dal punto di vista storico ed archeologico: si tratta di Via A. Allegri, posta ad Ovest dell’area di intervento, classificata quale elemento facente parte della “Viabilità storica” normata dall’Art. 51 del PTCP.

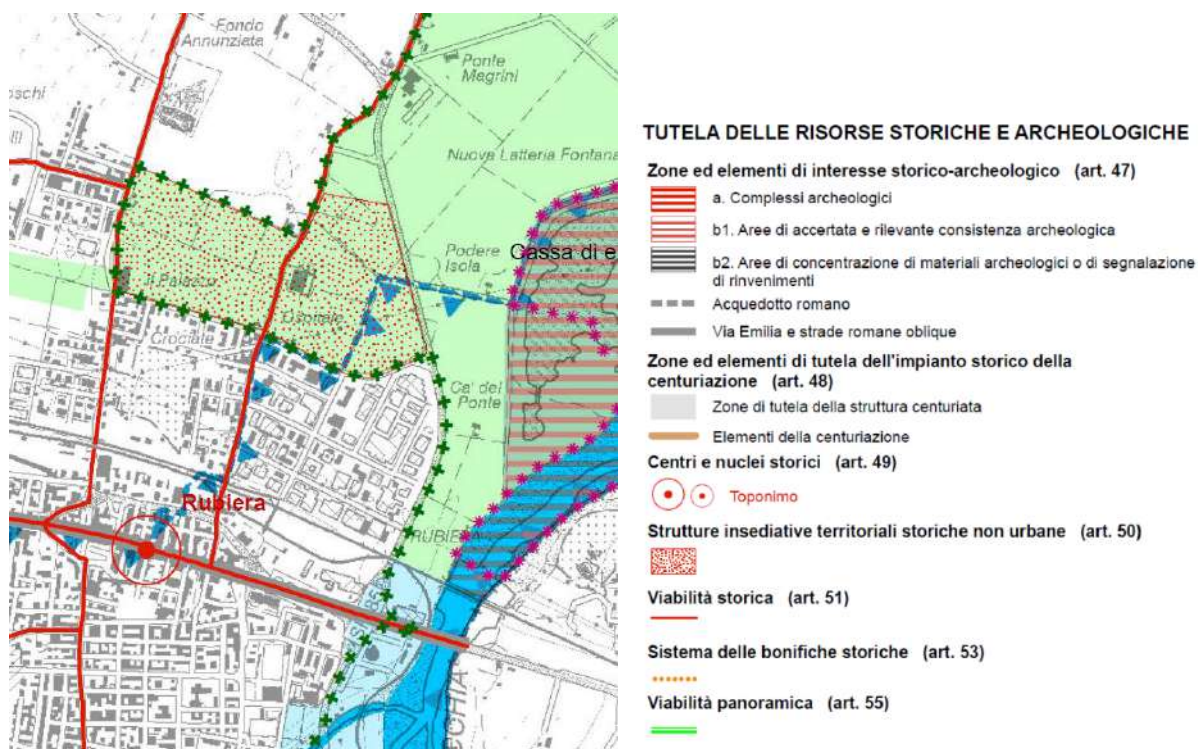


Figura 6.1: estratto della Tavola P5A-201_SO del PTCP 2010 della Provincia di Reggio Emilia

L’area di progetto risulta distante dal tracciato della viabilità esistente, la realizzazione del nuovo capannone non interferisce in alcun modo con questo elemento degno di tutela.

Allo stesso modo l’area non rientra all’interno delle zone di interesse storico-archeologico quindi prima della realizzazione dell’opera non sono necessari né sondaggi né indagini preventive di tipo archeologico.

Sarà comunque prevista la sorveglianza archeologica in sede di esecuzione degli scavi.

7 - Descrizione generale del progetto

L’intervento in oggetto consiste nella realizzazione di un capannone ad uso magazzino comunale, da edificarsi su un lotto attualmente libero situato in via Leon Battista Alberti, all’interno della zona artigianale di Rubiera (RE). L’area risulta già urbanizzata, infrastrutturata e caratterizzata dalla presenza di edifici produttivi e artigianali costruiti prevalentemente tra gli anni ’80 e 2000, con tipologie edilizie funzionali e omogenee.

Il nuovo edificio sarà realizzato con struttura prefabbricata in cemento armato vibrato, una soluzione costruttiva che garantisce rapidità esecutiva, durabilità e compatibilità con il contesto esistente.

Dal punto di vista formale e volumetrico, l’edificio si presenta con una sagoma semplice e regolare di pianta rettangolare di 24,90 m x 16,90 m, per una superficie coperta di 421 mq, con altezza all’intradosso del tegolo di 5 m. La copertura presenterà un intradosso piano mentre al suo estradosso sarà realizzata una copertura a due falde con pendenza pari a circa il 10% ed un manto in lamiera grecata in alluminio preverniciato posto su di una sottostruttura con traversi e piedini regolabili necessari per realizzare la suddetta pendenza. In copertura non sono stati previsti lucernari.

Il capannone si compone di una porzione tamponata posta sul lato Est, dove saranno svolte le attività dei manutentori del Comune di Rubiera, ed una porzione ad uso tettoia non tamponata posta sul lato Ovest, da adibire a ricovero degli automezzi.

I tamponamenti esterni avranno altezza uniforme pari a 5.7 m, in modo da nascondere la copertura a due falde, in linea con gli altri manufatti presenti nella zona.

Il nuovo fabbricato avrà struttura prefabbricata in calcestruzzo con fondazioni tradizionali a plinti con innesto “a bicchiere” di dimensioni pari a 400X400 cm. Il piano di posa dei plinti sarà a -1.50 m dal piano campagna attuale al fine di posizionarsi sullo strato di argille sovraconsolidate individuate a seguito dell'indagine geologia. Il livello finito della pavimentazione industriale sarà invece posto a circa +30/40 cm rispetto al livello stradale.

Il prefabbricato sarà costituito da pilastri in CAV di sezione quadrata 50 X 50 cm, sormontati da travi precomprese con luce di 11,50 m, a sezione rettangolare di altezza pari a 90 cm. La struttura è poi completata da tegoli a doppio T di altezza pari a 60 cm, sempre in cemento armato precompresso.

I tamponamenti perimetrali saranno realizzati in pannelli prefabbricati in calcestruzzo vibrato, con finitura in graniglia e colorazione neutra di colore grigio chiaro, al fine di ottenere un'immagine architettonica sobria e coerente con le caratteristiche dell'area.

In copertura verranno utilizzati pannelli sandwich certificati per impianti fotovoltaici, incombustibili, con finitura esterna in lamiera grecata. L'accesso in copertura sarà garantito grazie ad una scala “alla marinara” posta lungo il lato Est, e sarà prevista un'opportuna linea vita.

