

COMUNE DI PISA
Provincia di PISA

**PIANO DI RECUPERO E VARIANTE R.U.
"AREA EX CINEMA ARISTON" PISA**

OPERE PER LA GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI L.R. 41/2018
AGGIORNAMENTO

Committente:

A.D.CASA srl

Ubicazione:

Comune di Pisa
Via Turati, Via del Carmine

Progettazione:



H.S. INGEGNERIA srl

Via Bonistallo 39
50053 Empoli (FI)
Tel. e Fax 0571-725283
e.mail info@hsingegneria.it
web www.hsingegneria.it
P.IVA 01952520466

Dott. Ing. PAOLO PUCCI

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze n.4824

Dott. Ing. SIMONE POZZOLINI

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Firenze n.4325

CODICE PROGETTO

ID PROGETTO	LIVELLO
19PDRA	URB

CODICE ELABORATO

Disciplina	Tipo	Numero	Rev.
I.D.R.	REL	001	01

Oggetto dell'elaborato:

**Relazione sulle opere di gestione
del rischio di alluvioni (art.8
comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)**

SCALA

-

DATA PRIMA EMISSIONE

Novembre 2019

DATA EMISSIONE REVISIONE

11 Novembre 2019

04					
03					
02					
01	Emissione relazione sostitutiva in relazione alla richiesta Ufficio Ambiente Comune di Pisa	PP	PP	PP	11 Novembre 2019
00	Prima emissione	PP	PP	PP	Ottobre 2019
REVISIONE	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	DATA

FILE:

-

Il presente elaborato è di esclusiva proprietà, a norma di legge, dei professionisti incaricati. E' vietata la riproduzione, anche parziale, o il trasferimento a terzi senza specifica autorizzazione scritta.

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

Indice generale

1. PREMESSA.....	2
1.1. Normativa di riferimento.....	3
2. DOCUMENTAZIONE FORNITA DALLA COMMITTENZA.....	3
3. CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA E BATTENTE.....	4
4. INTERVENTI DI CUI ALL'ART.8 COMMA 1 LETTERA D) L.R. 41/2018 AI FINI DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO.....	7
4.1. Cancelli di accesso a tenuta stagna e muro di protezione.....	8
4.2. Valvole di non ritorno agli scarichi.....	9
4.3. Sigillatura forometrie.....	10
4.4. Sistema di allarme e chiusura automatica.....	10
4.5. Posizionamento impianti a quota di sicurezza.....	10
5. VERIFICA DEL NON AGGRAVIO DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO IN ALTRE AREE.....	11
6. ALLEGATI.....	13
6.1. Pianta piano terra Piano di Recupero stato attuale con indicazione dell'area occupata dai corpi di fabbrica.....	13
6.2. Pianta piano terra Piano di Recupero con indicazione dell'area da isolare idraulicamente con interventi di difesa locale.....	14
6.3. Pianta piano terra Piano di Recupero: cancellature a tenuta stagna e muro di protezione.....	15
6.4. Pianta piano terra Piano di Recupero: sistema automatico di allerta e chiusura delle cancellature. .	16

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

1. PREMESSA

La presente relazione è redatta dal sottoscritto Ing. PAOLO PUCCI (H.S. INGEGNERIA srl) su incarico di A.D.CASA srl a supporto del PIANO DI RECUPERO E VARIANTE R.U. "AREA EX CINEMA ARISTON" PISA. Costituisce **aggiornamento in sostituzione della precedente relazione**, in quanto, oltre alle opere già descritte in relazione all'art.8 comma 1 lettera d) della L.R. 41/2018, si tiene in conto anche del parere di competenza (data 08/11/2019) del Comune di Pisa Ufficio Ambiente da parte della P.O. Geol. MARCO REDINI in relazione alla necessità di garantire il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree.

Scopo della presente relazione è quello di dettagliare le opere per la gestione del rischio di alluvioni ai sensi della L.R. 41/2018, in risposta alla "Comunicazione ai sensi dell'art.9, comma 2, D.P.G.R. 53/R/2011" formulata dalla Regione Toscana Genio Civile Valdarno Inferiore in relazione alle indagini geologiche di supporto alla "Variante Semplificata al Regolamento Urbanistico e contestuale approvazione del Piano di Recupero Ex Ariston" e di garantire il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree come richiesto dall'Ufficio Ambiente del Comune di Pisa.

Nella Comunicazione di cui sopra del Genio Civile viene evidenziato quanto segue:

Condizioni di trasformazione relative agli aspetti di pericolosità idraulica

Nella Relazione geologica si riscontra che l'area interessata dalla Variante e dal Piano Attuativo in oggetto risulta perimetrata a pericolosità da alluvione fluviale P3 del PGRA – UOM Arno, con battente di esondazione, riferito alle piene con tempo di ritorno duecentennale pari a 4,22 m. s.l.m (dato fornito dal Comune di Pisa). Relativamente al contesto sopra descritto, nella medesima Relazione si legge che *"la parte residenziale è prevista al piano secondo che dovrà risultare in sicurezza idraulica rispetto alla quota del battente di esondazione (Tr 200 anni) pari a m. 4,22 s.l.m., mentre per il piano terra e piano primo è previsto parcheggio per il quale si dovrà adottare adeguati sistemi di sicurezza ed allarme H24 in base agli eventuali avvisi meteo...omissis... In ogni caso dovranno essere adottati i criteri di messa in sicurezza di cui al punto 3.2.2.1 dell'Allegato A del DPGR. 25 ottobre 2011, n. 53/R e la realizzazione di opere per la gestione del rischio di alluvioni di cui alla lett. d) dell'art. 8 della L.R. 41/2018"*. Nessuna indicazione è stata formulata circa le caratteristiche e la tipologia degli interventi di tipo d), senza dunque chiarire quale intervento si intende realizzare per la gestione del rischio di alluvioni in rapporto alla vulnerabilità della trasformazione prevista nella sua interezza. Negli elaborati urbanistici (Relazione illustrativa

Il parere di competenza dell'Ufficio Ambiente del Comune di Pisa riporta quanto segue:

- la Relazione idraulica, oltre che definire, in ottemperanza alla L.R. 41/2018, le caratteristiche e la tipologia degli **interventi di difesa locale**, dovrà garantire il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree.

H.S. INGEGNERIA srl Via Bonistallo 39, 50053 Empoli (FI) Tel. 0571-725283 P.IVA e C.F. 01952520466 e.mail info@hsingegneria.it pec simone.pozzolini@ingpec.eu	Pagina
	2 di 16

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

Nel presente documento non si indagano le condizioni generali alla trasformazione derivanti dalla Normativa vigente in quanto si considerano già valutate nell'ambito della relazione geologica di fattibilità a supporto del Piano di Recupero.

A seguito di incarico conferito dalla Committenza, si vanno a dettagliare la tipologia degli interventi di tipo d) ai sensi dell'art.8 della L.R. 41/2018 previsti per la gestione del rischio di alluvioni, secondo quanto richiesto dal Genio Civile Valdarno Inferiore e a garantire il non aggravio del rischio in altre aree con riferimento alla volumetria eventualmente sottratta alla naturale esondazione a seguito della messa in opera degli interventi di difesa locale indicati in precedenza.

1.1. Normativa di riferimento

- Legge regionale 24 luglio 2018, n. 41 "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r. 65/2014"

2. DOCUMENTAZIONE FORNITA DALLA COMMITTENZA

La committenza, mediante il tecnico incaricato P.E. Silvano Bagagli, ha fornito allo scrivente la seguente documentazione per lo svolgimento dell'incarico:

- Comunicazione ai sensi dell'art.9, comma 2, D.P.G.R. 53/R/2011 del Genio Civile Valdarno Inferiore relativa alle Indagini geologiche di supporto alla "Variante Semplificata al Regolamento Urbanistico e contestuale approvazione del Piano di Recupero Ex Ariston"
- Relazione geologica di fattibilità a supporto del Piano di Recupero con Variante al R.U. per riconversione dell'ex-cinema Ariston posto in Pisa, Via Turati, Dott. Geol. Carlandrea Marcheselli, data 05/08/2019
- file di progetto del Piano di Recupero
- Variante semplificata al Regolamento Urbanistico e contestuale approvazione del Piano di Recupero Ex Ariston. Parere di Competenza – Comune di Pisa, Ufficio Ambiente, 08/11/2019 prot. gen. 0113413

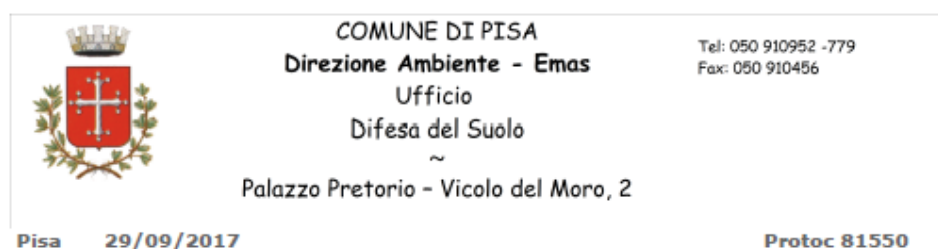
H.S. INGEGNERIA srl Via Bonistallo 39, 50053 Empoli (FI) Tel. 0571-725283 P.IVA e C.F. 01952520466 e.mail info@hsingegneria.it pec simone.pozzolini@ingpec.eu	Pagina
	3 di 16

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

3. CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA E BATTENTE

Il Piano di Recupero rientra tra le aree a **pericolosità idraulica elevata P3** ai sensi del Piano di Gestione Rischio Alluvioni del Distretto Appennino Settentrionale (alluvioni frequenti secondo la terminologia di cui alla L.R. 41/2018).

Per quanto concerne la quota di allagamento per eventi con tempo di ritorno 200 anni, il Geologo Carlandrea Marcheselli ha inviato specifica richiesta al Comune di Pisa. Nella relazione geologica di fattibilità del professionista sopra indicato è allegata la risposta del Comune di Pisa, di seguito riportata:



Al Dott. Geol. Calandrea Marcheselli
Via Frusa 43/A
50131 FIRENZE
marcheselligeologo@epap.sicurezzapostale.it

Oggetto : battente

A seguito della richiesta formulata tramite Pec il 25/09/2017 dal geol. Calandrea Marcheselli in qualità di tecnico incaricato dalla committenza, per la conoscenza del battente idraulico per l'area evidenziata nella documentazione allegata, in accordo con l'AUTORITÀ DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE - Autorità di Bacino del Fiume Arno si comunica che :

- 1) l'area ubicato in via Turati risulta nel PGRA classificata in Pericolosità elevata ed ha un battente idraulico di m 4,22 s.l.m.m.

Si precisa che il battente idraulico fa riferimento alle cartografie del PGRA approvate dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale con determina Dirigenziale n° 9 del 14/03/2017.

Istruttore Direttivo Tecnico
Dott. Aldo Iannucci

La quota di allagamento per eventi con tempo di ritorno 200 anni è stata quindi assunto dal Geologo Marcheselli in 4,22 m slm.

H.S. INGEGNERIA srl Via Bonistallo 39, 50053 Empoli (FI) Tel. 0571-725283 P.IVA e C.F. 01952520466 e.mail info@hseingegneria.it pec simone.pozzolini@ingpec.eu	Pagina
	4 di 16

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

Per la determinazione del battente si è fatto riferimento ai dati LIDAR disponibili sul sito internet CARTOTECA della Regione Toscana, ed in particolare al DTM 1x1m foglio 18f42, che interessa l'area in esame.