Il progetto prevede inoltre la sistemazione delle aree esterne con spazi destinati alla viabilità interna, alla sosta dei mezzi comunali e, ove possibile, alla realizzazione di fasce verdi perimetrali o elementi di mitigazione paesaggistica, quali siepi e alberature, che contribuiscano a una migliore integrazione ambientale dell'opera. In particolare saranno realizzate due strade asfaltate di accesso al capannone ed un marciapiede perimetrale, per una superficie complessiva di circa 560 mq, mentre la restante porzione di area cortiliva sarà inghiaziata, per una superficie complessiva di circa 880 mq. Sul fronte su via Leon Battista sarà realizzata una fascia verde con larghezza pari a 150 cm al fine di poter realizzare una schermatura verde con alberature.

8 – Aspetti strutturali

8.1 Caratteristiche del terreno e pianificazione delle indagini geognostiche

Per la caratterizzazione del volume significativo di terreno, ovvero la parte di sottosuolo che sarà interessata direttamente o indirettamente dalla struttura del nuovo fabbricato (edificio prefabbricato a due piani fuori terra), in accordo con il geologo, si è provveduto alla realizzazione del seguente piano di indagini:

- n°1 prova sismica di tipo attiva MASW (Muftichannel Analysis of Surfece Waves) per la stima della velocità media equivalente di propagazione delle onde di taglio (VS.eg) nei primi 30 metri (eseguita in data 01/07/25);
- n°1 indagine sismica passiva microtremitori HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) per la misura della frequenza caratteristica del sito (eseguita in data 01/07/25);
- n° 1 indagine sismica di tipo passiva ESAC (Extended Spatial Auto Correlation) per lo Sviluppo di Risposta Sismica Locale {RLS) Numerica 1D mediante 7 accelerogrammi come da NTC218 per stati limite SLV, SLC e SLO classe d'uso IV (eseguita in data 01/07/25);
- n° 4 prove penetrometriche statiche CPT (Cone Penetration Test) spinte ad una profondità massima di 20 metri dal piano campagna per la determinazione litostratigrafica e parametrizzazione geotecnica del terreno (eseguite in data 01/07/25).

In particolare dalle prove penetrometriche statiche CPT si è potuto constatare che nelle Cpt 1 e 2 lo spessore del riporto è di circa 1,20 m dal p.c., mentre nelle Cpt 3 e 4 è di circa 1,60 m dal p.c..

Dalle indagini e dati bibliografici che è stato possibile reperire nelle vicinanze dell'area oggetto di studio si è ipotizzato che nella parte ad Est del lotto (Cpt 3 e 4) potesse essere presente una lente di materiale ghiaioso nei primi metri del sottosuolo che tendesse a chiudersi e sparire verso Ovest (Cpt 1 e Cpt 2). Tale supposizione è stata confermata dal fatto che le prove Cpt 3 e 4 sono andate a rifiuto circa a 4 m dal p.c. mentre le prove Cpt

1 e 2 hanno raggiunto senza alcun problema i 20 m previsti. Da segnalare che lo spessore della lente di ghiaia, che ha arrestato la penetrazione delle prove, dovrebbe essere irrisorio (2 o 3 metri).

Dall'elaborazione delle letture di campagna delle prove penetrometriche statiche è stato possibile risalire alla litologia del terreno attraversato correlando la resistenza alla punta (q_c) alla resistenza di attrito laterale (f_s) mediante il rapporto di Begemann q_c/f_s .

Ad esclusione circa dei primi 1,20 / 1,60 metri del sottosuolo costituito da materiale di riporto con scandenti caratteristiche geotecniche, quindi da non utilizzare per la posa delle fondazioni, i terreni investigati possono essere raggruppati in unità litotecniche come di seguito descritto:

Unità n° 1 - da 1,20/1,60 a 2,20/2,40 m da p.c.

Livello di Argilla limosa mediamente consistente molto sovraconsolidato, aspetto da tenere in considerazione nella parametrizzazione geotecnica del terreno di fondazione. Presenza sporadica di piccole inclusioni di sabbia limosa argillosa.8.2

$$q_e = 18 + 26 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 1,38 + 1.98 \text{ kg/cm}^2$$

Unità nr. 2 da 2,20/2,40 a 3.00 m da p.c.

Livello di materiale Limo Argilloso abbastanza consistente moderatamente sovraconsolidato.

$$q_e = 16 + 22 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 0,61 + 1.16 \text{ kg/cm}^2$$

Unità nr. 3 - da 3,00 a 6.20/6.40 m da p.c.

Orizzonte tenero costituito da alternanza di Limo-Argilloso e Limo leggermente sovraconsolidato.

$$q_e = 8 + 9 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 0,41 + 0.43 \text{ kg/cm}^2$$

Unità nr. 4 - da 6,20/6.40 a 8,00/8,80 m da p.c.

Orizzonte costituito da alternanza di Limo-Argilloso e Limo di media consistenza leggermente sovraconsolidato.

$$q_e = 13 + 16 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 0,63 + 0.83 \text{ kg/cm}^2$$

Unità nr. 5 - da 8,00/8.80 a 11.44 m da p.c.

Orizzonte costituito da un miscuglio di Limo e Sabbia Limosa Argillosa mediamente addensato.

$$q_e = 21 + 23 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 0,62 + 0.78 \text{ kg/cm}^2$$

Unità nr. 6 - da 11.44 a 15.00 m da p.c.

Strato di media consistenza costituito da alternanza di materiale Limo-Argilloso e Limo leggermente sovraconsolidato.

$$q_c = 17 + \text{kg/cm}^2$$

$$f_s = 0,74 + 0,91 \text{ kg/cm}^2$$

Unità nr. 7 da 15.00 a 20.40 m da p.c.

Strato di media consistenza costituito da alternanza di livelli di terreno Argilloso Limoso e livelli di terreno Limo Argilloso leggermente sovraconsolidato, presenza di piccole inclusioni di sabbia limosa argillosa.

$$q_c = 18 + 19 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_s = 0,95 + 1.00 \text{ kg/cm}^2$$

8.2 Prime ipotesi relative alla tipologia del sistema di fondazioni adottato

Sulla base di considerazioni relative alla sicurezza riguardo la resistenza ed alla limitazione dei cedimenti, si adotteranno:

- Plinti a bicchiere in opera;
- Travi rovescie porta pannelli
- Cordoli antisismici di collegamento.

La profondità minima di posa sarà pari 1.60 m dal piano di campagna al fine di andare ad impostare le fondazioni oltre lo strato di riporto rilevato.

Per quanto riguarda invece il corpo interno ad uso ufficio si è adotta una fondazione a platea in c.a. **dello spessore di 30 cm.**

8.3 Destinazioni d'uso: azioni permanenti e variabili agenti

Per la determinazione dei pesi propri strutturali dei più comuni materiali possono essere assunti i valori dei pesi dell'unità di volume riportati nella Tab. 3.1.I del D.M. 17/01/18. Per quanto non diversamente specificato nel D.M. 17/01/2018, si sono prese come riferimento le indicazioni contenute nella norma UNI EN 1991-1-1:2004 Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi.

Oltre a pesi propri degli elementi strutturali sono stati considerati i carichi permanenti non strutturali, quali quelli relativi a tamponature esterne, divisori interni, massetti, isolamenti, pavimenti e rivestimenti del piano di calpestio, intonaci, controsoffitti, impianti ed altro, valutati sulla base delle dimensioni effettive delle opere e dei pesi dell'unità di volume dei materiali costituenti.

Per quanto riguarda i tamponamenti saranno adottati i carichi seguenti:

PANNELLI DI TAMPONAMENTO	γ [kg/m ³]		sp. [m]			
Pannelli di tamponamento prefabbricati in c.a.v.	2000	x	0.20	=	400	kg/m ²
Totale permanenti strutturali G₁				=	400	kg/m²
MURATURA PORTANTE ARMATA INTERNA	γ [kg/m ³]		sp. [m]			
Intonaco civile interno, sp. 1.5 cm	2000	x	0.015	=	30	kg/m ²
Blocco termolaterizio Poroton P800 M.A. e malta, sp. 25 cm	1000	x	0.25	=	250	kg/m ²
Intonaco civile esterno, sp. 1.5 cm	2000	x	0.015	=	30	kg/m ²
Totale permanenti strutturali G₁				=	310	kg/m²

I carichi di piano considerati nel calcolo della struttura sono invece riportati nel prospetto seguente:

COPERTURA	γ [kg/m ³]		sp. [m]			
Totale permanenti strutturali G₁				=	225	kg/m²
Totale permanenti strutturali G₂				=	60	kg/m²
Sovraccarico accidentale da neve (Cat. C2)				=	120	kg/m ²
Totale accidentali Q				=	120	kg/m²
SOLAIO INTERMEDIO IN LATEROCEMENTO H=20+5 CM	γ [kg/m ³]		sp. [m]			
Solaio in laterocemento H=20+5				=	310	kg/m ²
Totale permanenti strutturali G₁				=	310	kg/m²
Intonaco civile abitazione, sp. 1.5 cm	2000	x	0.0015	=	30	kg/m ²
Caldana, densità 2000 kg/m ³ , sp. 5 cm	2000	x	0.05	=	100	kg/m ²
Pavimento, sp. 2 cm				=	20	kg/m ²
Totale permanenti strutturali G₂				=	150	kg/m²
Sovraccarico accidentale (soppalco h=145 cm)				=	300	kg/m ²
Totale accidentali Q				=	300	kg/m²

8.4 Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento

Al fine di determinare l'entità delle azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si deve definire il periodo di riferimento V_R su quale definire le varie probabilità di eccedenza P_{VR} .

Vita nominale

La vita nominale di progetto V_N di un'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali. I valori minimi di V_N da adottare per i diversi tipi di costruzione sono riportati nella Tab. 1.6.1, evidenziando la categoria in cui rientra l'opera oggetto della presente relazione di calcolo.

Tipo di costruzione		V_N (in anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	≤ 10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	≥ 50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	≥ 100

Tabella 1.6.1: vita nominale V_N per diversi tipi di opere

Classe d'uso

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

- **Classe I:** Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.
- **Classe II:** Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.
- **Classe III:** Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.
- **Classe IV:** Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Nel caso in esame, trattandosi di un edificio ad uno magazzino in cui però saranno custoditi anche mezzi di protezione civile con possibilità di istituzione di Centro Operativo Comunale di Protezione Civile, è stata richiesta dalla committenza l'adozione di una **classe d'uso** pari a **IV**.

Periodo di riferimento

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U :

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Il valore del coefficiente d'uso C_U è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato in Tab. 1.6.2.

Classe d'uso	I	II	III	IV
Coefficiente C_U	0.7	1.0	1.5	2.0

Tabella 1.6.2: valori del coefficiente d'uso C_U

Per le verifiche oggetto della presente relazione si assume un valore di V_R pari a:

$$V_R = 50 \cdot 2 = 100 \text{ anni}$$

8.5 Tipologia strutturale adottata

L'edificio sarà realizzato con struttura in calcestruzzo armato con prefabbricazione di tipo occasionale con una forma planimetrica inscritta in un rettangolo di dimensioni pari a 24,90 m x 16,90 m, con altezza all'intradosso del tegolo di 5 m. Internamente è presente un corpo di singolo piano a destinazione ufficio delle dimensioni di 7.40x60.80 m, per un'altezza complessiva di 3.30 m.

Come anticipato il nuovo fabbricato avrà struttura prefabbricata in calcestruzzo con fondazioni tradizionali a plinti con innesto "a bicchiere" di dimensioni pari a 350x350 cm. Il piano di posa dei plinti sarà a -1.60 m dal piano campagna attuale al fine di posizionarsi sullo strato di argille sovraconsolidate individuate a seguito dell'indagine geologica. Il livello finito della pavimentazione industriale sarà invece posto a circa +50 cm rispetto al livello stradale.

Il prefabbricato sarà costituito da pilastri in CAV di sezione quadrata 50 X 50 cm, sormontati da travi precomprese con luce di 11,50 m, a sezione rettangolare di altezza pari a 90 cm. La struttura è poi completata da tegoli a doppio T di altezza pari a 60 cm, sempre in cemento armato precompresso.

I tamponamenti perimetrali saranno realizzati in pannelli prefabbricati in calcestruzzo vibrato, mentre in copertura verranno utilizzati pannelli sandwich in lamiera grecata.

Il corpo interno ad uso uffici sarà invece realizzato con struttura in elevazione con pareti in muratura armata, con apposite armature orizzontali e verticali, e malta M10, mentre il telaio di copertura sarà in laterocemento con soletta collaborante dello spessore di 20+5 cm.

8.6 Materiali

Calcestruzzo

Per garantire la durabilità delle strutture in calcestruzzo armato ordinario o precompresso, esposte all'azione dell'ambiente, si devono adottare i provvedimenti atti a limitare gli effetti di degrado indotti dall'attacco chimico, fisico e derivante dalla corrosione delle armature e dai cicli di gelo e disgelo.

Per la definizione della classe di esposizione ambientale, si fa riferimento alla norma UNI EN 206-1:2006.