Nella figura seguente si riporta un estratto dal DTM LIDAR relativo al Piano di Recupero in oggetto:

Quote piano campagna slm DTM LIDAR

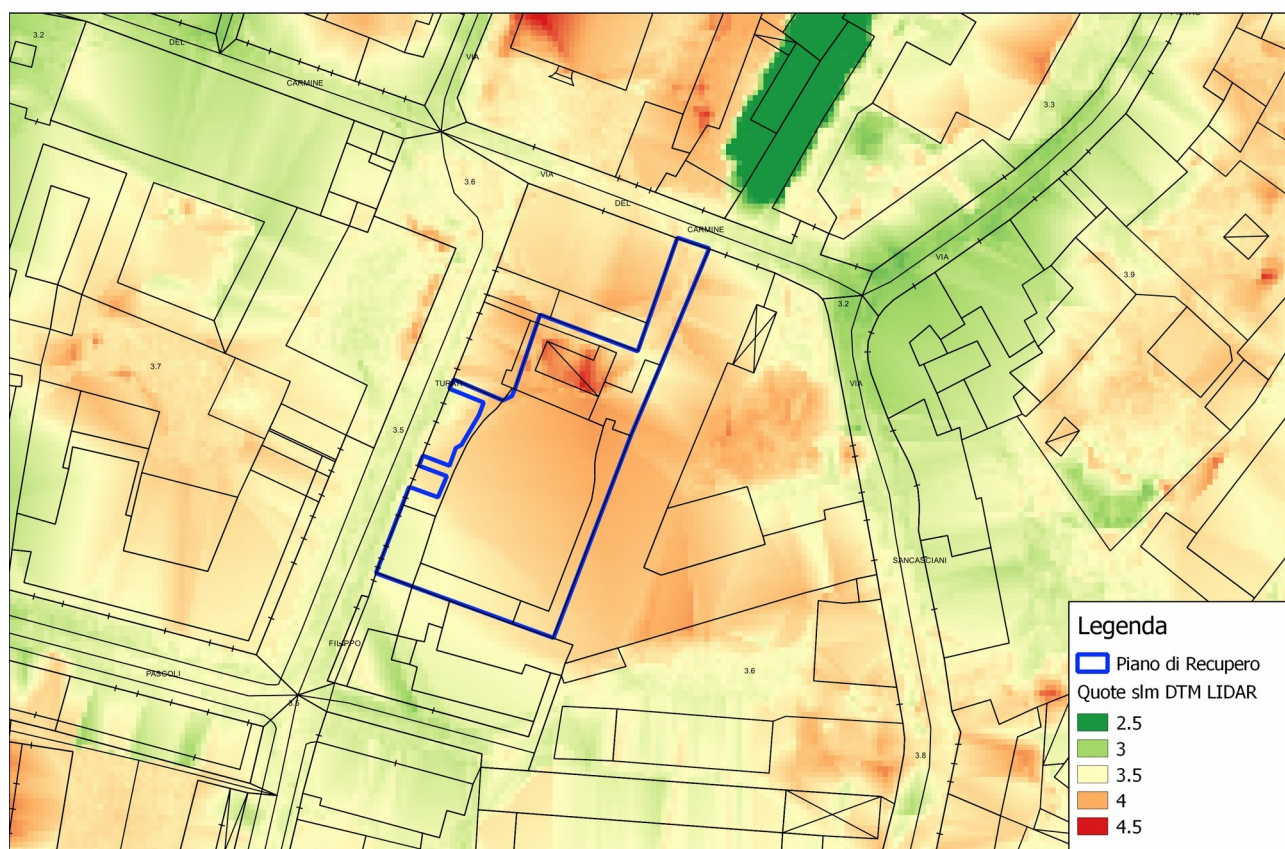


Figura 1: quote slm da DTM LIDAR

Relativamente alla zona oggetto di Piano di Recupero, dai dati LIDAR, si ha una quota minima del piano campagna di 3,39 m slm. Con una quota di allagamento duecentennale di 4,22 m slm si ha un battente massimo pari a:

$$\text{Battente massimo TR200} = 4,22 - 3,39 = 0,83 \text{ m} = 83 \text{ cm}$$

Nella figura seguente si riporta il battente ottenuto in via automatica dal software qGIS, sottraendo alla quota di allagamento (4,22 m slm) la quota del piano campagna dei dati LIDAR:

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

Battente TR200 anni

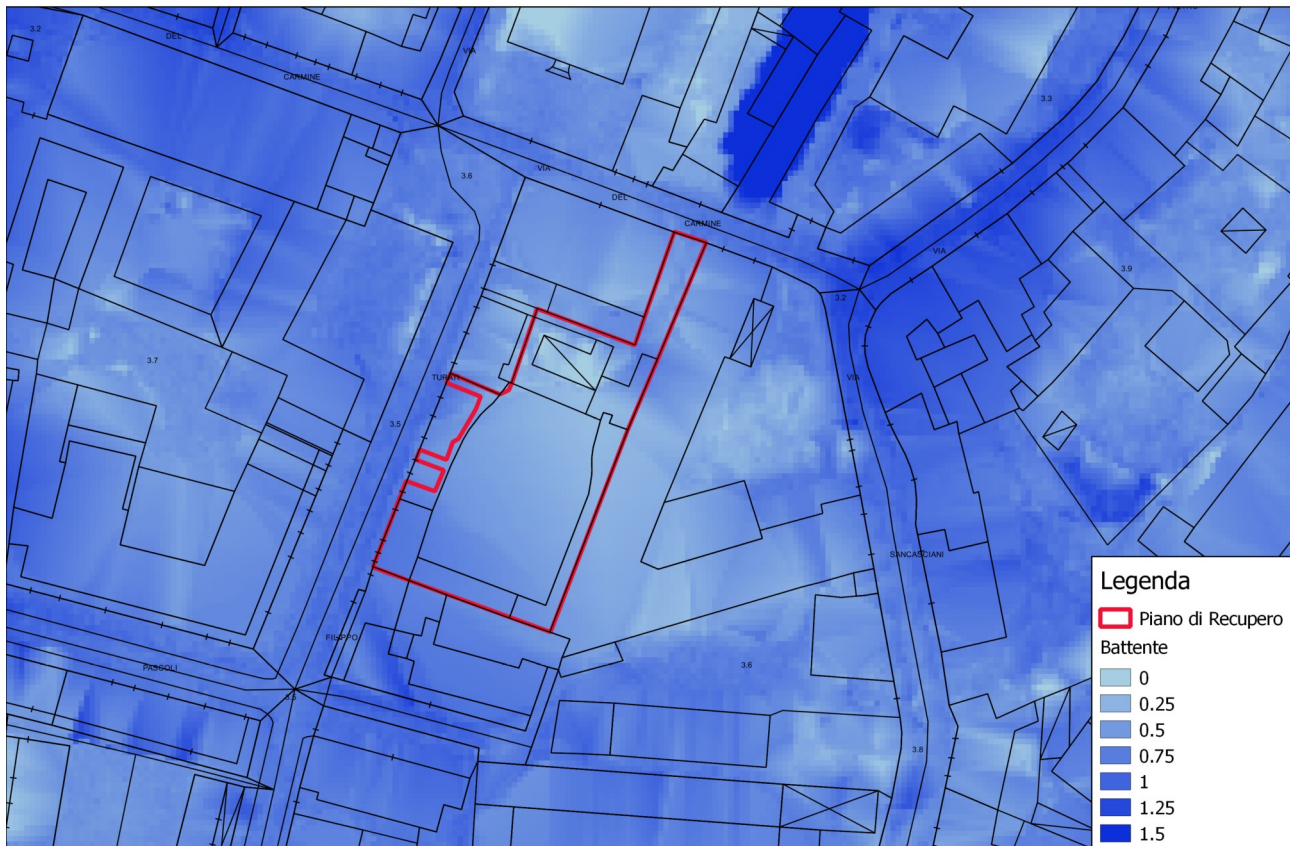


Figura 2: battente TR200 anni

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

4. INTERVENTI DI CUI ALL'ART.8 COMMA 1 LETTERA D) L.R. 41/2018 AI FINI DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

L'art.8 comma 1, per la gestione del rischio di alluvioni, prevede diverse tipologie di opere finalizzate al raggiungimento almeno di un rischio medio R2. Alla lettera d) sono previsti "interventi di difesa locale".

Gli "interventi di difesa locale" sono definiti all'art.2 comma 1 lettera p) della L.R. 41/2018 come:

p) "interventi di difesa locale": interventi di protezione finalizzati a limitare la vulnerabilità del singolo elemento esposto all'evento alluvionale

Per il Piano di Recupero in oggetto, definito un battente massimo di 83 cm secondo quanto esposto al capitolo precedente, risulta ovvio che il piano primo destinato a garage ed a maggior ragione il piano secondo dal quale comincia la destinazione residenziale a civile abitazione, risultano in sicurezza idraulica, trovandosi il piano di calpestio degli stessi ampiamente più in alto rispetto al battente duecentennale (+2,50 metri per il piano primo e +5,00 metri per il piano secondo rispetto al piano campagna attuale). Non sono quindi da dettarsi prescrizioni in merito ad interventi di difesa locale per il piano primo e per i successivi piani abitabili (secondo, ecc.) in quanto già in condizioni di sicurezza idraulica.

L'elemento esposto direttamente all'evento alluvionale è quindi solamente il piano terra, destinato essenzialmente a posti auto (garage). Ai sensi dell'art.8 comma 1 lettera d) sono quindi da prevedersi interventi in grado di isolare idraulicamente l'area destinata a posti auto posizionata al piano terra in caso di evento alluvionale, fino alla quota del massimo battente idraulico più un congruo franco di sicurezza.

Assumendo un franco di sicurezza di 30 cm risulta quindi necessario isolare l'area fino ad una quota di $83+30 = 113$ cm rispetto alla quota assoluta minima di 3,39 m slm. Pertanto la protezione idraulica del piano terra dovrà essere eseguita fino almeno a quota 4,52 m slm.

Per ottenere tale protezione idraulica si prevede di mettere in opera quanto segue:

- **cancelli di accesso a tenuta stagna** per un'altezza minima di 113 cm rispetto a piano campagna (quota assoluta 4,52 m slm) e **muro di protezione** Hmin 1,13 metri;
- **dotazione di tutti gli scarichi** di acque sia nere che bianche verso la pubblica fognatura **di adeguate valvole di non ritorno**;
- **sigillatura a tenuta idraulica di ogni forometria sugli elementi verticali esterni** realizzata a qualunque scopo (passaggi forniture pubbliche, illuminazione, ecc.) a quota inferiore alla quota di sicurezza definita in 4,52 m slm);
- **sistema di allarme e chiusura automatica dei cancelli a tenuta stagna** mediante il posizionamento di idrometro ad ultrasuoni con attivazione della chiusura in presenza di una lama d'acqua di 5 cm sul piano interno, con annessa segnalazione semaforica.

Nel seguito si dettagliano le tipologie di interventi sopra indicati.

Si precisa che nel presente documento si elencano e descrivono gli interventi di difesa locale previsti al presente livello di Piano di Recupero. Nelle successive sedi progettuali (presentazione dei permessi a

H.S. INGEGNERIA srl Via Bonistallo 39, 50053 Empoli (FI) Tel. 0571-725283 P.IVA e C.F. 01952520466 e.mail info@hsingegneria.it pec simone.pozzolini@ingpec.eu	Pagina
	7 di 16

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

costruire o altri titoli abilitativi) gli interventi ivi descritti dovranno essere adeguatamente progettati nel rispetto dei criteri individuati in questa sede.

4.1. Cancelli di accesso a tenuta stagna e muro di protezione

Tutti i **cancelli di accesso** all'area di proprietà dovranno essere **a tenuta stagna** fino ad una quota assoluta di almeno 4,52 m slm, e cioè a +113 cm rispetto al punto più basso del piano campagna rilevabile dai dati LIDAR.

In base al progetto architettonico redatto si è evidenziata la necessità di predisporre 4 cancellate a tenuta stagna, come evidenziate nell'allegato grafico al presente documento. In particolare dovranno essere disposte le seguenti chiusure:

- cancello di larghezza 9 metri su Via Turati all'accesso carrabile principale del piano terra;
- cancello di larghezza 2 metri su Via Turati (accesso pedonale);
- cancello di larghezza 2 metri su Via Turati (accesso pedonale);
- cancello di larghezza 5,6 metri in corrispondenza dell'inizio dei posti auto previsti in progetto con ingresso da Via del Carmine.

In figura seguente si riporta un esempio di cancellatura a tenuta stagna:



Figura 3: esempio cancellatura a tenuta stagna

Le cancellature, in particolare quelle di larghezza 2 metri di accesso pedonale da Via Turati, potranno essere sostituite anche da infissi certificati a tenuta stagna, nel rispetto dei requisiti di chiusura idraulica dell'area oggetto di Piano di Recupero. Le cancellature dovranno essere dotate di sistema di chiusura automatizzato, in grado di funzionare (ad esempio mediante serbatoi di aria in pressione) anche in caso di mancanza di alimentazione elettrica e dovranno essere garantite a tenuta stagna per un'altezza di almeno 113cm da piano campagna.