- **Strutture di fondazione - Calcestruzzo classe C 25/30;**
 - Contenuto minimo di cemento 280 Kg/m³
 - Rapporto acqua-cemento massimo 0,6
 - Classe di Resistenza C25/30
 - Slump S4
 - Diametro massimo inerte: 16 mm
 - Classe di esposizione XC2
- **Strutture in elevazione: cordoli e solai in laterocemento - Calcestruzzo classe C 25/30;**
 - Contenuto minimo di cemento 300 Kg/m³
 - Rapporto acqua-cemento massimo 0,60
 - Classe di Resistenza C25/30
 - Slump S4
 - Diametro massimo inerte: 16 mm
 - Classe di esposizione XC1

- Strutture in elevazione prefabbricate: pilastri, travi, tegoli - Calcestruzzo classe C 45/55;
 - Contenuto minimo di cemento 320 Kg/m³
 - Rapporto acqua-cemento massimo 0,55
 - Classe di Resistenza C45/55
 - Slump S4
 - Diametro massimo inerte: 16 mm
 - Classe di esposizione XC3

Acciaio per strutture in c.a. in opera

Per tutte le strutture si utilizzerà **acciaio B 450 C** avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione caratteristica di rottura: $f_{yk} \geq 5400 \text{ kg/cm}^2$;
- Tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} \geq 4500 \text{ kg/cm}^2$;
- Tensione di progetto a rottura: $f_{td} = 3913 \text{ kg/cm}^2$;
- Allungamento uniforme: $(A_{gt})_k \geq 7.5 \%$
- Rapporto tra resistenza e tensione di snervamento: $1.15 \leq (f_t / f_y)_k < 1.35$
- Rapporto medio tra valore effettivo e valore nominale della resistenza a snervamento: $(f_y / f_{y,nom})_k < 1.25$
- Modulo elastico: $E = 2100000 \text{ kg/cm}^2$

Acciaio per strutture in c.a. prefabbricate

Per tutto quanto riguarda i cavi da precompressione si utilizzerà acciaio in trefoli avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione caratteristica di rottura: $f_{yk} \geq 18650 \text{ kg/cm}^2$;
- Tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} \geq 16700 \text{ kg/cm}^2$;

Muratura portante

Per le murature utilizzare blocchi portanti sismici tipo **Poroton P800 MA** secondo le caratteristiche tecniche sotto riportate. Si richiede come condizione progettuale che i BLOCCHI provengano da un produttore in CATEGORIA I.

Caratteristiche Tecniche Muratura	Valore	Unità
Tipologia di blocco (D.M. 17/01/18)	semipieno	(tipo)
Percentuale di foratura	≤ 45	(%)
Area f della sezione normale del foro	$f \leq 12$	cm ²
Peso specifico apparente del blocco	≈ 900	(kg/m ³)
Resistenza caratteristica a compressione in direzione dei carichi verticali (f_{bk})	≥ 100	(kg/cm ²)
Resistenza caratteristica a compressione in direzione ortogonale ai fori (f'_{bk})	≥ 15	(kg/cm ²)
Resistenza caratteristica a compressione della muratura f_k (*)	≈ 50	(kg/cm ²)
Resistenza caratteristica a taglio della muratura f_{vko} (In funzione del tipo di malta)	≈ 3	(kg/cm ²)

Tabella 1.6.2: caratteristiche degli elementi in laterizio impiegati

Si prescrive l'utilizzo di **malta cementizia tipo M10 a composizione garantita.**

8.7 Definizione dell'azione sismica di riferimento

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

Ai fini della presente relazione le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g : accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_o : valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- T_c^* : periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE

DM 17/01/2018 - § 3.2.2

Come emerso dalla relazione geologica, si adotta una **Categoria C** di sottosuolo “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s*”.

Per quanto riguarda le condizioni topografiche si può adottare la seguente classificazione

- *T1 Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$. Si assume quindi coefficiente di amplificazione topografica $S_T=1.0$*

UBICAZIONE DEL SITO

Al fine di determinare i parametri fondamentali delle diverse forme spettrali risulta necessario anzitutto individuare la posizione geografica del sito in esame. Accedendo a GoogleMaps, noto il luogo della costruzione, si ricavano le coordinate geografiche:

Coordinate geografiche WGS84:

- Latitudine: 44.656842
- Longitudine: 10.789154

Coordinate geografiche ED50

- Latitudine: 44.657782
- Longitudine: 10.790162



Figura 1.5.1: individuazione del fabbricato in oggetto

Una volta determinato il punto all'interno del reticolo di riferimento, mediante le coordinate geografiche, si ricava, per ciascuno stato limite e relativa probabilità di eccedenza P_{VR} nel periodo di riferimento V_R , il periodo di ritorno T_R del sisma. Si utilizza a tal fine la relazione:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1-P_{VR})}$$

Qualora la attuale pericolosità sismica su reticolo di riferimento non contempli il periodo di ritorno T_R corrispondente alla V_R e alla P_{VR} fissate, il valore del generico parametro ad esso corrispondente viene ricavato mediante l'espressione 2 dell'allegato A del DM 14/01/2008.

Di seguito si riportano tutti i parametri adottati per la costruzione dello spettro di risposta, secondo quanto prescritto al punto 3.2.3.2.1 del DM 17/01/2018.

Stato limite	P_{VR}	T_R	a_g/g	F_0	T^*_c	S_s	C_c	S	T_B	T_c	T_D
SLO	81 %	60	0.065	2.485	0.270	1.500	1.614	1.500	0.146	0.437	1.860
SLD	63 %	101	0.082	2.467	0.280	1.500	1.598	1.500	0.149	0.447	1.928
SLV	10 %	949	0.208	2.393	0.303	1.401	1.557	1.401	0.157	0.472	2.432
SLC	5 %	1950	0.264	2.406	0.310	1.319	1.545	1.319	0.160	0.479	2.656

Tabella 1.6.1: valore dei parametri da utilizzare per il calcolo dello spettro di risposta

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento che nel caso in esame viene assunto pari al 5%. Gli spettri di progetto elastici per i vari stati limite, sono definiti dalle espressioni seguenti e vengono rappresentati graficamente in fig. 1.7.1:

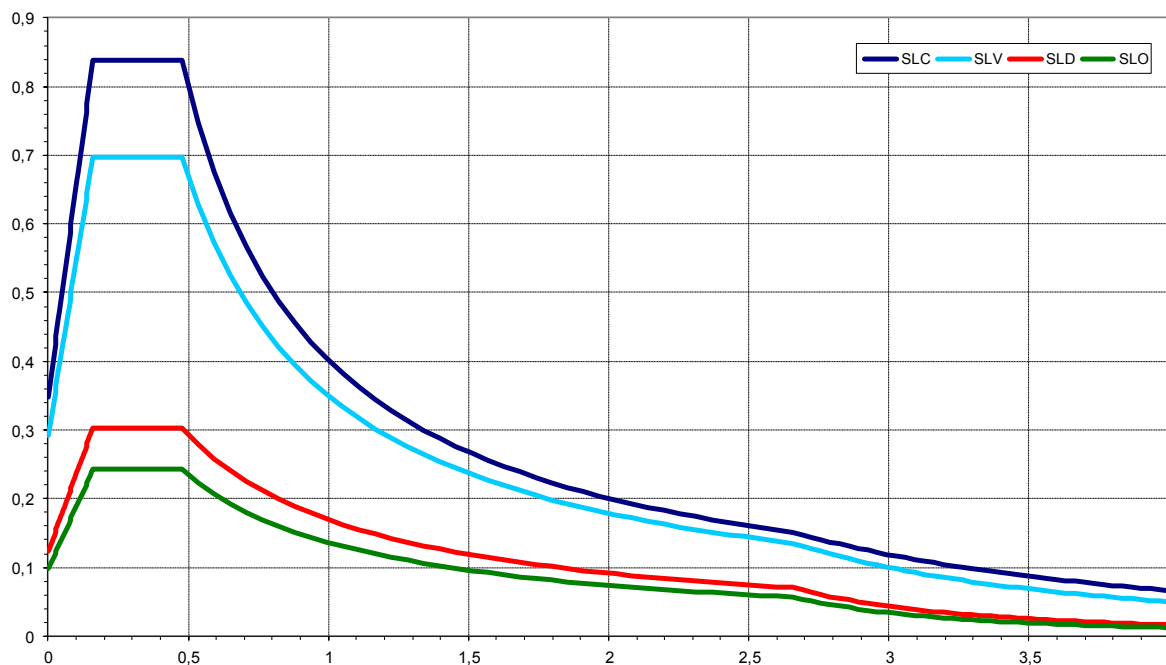


Figura 1.6.2: grafici dei diversi spettri di risposta elastici

$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \cdot \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$	per	$0 \leq T < T_B$
$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$	per	$T_B \leq T < T_C$
$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$	per	$T_C \leq T < T_D$
$S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$	per	$T_D \leq T$

FATTORE DI COMPORTAMENTO E SPETTRI DI RISPOSTA PER STATI LIMITE ULTIMI

DM 17/01/2018 - § 7.3.1 e § 7.4.3.2

Ai fini del progetto o della verifica delle strutture le capacità dissipative possono essere messe in conto attraverso una riduzione delle forze elastiche, che tiene conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovraresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni. In tal caso, lo spettro di progetto $S_d(T)$ da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} considerata ordinate ridotte sostituendo, nelle formule viste in precedenza, η con $1/q$, dove q è il fattore di comportamento.

Il fattore di struttura da adottare per ciascuna direzione dell'azione sismica è dato dalla seguente espressione:

$$q = q_0 \cdot K_R$$

dove:

- q_0 è il valore base del fattore di comportamento allo SLV, i cui massimi valori sono riportati in tabella 7.3. Il in dipendenza della Classe di Duttività, della tipologia strutturale, del coefficiente λ di cui al § 7.9.2.1 e del rapporto $\alpha u/\alpha 1$ tra il valore dell'azione sismica per il quale si verifica la plasticizzazione in un numero di zone dissipative tale da rendere la struttura un meccanismo e quello per il quale il primo elemento strutturale raggiunge la plasticizzazione a flessione; la scelta di q_0 deve essere esplicitamente giustificata;
- K_R è un fattore che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione, con valore pari ad 1 per costruzioni regolari in altezza e pari a 0,8 per costruzioni non regolari in altezza

Nel caso in esame, essendo questa una struttura prefabbricata con pilastri incastrati ed orizzontamenti incernierati, in classe di duttilità bassa e considerando l'edificio non regolare in pianta e non regolare in altezza, il fattore di comportamento è pari a:

$$q_0 = 2.5$$

$$K_R = 0.8$$

$$q = q_0 \cdot K_R = 2.00$$

Gli spettri di progetto che conseguono dall'assunzione del fattore di struttura q sono definiti dalle espressioni seguenti ed vengono rappresentati graficamente in fig. 1.6.3:

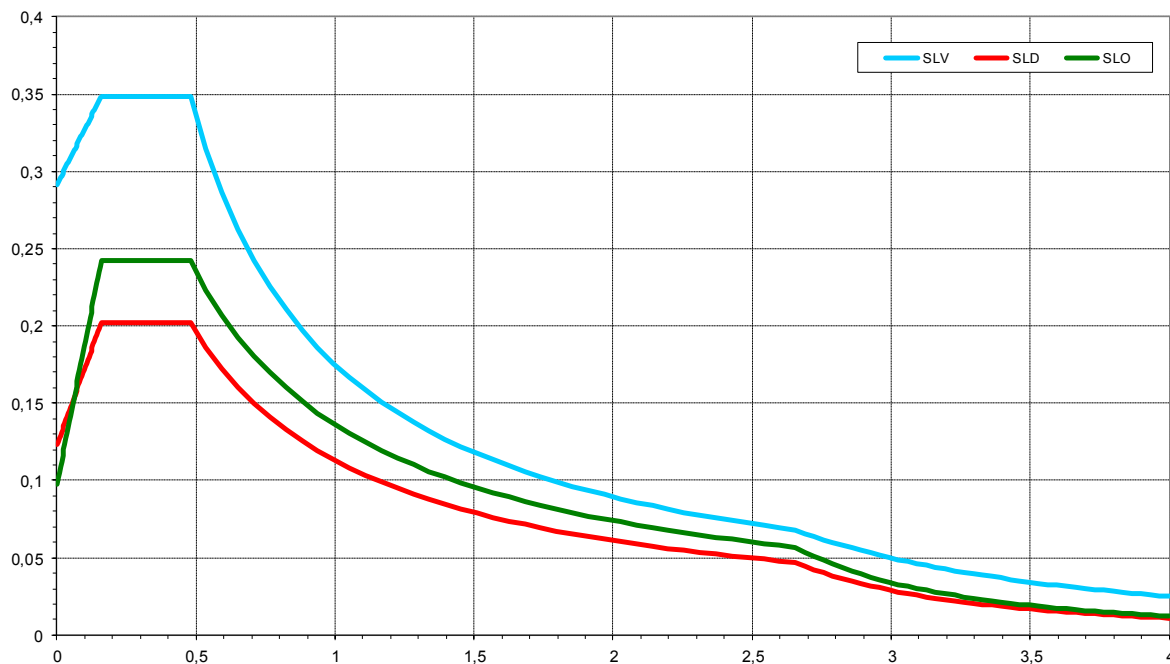


Figura 1.6.3: grafici dei diversi spettri di progetto per gli stati limite ultimi

$$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{q}{F_0} \cdot \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

per

$$0 \leq T < T_B$$

$$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_0 \quad \text{per} \quad T_B \leq T < T_C$$

$$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T}\right) \quad \text{per} \quad T_C \leq T < T_D$$

$$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{1}{q} \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2}\right) \quad \text{per} \quad T_D \leq T$$

8.8 Analisi delle interazioni tra le componenti architettoniche, impiantistiche

Non si segnalano particolari interazioni tra componenti architettoniche ed impiantistiche.

8.9 Criteri di regolarità in pianta ed in elevazione

L'edificio risulta compatto con massa e rigidità approssimativamente simmetrica, di forma pressochè quadrata con rapporto tra i lati inferiore a 4, con solai rigidi ed elementi resistenti che si estendono a tutta altezza. A favore di sicurezza ai fini del calcolo l'edificio è stato calcolato come non regolare in altezza ed in pianta.

9 – Aspetti impiantistici

Si riassumono nel seguito le principali caratteristiche delle dotazioni impiantistiche che si intendono realizzare all'interno del magazzino comunale, rimandando poi al progetto esecutivo i

9.1 Impianto di smaltimento acque reflue

Il sistema di smaltimento delle acque reflue sarà realizzato interamente su aree di proprietà privata, con recapito finale nella rete fognaria via Leon Battista Alberti. La rete sarà dotata di fossa Imhoff ed i reflui confluiranno in un pozzetto di ispezione, dal quale saranno successivamente immessi nella pubblica fognatura.

Si precisa inoltre che, in virtù della tipologia d'attività svolta, non sono previste acque reflue di origine industriale e che le uniche acque reflue, provenienti dai servizi igienici, sono da considerare assimilabili a reflui di natura domestica.

Per quanto riguarda la rete di scarico, sinteticamente saranno adottate le seguenti soluzioni tecniche:

1. In uscita dai pretrattamenti (Fosse Biologiche e Degrassatori) saranno predisposti pozzetti di dimensioni interne 50 x 50 cm ad ispezione della tubazione senza decantazione.
2. Nei punti critici di "incroci e curve" saranno predisposti pozzetti di dimensioni interne 80 x 80 cm ad ispezione della tubazione.
3. Al limite della proprietà privata sarà predisposto un pozzetto finale di ispezione delle dimensioni in 80 x 80 cm, predisposto per le operazioni di campionamento e analisi.
4. L'innesto con la fognatura pubblica avverrà in corrispondenza del pozzetto esistente.
5. I sifoni Firenze saranno del tipo ventilati con areazione dedicata in copertura.
6. Tutte le condotte saranno in PVC SN8 a norma UNI EN 1401.

Il capannone è dotato esclusivamente di servizi igienici e non dispone di cucine. Il dimensionamento della fossa Imhoff è stato eseguito sulla base degli abitanti equivalenti (A.E.) in relazione alla funzione produttiva, considerando il parametro previsto per fabbriche e laboratori artigiani pari a 1 A.E. ogni 2 dipendenti (fissi o stagionali) nel periodo di massima attività. Con un organico attuale di 5 dipendenti si ottiene un valore di 2,5 A.E.; tuttavia, al fine di garantire il corretto funzionamento anche in condizioni di massimo carico, il dimensionamento è stato eseguito sulla base della massima capienza potenziale del capannone, stimata in 10 dipendenti, con conseguente valore:

$$\mathbf{A.E. = 10 / 2 = 5 A.E.}$$

Le acque reflue provenienti dai servizi igienici degli spogliatoi e degli uffici, confluiranno all'interno di un sedimentatore-digestore biologico Imhoff costituito da una unità di trattamento primario delle acque reflue civili in cui si realizza la decantazione dei solidi sospesi sedimentabili e la digestione del fango sedimentato. In

queste fosse i due processi (decantazione e digestione dei sedimenti) avvengono in due comparti sovrapposti e fisicamente separati ciò permette la non interferenza dei due processi in gioco.

9.2 Impianto di smaltimento acque bianche e vasca di laminazione

Le acque piovane provenienti dalla copertura del fabbricato e dalle aree esterne pavimentate vengono convogliate tramite pluviali e caditoie verso la rete di raccolta. Le tubazioni in PVC SN8 avranno un diametro prevalentemente pari a 630 mm, in modo da garantire il corretto deflusso delle acque ed il rispetto della pendenza minima prevista dello 0,5% lungo l'intera rete. Il diametro adottato è stato inoltre appositamente maggiorato al fine di permettere la laminazione diffusa nelle tubazioni, in quanto, sulla base delle indicazioni fornite dal gestore delle rete IREN Acqua Reggio s.r.l., è stata prevista una limitazione dello scarico delle acque bianche pari a 15 l/s ha, adottando un sistema di limitazione della portata tipo Hydroslide e protezione con valvola di non ritorno da rigurgito della rete di recapito in occasione di interventi piovosi intensi.

Il volume di accumulo è stato stimato con il metodo delle sole piogge per la curva di possibilità pluviometrica fornita da IREN Acqua Reggio s.r.l., con riferimento ad un tempo di ritorno di 5 anni, in quanto intervento di allacciamento privato, ed assumendo una portata di scarico (coefficiente udometrico) costante e pari a 15 l/s per ettaro di superficie.

Si riporta nelle tabelle seguenti il calcolo dei coefficienti di impermeabilità ed afflusso e la determinazione del volume di laminazione con il metodo delle sole piogge.

COEFFICIENTI DI IMPERMEABILITA' E DI AFFLUSSO			
TIPOLOGIA DI SUPERFICI	SUPERF. mq)	COEFF DI IMPERMEABILITA'	S X J
COPERTURE	420	0.9	378
CORTILE IN ASFALTO	620	0.9	558
CORTILE IN GHIAIA	970	0.5	485
AREE VERDI	30	0.1	3
TOTALE	2040		1421

COEFFICIENTE DI IMPERMEABILITA'

0.697

COEFFICIENTE DI AFFLUSSO

0.638

DETERMINAZIONE DEL VOLUME DI LAMINAZIONE CON IL METODO DELLE SOLE PIOGGE tempo di ritorno ventennale

Dati di progetto

Tempo di ritorno	T	5 (anni)		
Superficie del bacino - S.T.	S	0,204 (ha)		
Coefficiente di afflusso	f	0,638 (-)		
Coeff. Udometrico massimo	u	15 (l/s*Ha)		
Portata uscente dalla vasca	Qu	3,06 (l/s)		
Coeff. della CPP	a(θ<1h)	37,3 (mm/h ⁿ)	a(θ>1h)	31,5
Esponente della CPP	n(θ<1h)	0,625 (-)	n(θ>1h)	0,292

Relazioni di riferimento

Durata critica per la vasca

$$nS\phi a\theta_w^{n-1} - Q_u = 0 \Rightarrow \theta_w = \left(\frac{Q_u}{S\phi a}\right)^{1/(n-1)}$$