H.S. INGEGNERIA srl Via Bonistallo 39, 50053 Empoli (FI) Tel. 0571-725283 P.IVA e C.F. 01952520466 e.mail info@hsingegneria.it pec simone.pozzolini@ingpec.eu	Pagina
	8 di 16

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

La chiusura idraulica (intervento art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018) sarà garantita, oltre che dalle cancellature sopra indicate, dalle partizioni verticali opache da realizzare nell'ambito del Piano di Recupero e da un **muro di protezione H_{minim} = 1,13 metri** in aderenza all'area a verde, come esemplificato nell'allegato grafico al presente documento. Il muro di protezione, che avrà la funzione di delimitare l'area allagabile da quella isolata idraulicamente e le partizioni esterne dovranno essere adeguatamente progettate e verificate ai sensi delle vigenti norme tecniche per le costruzioni con riferimento ad una spinta idrostatica di altezza pari a 113 cm.

Così come il muro di protezione, le partizioni verticali direttamente connesse con l'esterno del Piano di Recupero dovranno essere realizzate a tenuta fino ad un'altezza di almeno 113cm da piano campagna.

In caso di modifiche all'assetto progettuale dovranno essere predisposte cancellature a tenuta stagna per tutte le aperture verso l'esterno del Piano di Recupero, nel rispetto dei criteri dettati nel presente documento.

4.2. Valvole di non ritorno agli scarichi

Sempre al fine di garantire la chiusura idraulica dell'area oggetto di Piano di Recupero, nel rispetto del principio degli interventi di difesa locale di cui alla L.R. 41/2018, **risulta necessaria la dotazione di tutti gli scarichi idrici (acque bianche ed acque nere) verso la pubblica fognatura di valvole di non ritorno**, finalizzate ad evitare rigurgiti dalla rete fognaria in caso di esondazione.

In sede di progettazione esecutiva per i permessi a costruire sarà quindi necessario prevedere l'installazione di valvole di non ritorno a tutti gli scarichi del Piano di Recupero.



Figura 4: esempio valvola antiriflusso

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

4.3. Sigillatura forometrie

In aggiunta alla dotazione di tutti gli scarichi di acque verso la fognatura di adeguate valvole antiriflusso, **risulta necessario provvedere alla sigillatura idraulica di tutte le eventuali forometrie sulle partizioni esterne e sulle forniture dei servizi.**

In particolare dovranno essere sigillate tutte le eventuali prese d'aria, forometrie impiantistiche, forometrie per illuminazione, forniture elettriche, di gas ecc., che si trovino a quota inferiore rispetto alla quota di sicurezza precedentemente indicata (+113 cm da piano campagna) e che mettano in collegamento l'area di proprietà del Piano di Recupero da isolare idraulicamente con l'esterno, come rappresentata negli elaborati grafici al presente documento.

4.4. Sistema di allarme e chiusura automatica

Al fine di regolare l'uso del piano terra destinato a parcheggio in caso di esondazione con conseguente allagamento del piano campagna, risulta necessario prevedere un **sistema di chiusura automatica delle cancellature a tenuta stagna di accesso al Piano di Recupero con collegato sistema di allarme.**

Dato che le condizioni di pericolosità idraulica nell'area sono essenzialmente legate ad eventuali esondazioni del fiume Arno, non si ritiene possibile eseguire chiusure dell'area in caso di allerta meteo emessi dalla Regione Toscana. Si ritiene quindi più affidabile un sistema di tipo locale, basato sull'installazione di un sistema costituito da un **idrometro a ultrasuoni** fissato a parete che in caso di battente idraulico misurato pari a 5 cm provveda ad inviare un segnale di chiusura ai cancelli precedentemente descritti ed attivi un allarme collegato a impianto semaforico che segnali l'impossibilità di ingresso/uscita dall'area a parcheggio di piano terra.

Con l'applicazione di tale sistema, pertanto, in caso di battente pari a 5 cm la chiusura dei sistemi di difesa locale sarà automatizzata.

Un possibile schema di realizzazione dell'impianto automatizzato di chiusura idraulica dell'area è esemplificato negli allegati grafici al presente documento.

In sede di presentazione dei permessi di costruire il sistema dovrà essere adeguatamente progettato ed esecutivizzato, nel rispetto dei criteri evidenziati in questa sede.

Si potranno prevedere anche sistemi alternativi (trasduttori di pressione od altro) nel rispetto dei criteri individuati in questa sede.

4.5. Posizionamento impianti a quota di sicurezza

I quadri elettrici principali e gli organi di manovra dei servizi (gas ecc.) dovranno essere posti a quota superiore rispetto a quella di sicurezza (4,52 m slm) per garantire l'operatività e l'intercettabilità anche in caso di alluvione.

Tutti gli impianti elettrici a quota inferiore rispetto a quella di sicurezza dovranno avere adeguate caratteristiche di tenuta all'acqua per garantire la funzionalità anche in caso di evento alluvionale.

H.S. INGEGNERIA srl Via Bonistallo 39, 50053 Empoli (FI) Tel. 0571-725283 P.IVA e C.F. 01952520466 e.mail info@hsingegneria.it pec simone.pozzolini@ingpec.eu	Pagina
	10 di 16

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

5. VERIFICA DEL NON AGGRAVIO DELLE CONDIZIONI DI RISCHIO IN ALTRE AREE

Per la verifica del non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree si è in primo luogo determinata la superficie a piano terra dei corpi di fabbrica esistenti allo stato attuale delimitati da infissi o da partizioni verticali opache; la restante superficie a piano terra dell'area di proprietà della Committenza è stata assunta come allagabile.

In allegato al presente documento si riporta lo schema planimetrico relativo al piano terra del Piano di Recupero, con evidenziata la superficie dei corpi di fabbrica esistenti e la superficie allagabile.

Sulla base degli elaborati forniti dai progettisti del Piano si hanno i seguenti valori:

- superficie corpi di fabbrica stato attuale = 1361 m²
- superficie allagabile stato attuale = 366 m²

Allo stato di progetto, in funzione della posizione delle cancellature e del muro di protezione previsti per isolare idraulicamente il piano terra destinato a parcheggio, si hanno le seguenti superfici:

- superficie isolata idraulicamente stato di progetto = 1286 m²
- superficie allagabile stato attuale = 441 m²

In allegato al presente documento si riporta lo schema planimetrico con individuazione delle aree allo stato di progetto.