Volume di massimo invaso

$$W_m = S\phi a\theta_w^n - Q_u\theta_w$$

Dati di calcolo

Durata critica per la vasca - a,n ($\theta < 1h$) -	qw	14,91 (h)	
Volume di invaso - a,n ($\theta < 1h$) -	V	98,53 (m ³)	(non ammissibile)
Durata critica per la vasca - a,n ($\theta > 1h$) -	qw	1,12 (h)	
Volume di invaso - a,n ($\theta > 1h$) -	V	30,04 (m ³)	
Volume di invaso ($\theta = 1h$) - a,n ($\theta < 1h$) -	V	37,53 (m ³)	
Volume di invaso ($\theta = 1h$) - a,n ($\theta > 1h$) -	V	29,98 (m ³)	
Volume di calcolo di Laminazione	Wm	37,53 (m³)	
Volume unitario per ha imp.		<u>288,36 (m³/ha)</u>	

Si prevede pertanto di realizzare una vasca di laminazione con un volume di invaso della capacità di 37.53 mc, utilizzando come si è visto tubi in PVC del diametro di 630 mm SN8 (diametro interno di 593.2 mm) per un volume al metro lineare di 0.276 mc.

Considerato che la rete complessivamente avrà una lunghezza pari a 136 m si ottiene quindi un volume di laminazione pari a:

$$V = 136 \times 0.276 = 37.54 \text{ mc}$$

9.3 Impianto di climatizzazione estivo ed invernale e produzione ACS

L'impianto servirà esclusivamente la porzione uffici, comprendente i locali:

- Ufficio 1
- Ufficio 2
- Spogliatoio Uomini
- Spogliatoio Donne

Per soddisfare le esigenze di comfort dei suddetti ambienti è previsto un impianto in pompa di calore con tecnologia multisplit tipo Daikin Multi+, in grado di erogare climatizzazione caldo/freddo e di produrre ACS tramite un serbatoio dedicato. L'impianto è costituito da:

- Nr. 1 unità esterna installata nel perimetro esterno dell'edificio in posizione idonea all'aerazione e alla manutenzione.
- Nr. 4 unità interne a espansione diretta tipo split, installate nei locali Ufficio 1, Ufficio 2, Spogliatoio Uomini e Spogliatoio Donne.
- Nr. 1 serbatoio ACS dedicato alle funzioni di igiene personale degli spogliatoi.

L'impianto, basato su tecnologia inverter, garantisce modulazione della potenza e ottima efficienza anche nel funzionamento parziale, condizione tipica degli edifici con utilizzo discontinuo come i magazzini comunali.

Gli uffici annessi al magazzino sono caratterizzati infatti da:

- utilizzo prevalente diurno,
- carichi interni ridotti (4/5 persone per locale ufficio);
- necessità di garantire comfort termoigrometrico uniforme durante tutto l'anno;
- richiesta di acqua calda sanitaria limitata ai servizi igienici degli spogliatoi.

L'impianto sarà progettato con i seguenti obiettivi:

- minimizzare i consumi energetici annuali;
- garantire tempi di risposta rapidi in fase di avviamento;
- assicurare la piena conformità alle normative vigenti.

L'installazione verrà eseguita da personale qualificato secondo le prescrizioni del produttore.

Il collaudo comprenderà:

- prova di tenuta circuito frigorifero,
- vuoto spinto,
- verifica pressioni e parametri di esercizio,
- test funzionale in tutte le modalità (caldo, freddo, ACS).

La manutenzione periodica sarà affidata a tecnico certificato F-Gas, secondo le indicazioni del manuale d'uso.

9.4 Reti di distribuzione idrico-sanitarie

Le reti di distribuzione di acqua potabile saranno realizzate con l'impiego dei seguenti materiali: reti acqua fredda calda e ricircolo interne ed esterne in multistrato.

Lungo le reti saranno previste valvole di intercettazione per permettere la manutenzione di parti di impianto garantendo al contempo l'erogazione alle altre zone. Le reti correranno all'interno del massetto alleggerito al di sotto della pavimentazione e sottotraccia nelle murature.

9.5 Impianto elettrico

L'impianto è concepito per soddisfare le esigenze di alimentazione elettrica ordinaria, illuminazione, comunicazione dati e telefonica, nonché per predisporre l'edificio a futuri sistemi di sicurezza, tra cui allarme antintrusione e videosorveglianza. La progettazione tiene conto della normativa vigente (CEI 64-8, D.M. 37/08) e dei requisiti tipici degli edifici pubblici, ponendo particolare attenzione alla sicurezza degli utenti e alla continuità di servizio.

L'impianto elettrico si articola in una rete di distribuzione centralizzata, con un quadro elettrico principale posto in posizione facilmente accessibile, da cui partono tutte le linee di alimentazione verso le diverse aree funzionali dell'edificio. Per gli uffici e gli spogliatoi sono previsti quadri secondari per la distribuzione locale, mentre nell'area officina/deposito i quadri consentono di gestire sia le utenze di illuminazione sia le prese di forza motrice dedicate a utensili e macchinari. Tutti i circuiti saranno protetti mediante interruttori magnetotermici e differenziali, garantendo la selettività e la protezione contro cortocircuiti e dispersioni.

La messa a terra dell'impianto sarà realizzata secondo le norme vigenti, con dispersore interrato e conduttori di protezione collegati a tutte le masse metalliche, a tutela della sicurezza delle persone e delle apparecchiature.

Le prese degli uffici e degli spogliatoi saranno distribuite secondo le normative CEI, con circuiti dedicati per climatizzazione, server, stampanti e altre apparecchiature d'ufficio. Nell'officina e nel deposito saranno previste prese da 230 V e 400 V, protette da differenziali dedicati, per alimentare macchinari e utensili elettrici. Inoltre, saranno predisposti circuiti riservati a carichi futuri, garantendo flessibilità in caso di ampliamenti o modifiche delle funzioni operative.

L'impianto di rete sarà realizzato con cablaggio strutturato categoria 6A, con punti rete distribuiti in tutte le postazioni di lavoro e negli spogliatoi, per consentire l'installazione di dispositivi informatici, sistemi di gestione presenze e altri servizi smart. Un centralino dati e un patch panel saranno installati nei locali tecnici, in prossimità dei quadri elettrici, per facilitare la manutenzione e la gestione delle connessioni.

L'illuminazione interna è progettata con corpi LED a basso consumo e alta efficienza, per assicurare comfort visivo e ridurre i consumi energetici. Negli uffici, le plafoniere a pannello o i downlight saranno integrati nel controsoffitto, garantendo una distribuzione uniforme della luce. Nei spogliatoi saranno impiegate plafoniere stagne a protezione IP65, mentre nell'officina e nel deposito si utilizzeranno lineari LED ad alta resa luminosa, con intensità adeguata alle postazioni di lavoro e ai piani di deposito. Saranno inoltre installati sensori di presenza per l'accensione automatica nei locali di passaggio e negli spogliatoi, con possibilità di regolazione centralizzata e futura integrazione con sistemi di domotica o building management.