Si osserva quindi che la superficie occupata dai corpi di fabbrica allo stato attuale risulta superiore a quella isolata idraulicamente allo stato di progetto (1361 m² > 1286 m²). Già il fatto che la superficie dell'area allagabile aumenta allo stato di progetto rispetto allo stato attuale mostra che non si produce aggravio del rischio in altre aree.

Ragionando in termini volumetrici, mediante il software qGIS si è provveduto a ritagliare il DTM da dati LIDAR sulla base del perimetro delle aree allagabili allo stato attuale e allo stato di progetto. Sui due DTM ottenuti è stato poi calcolato il volume sotteso alla quota corrispondente all'allagamento duecentennale (4,22 m slm) calcolando così il volume delle acque in caso di allagamento nelle aree disponibili.

Con tale procedura si ottengono le seguenti volumetrie:

Volume disponibile per l'allagamento stato attuale = 131,6 m³

Volume disponibile per l'allagamento stato di progetto = 154,6 m³

Pertanto, dato che la volumetria disponibile per l'allagamento allo stato di progetto risulta superiore a quella di stato attuale, assieme agli interventi di difesa locale (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018), **si garantisce il non aggravio del rischio in altre aree.**

Nella figura seguente si riportano i DTM relativi alle zone allagabili di stato attuale e di progetto:

H.S. INGEGNERIA srl Via Bonistallo 39, 50053 Empoli (FI) Tel. 0571-725283 P.IVA e C.F. 01952520466 e.mail info@hsingegneria.it pec simone.pozzolini@ingpec.eu	Pagina
	11 di 16

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

AREA ALLAGABILE STATO ATTUALE

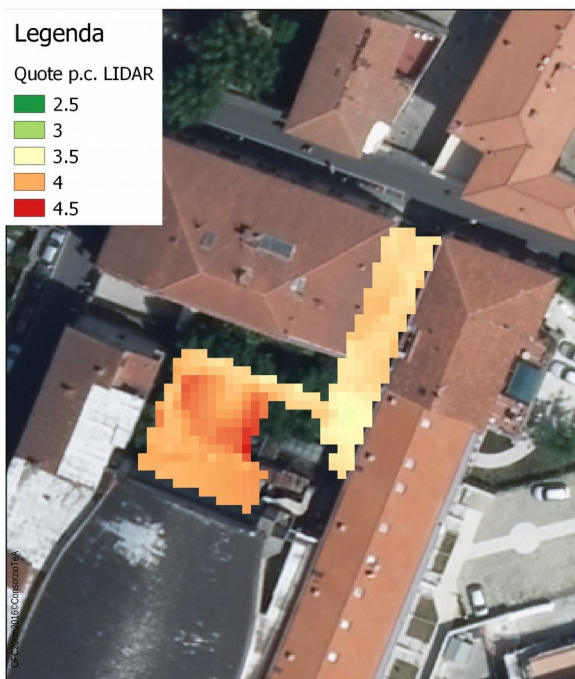
Superficie = 366 m²

Volume disponibile per l'esondazione = 131,6 m³

Legenda

Quote p.c. LIDAR

- 2.5
- 3
- 3.5
- 4
- 4.5



AREA ALLAGABILE STATO DI PROGETTO

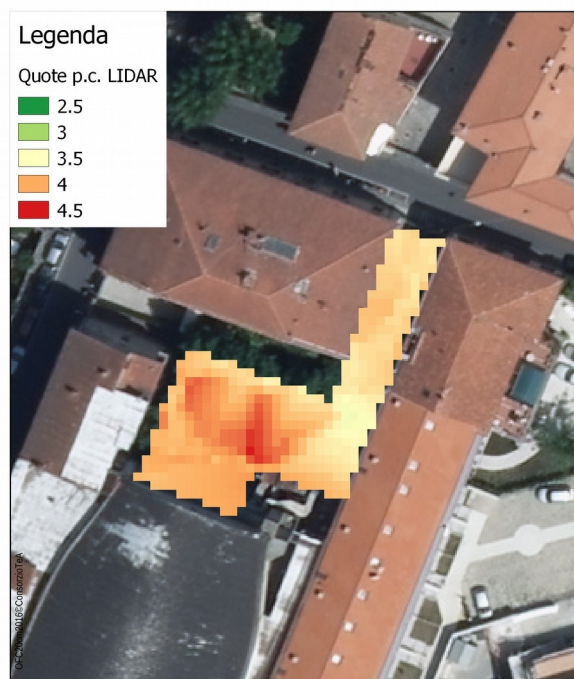
Superficie = 441 m²

Volume disponibile per l'esondazione = 154,6 m³

Legenda

Quote p.c. LIDAR

- 2.5
- 3
- 3.5
- 4
- 4.5



VERIFICA NON AGGRAVIO DEL RISCHIO IN ALTRE AREE:
 $S_{pro} = 441 \text{ m}^2 > S_{att} = 366 \text{ m}^2$ $V_{pro} = 154,6 \text{ m}^3 > V_{att} = 131,6 \text{ m}^3$

Figura 5: confronto aree e volumi disponibili per l'esondazione stato attuale e di progetto

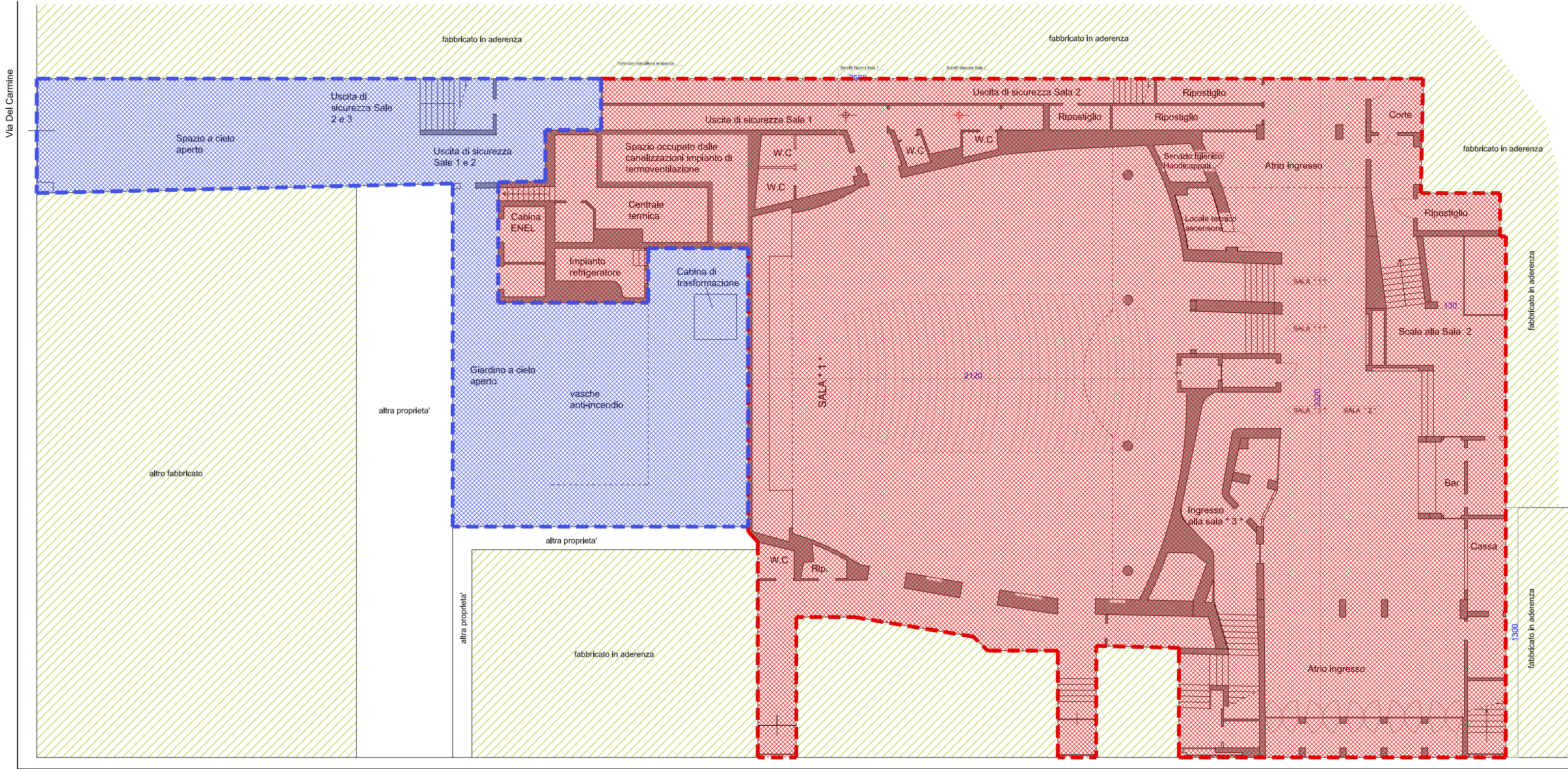
Si precisa che in sede di progettazione per i permessi a costruire dell'intervento, in caso di modifiche all'assetto previsto in questa sede, dovranno essere previste idonee misure per garantire il conseguimento degli obiettivi individuati nel presente documento.

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

6. ALLEGATI

6.1. Pianta piano terra Piano di Recupero stato attuale con indicazione dell'area occupata dai corpi di fabbrica

SUPERFICIE CORPI DI FABBRICA ED AREA ALLAGABILE STATO ATTUALE



Area corpi di fabbrica stato attuale Superficie = 1361 m²

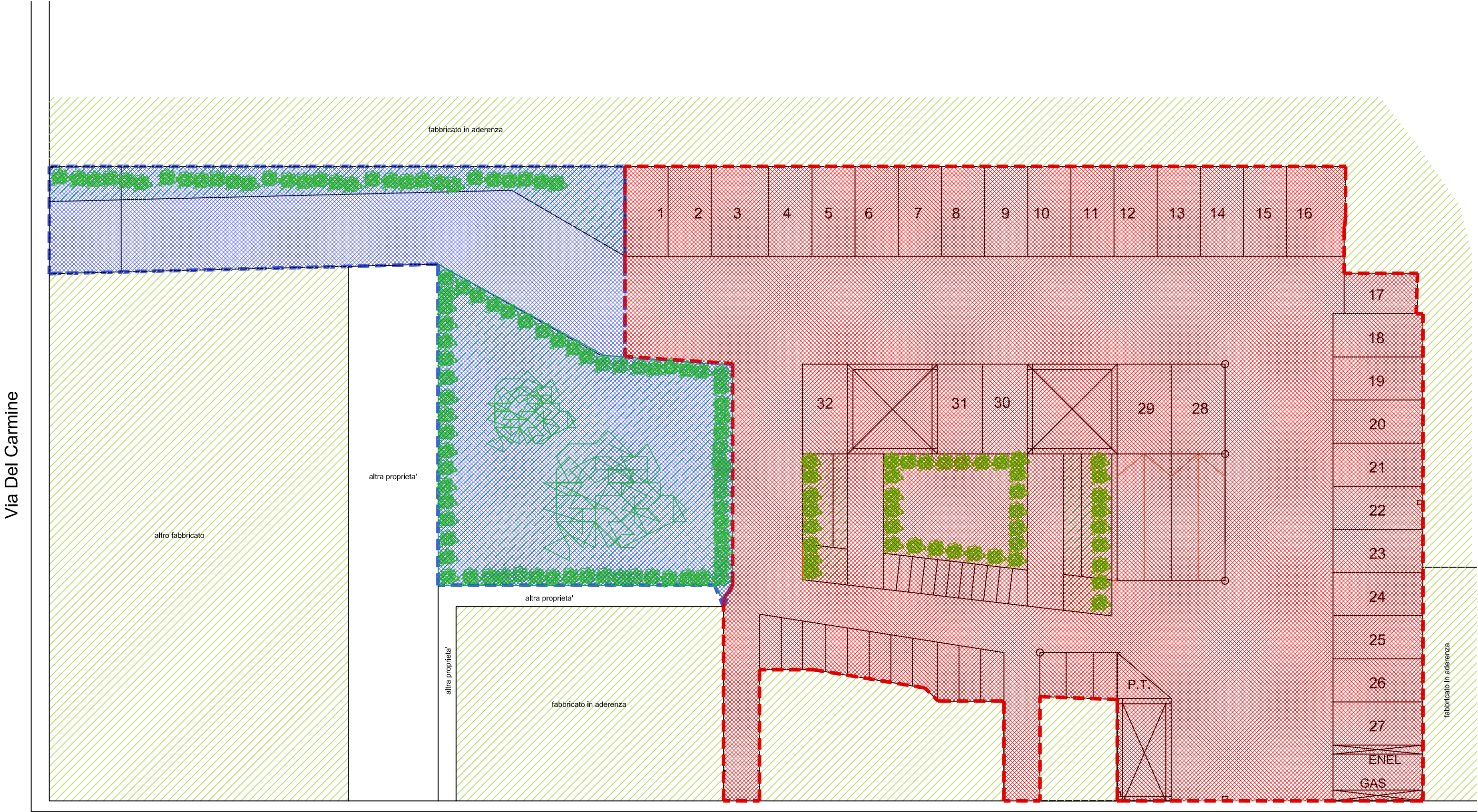
Area allagabile stato attuale Superficie = 366 m2