Le aree esterne saranno illuminate mediante corpi illuminanti LED ad alta efficienza, posizionati lungo il perimetro del fabbricato. Il comando avverrà tramite sensori crepuscolari o temporizzatori programmabili, assicurando sicurezza e visibilità nelle ore serali e notturne, limitando al contempo i consumi energetici.

L'edificio sarà predisposto per l'installazione di un sistema di allarme antintrusione, con linee dedicate per sensori di porte, finestre e rilevatori di movimento. Saranno inoltre previsti punti di collegamento per eventuali sistemi di videosorveglianza, integrabili successivamente senza interventi strutturali rilevanti.

9.6 Impianto fotovoltaico

L'impianto sarà realizzato sulla copertura costituita da **lamiera grecata metallica**. La copertura offre una superficie ampia e ben orientata prevalentemente a Sud con una inclinazione ridotta.

La scelta di installazione prevede un sistema di ancoraggio specifico per la lamiera grecata. Questo sistema non integrato o parzialmente integrato garantirà la massima producibilità e sicurezza. Saranno impiegate **staffe e fissaggi omologati** che penetrano la lamiera solo nei punti strutturali di rinforzo (sulle greche o sui correnti sottostanti), sigillando accuratamente ogni punto di fissaggio per preservare l'impermeabilità del tetto. L'orientamento e l'inclinazione dei moduli saranno ottimizzati per massimizzare la radiazione solare, tenendo conto dell'azimut e dell'altezza solare media del sito.

Il requisito di potenza elettrica minima da fonte rinnovabile (fotovoltaico) è stabilito dall'Allegato III del D.Lgs. 199/2021.

Superficie Coperta in Pianta: $S=420 \text{ mq}$

Coefficiente per edifici pubblici: $k=0.055 \text{ kWp/mq}$

$$P_{\min}=420 \times 0.055 = 23 \text{ kWp}$$

Per raggiungere la potenza nominale di **23 kWp**, saranno installati circa 51 moduli, ognuno con una potenza unitaria di circa 450 Wp. L'utilizzo di moduli ad alta efficienza permette di ridurre l'area occupata, ottimizzando lo sfruttamento della superficie disponibile.

L'impianto è dimensionato per la connessione in **Bassa Tensione (BT)** alla rete di distribuzione pubblica, data la potenza richiesta. I moduli saranno raggruppati in stringhe (solitamente 2 o 3 stringhe), cablate per operare nel range ottimale di tensione dell'inverter. Tutto il cablaggio in corrente continua (DC) sarà realizzato con cavi solari certificati (resistenti ai raggi UV e alle alte temperature) e connettori a innesto rapido (tipo MC4) per garantire connessioni stabili e sicure.

Saranno installati quadri elettrici lato DC e lato AC completi di dispositivi di protezione essenziali:

- **Sezionatori e Interruttori:** Per isolare l'impianto in caso di manutenzione o guasto.
- **Scaricatori di Sovratensione (SPD):** Per proteggere l'impianto da fulminazioni e sovratensioni indotte.
- **Protezione di Interfaccia:** Un dispositivo conforme alla normativa **CEI 0-21** sarà installato per scollegare automaticamente l'impianto dalla rete in caso di anomalie sulla linea, garantendo la sicurezza degli operatori di rete.

L'impianto sarà dotato di un sistema di monitoraggio remoto per la visualizzazione in tempo reale dei dati di produzione, guasti e performance energetiche.

9.7 Impianto aria compressa

L'impianto è progettato per fornire aria compressa con i parametri di **portata, pressione e qualità** adeguati per le lavorazioni previste

Viene quindi prevista l'installazione di un gruppo compressore al di sopra del piano in laterocemento a copertura degli uffici, da cui si dipartirà la distribuzione dell'aria compressa tramite un circuito chiuso ad anello realizzato in con tubazioni acciaio zincato/innox. Il relativo diametro delle tubazioni sarà calcolato per minimizzare le perdite di carico tra il serbatoio e il punto di utilizzo più sfavorito.

Ogni derivazione sarà prelevata dalla parte superiore della tubazione (a 'collo d'oca') e dotata di una valvola di intercettazione e di un filtro/regolatore/lubrificatore per il condizionamento finale dell'aria compressa al punto di utilizzo.

10 – Aspetti di sicurezza antincendio

Il progetto, anche sulla base delle attività che l'amministrazione comunale intende svolgere all'interno del fabbricato non risulta soggetta controllo di prevenzione incendi.

In particolare sulla base del DPR 151/2011:

- La riimessa dei mezzi avrà superficie inferiore a 300 m²;
- Non saranno effettuati depositi di oli liquidi infiammabili e/o combustibili e/o oli lubrificanti, diatermici di qualsiasi derivazione, di capacità geometrica complessiva superiore a 1 m³;
- Non vi saranno locali adibiti a depositi di superficie lorda superiore a 1000 m² con quantitativi di merci e materiali combustibili superiori complessivamente a 5000 kg;
- Non saranno svolte attività riconducibili ad officine e laboratori con saldatura e taglio dei metalli utilizzando gas infiammabili e/o comburenti, con oltre 5 addetti alla mansione specifica di saldatura o taglio.

11 – Analisi delle interferenze

L'attività progettuale, così come nello spirito normativo, è consistita nel censimento delle interferenze e nell'ulteriore approfondimento dell'area oggetto di intervento, analizzando le interferenze esistenti e provvedendo alla risoluzione delle stesse.

Le interferenze riscontrabili nella fase di realizzazione possono essere ricondotte a tre tipologie principali:

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

In particolare, saranno censiti e valutati di seguito prioritariamente i seguenti aspetti riguardanti la presenza di linee impiantistiche interne ed esterne alle opere in progettazione, oggettivamente o potenzialmente interferenti, riassumibili in:

- presenza di linee elettriche in rilievo o interraste con conseguente rischio di elettrocuzione/folgorazione per contatto diretto o indiretto;
- rischio di intercettazione (specie nelle operazioni di scavo) di linee o condotte e di interruzione del servizio idrico, di scarico, telefonico, ecc;
- intercettazione di impianti gas con rischio di esplosione o incendio; * eventuale adozione, a seconda del caso, di idonee misure preventive, protettive e/o operative, quali la richiesta all'ente erogatore di interruzione momentanea del servizio, qualora possibile;
- eventuale presenza di reperti archeologici nelle aree sottoposte a vincolo archeologico

Trattandosi di opere e lavorazioni che interessano un'area non urbanizzata e priva di fabbricati dai rilievi effettuati e dalle indagini svolte non si sono individuate interferenze degne di nota.