Via F. Turati

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

6.2. Pianta piano terra Piano di Recupero con indicazione dell'area da isolare idraulicamente con interventi di difesa locale

PIANTA AREA DA ISOLARE IDRAULICAMENTE MEDIANTE INTERVENTI DI DIFESA LOCALE



Aree da isolare idraulicamente Superficie = 1286 m2



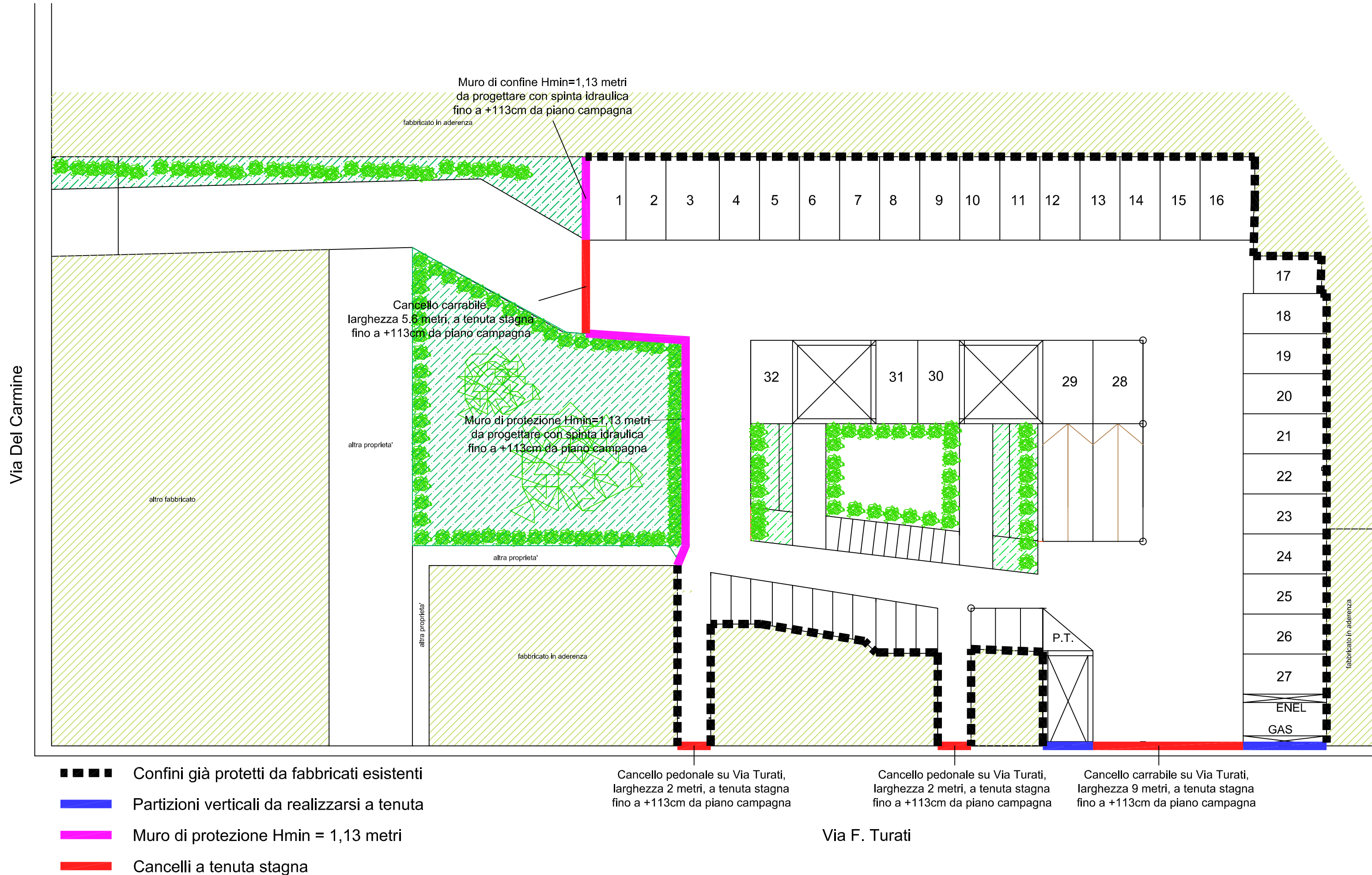
Area allagabile stato di progetto Superficie = 441 m2

Via F. Turati

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

6.3. Pianta piano terra Piano di Recupero: cancellature a tenuta stagna e muro di protezione

INTERVENTI DI DIFESA LOCALE: CANCELLATURE A TENUTA STAGNA E MURO DI PROTEZIONE



scala 1 : 200

PROGETTO	COMMITTENTE	Elaborato
Piano di recupero e variante R.U. "Area ex Cinema Ariston" Pisa	A.D.CASA srl	Relazione sulle opere di gestione del rischio di alluvioni (art.8 comma 1 lettera d) L.R. 41/2018)

6.4. Pianta piano terra Piano di Recupero: sistema automatico di allerta e chiusura delle cancellature

INTERVENTI DI DIFESA LOCALE: SISTEMA AUTOMATICO DI ALLERTA E CHIUSURA CANCELLATURE

