

PISA
TRAININGCENTRE

PROPONENTE



Pisa Sporting Club srl

Via Cesare Battisti, 53 - 56125 Pisa
Codice SDI: USAL8PV
C.F./P.I.: 01932490509
Tel.: 050/555930 | Fax: 050/41233

STUDI DI PROGETTAZIONE

ATI | Project

ATIproject

Via G. B. Picotti 12/14, 56124 Pisa
Tel +39.050.57.84.60
Fax +39.050.38.69.084
P.I. : 02255140507

STAFF DI PROGETTAZIONE

Ing. Arch. Branko Zrnica

Ing. Luca Serri

COPIA CARTACEA DI ORIGINALE DIGITALE. Documento firmato digitalmente da DAISY RICCI. Riproduzione cartacea del Documento del Dgs. 82/2005. Cogni Valeria. All'interno digitale.

COLLABORATORI:

Ing. Arch. Filippo Vallerini
Ing. Arch. Fabrizio Talocci
Ing. Arch. Fabio Bonci
Arch. Simona Scamera
Ing. Arch. Martina Valenza
Ing. Arch. Luca Lanatà
Arch. Giulia Aurelia Urbano
Arch. Gaetano Pompilio
Ing. Chiara Porroni
Arch. Nikol Mazzeo
Dott. Arch. Stefano Sciarpa
Ing. Maria Cerella
Per. ind. Samuele Barsotti
Per. ind. Ludovica Lombardo

Arch. Michela Russo
Arch. Marco Casalena
Ing. Michele Fascilla
Ing. Marco Sciarra
Ing. Giammarco Desantis
Arch. Paolo Carbonetti
Arch. Federica Armida Bellardita
Ing. Tiziano Serri
Ing. Chiara Bonomo
Arch. Roberto Somma
Ing. Gianluca Grassini
Ing. Valerio Bagagli
Per. ind. Lorenzo Nocilla
Per. ind. Giuseppe Romeo

Studi geologici:

- Geol. Mauro Allagosta
- Dott. Andrea Castellani
Studio Associato GEOLOGICA TOSCANA

Studi idraulici:

- Dott. Ing. Massimo Ascoli
- Ing. Jacopo Taccini
STA engineering s.r.l.

Studi archeologici:

- Dott.ssa Giulia Saviano

Studi ambientali:

- Studio di Architettura e Urbanistica Fornaciari & Brancadoro

Studi agronomici:

- Dr. Carlo Piovani

DOCUMENTO

Copyright © by ATIproject

STATO DI PROGETTO

Relazione di fattibilità idraulica

Codice Elaborato:

Scala:

2294_U_VA_SP_GE00_D_17_000-0_05_00

-

DATI DI PROGETTO

DATA	N° PROGETTO	NOME PROGETTO
Ottobre 2023	2294-23	Pisa Training Centre

REVISIONI

N°	MOTIVAZIONE	DATA
00	Aggiornamento Piano Attuativo	Settembre 2024

RELAZIONE TECNICA

Sommario

Premessa.....	2
Descrizione dell'intervento	3
Norme di riferimento	5
Tutela dei corsi d'acqua	6
Pericolosità idraulica e caratteristiche della corrente di esondazione	8
Aggiornamento del quadro conoscitivo.....	17
Fattibilità dell'intervento.....	18
Valutazioni per possibili fenomeni di ristagno	23

PREMESSA

La presente relazione di fattibilità idraulica è redatta a supporto della proposta di Piano Attuativo per la realizzazione del "Pisa Training Center" - Centro d'Allenamento del Pisa Sporting Club in attuazione delle previsioni di cui alla Scheda Norma 12.1 approvate con Delibera di C.C. n. 10 del 02/03/2023 avente oggetto: variante al regolamento urbanistico per la realizzazione di opere pubbliche e di interesse pubblico area disciplinata dalla scheda norma 12.1 - parco via pietrasantina.

In ciò che segue si analizzano le vincolistiche derivanti dalle normative di carattere idraulico presenti sull'area e si forniscono le indicazioni progettuali di fattibilità idraulica. In caso di approvazione del presente piano attuativo, le condizioni qui sancite costituiranno norma tecnica di attuazione, vincolante la fattibilità, la progettazione esecutiva, le modalità esecutive degli interventi, la difesa rispetto alla vulnerabilità del territorio. Viene fatto quindi carico al progetto esecutivo l'attuazione delle prescrizioni qui riportate e la verifica del non aggravio delle condizioni idrauliche in un intorno significativo dell'area di intervento.



DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'area in oggetto si colloca in Via Pietrasantina, Loc. San Jacopo, nella zona nord-ovest della città di Pisa, confinante ad ovest con il quartiere di Gagno, a nord con la zona del Cimitero monumentale, ad est con la zona di via S. Jacopo, mentre a sud confina con il parcheggio scambiatore.

In tale area è prevista la realizzazione del nuovo Centro d'Allenamento (Training Centre) del Pisa Sporting Club, destinato alle attività di allenamento della Prima Squadra Maschile, del Settore Giovanile e del Settore Femminile.

Il progetto prevede infatti il recupero dell'attuale centro sportivo Bellani Calcio, con la riqualificazione e l'ampliamento dei manufatti esistenti, mirando all'adeguamento sotto tutti i profili normativi. Sull'area insistono attualmente sia un campo da calcio quanto manufatti edilizi la cui legittimità è stata accertata come riportato in apposita relazione allegata al presente progetto, che saranno recuperati mediante demolizione e ricostruzione nonché ampliati ed integrati per implementarne la funzionalità. Quanto all'attuale campo da gioco anch'esso sarà riammodernato, versando attualmente in condizioni di disfunzionalità.

Il nuovo Training Centre ospiterà anche spazi destinati ad uffici, due foresterie interne per i giocatori, un punto ristoro interno, un nuovo Pisa Store ed un campo realizzato secondo i requisiti FIGC per ospitare le partite di Primavera e Prima Squadra Femminile.

Per maggior dettaglio si rimanda agli elaborati progettuali. Ci si limita a riportare nella figura che segue una miniatura del masterplan funzionale fornito a base della presente analisi.



NORME DI RIFERIMENTO

- Regolamento Urbanistico (R.U.) approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n.43 del 28/07/2001 con successive modifiche ed in particolare la Variante per la realizzazione di opere pubbliche e di interesse pubblico, area disciplinata dalla Scheda Norma n. 12.1 "Parco urbano Via Pietrasantina".
- Piano Strutturale Intercomunale di Pisa e Cascina approvato e reso efficace con la pubblicazione sul BURT n.25 del 21/06/2023;
- D.P.C.M. 27 ottobre 2016 Approvazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto dell'Appennino Settentrionale. G.U. n. 28 S.g. del 03/02/2017
- L.R. 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.

TUTELA DEI CORSI D'ACQUA

In tema di fattibilità idraulica dell'intervento è primariamente da segnalare la presenza di un corso d'acqua appartenente al reticolo idrografico secondario ai sensi della LR79/2012 (DCR81/2021), che scorre lungo il confine ovest dell'area di intervento. Tale corso d'acqua, denominato FOSSO PIETRASANTA (BV6057), affluente del Fiume Morto, risulta appartenere tanto al reticolo idraulico quanto a quello in gestione, ed è pertanto soggetto al RD523 del 1904 nonché all'art. 3 della LR41/2018.



Art.3 – Tutela dei corsi d'acqua

- 1. Non sono consentiti nuove costruzioni, nuovi manufatti di qualsiasi natura o trasformazioni morfologiche negli alvei, nelle golene, sugli argini e nelle aree comprendenti le due fasce di larghezza di dieci metri dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua del reticolo idrografico di cui all'articolo 22, comma 2, lettera e), della legge regionale 27 dicembre 2012, n. 79 (nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica. Modifiche alla L.R. 69/2008 e alla L.R. 91/1998. Abrogazione della L.R. 34/1994, fatto salvo quanto previsto ai commi 2,3 e 4.*

[...]

All'atto pratico il vincolo è consigliata l'esecuzione di un rilievo topografico specifico per la delimitazione della linea di ciglio del corso d'acqua. Da tale linea è necessario mantenere con qualunque opera una distanza minima di 10 m all'interno della quale non è prevedibile alcun intervento. Fanno eccezione le casistiche individuate dallo stesso art.3 L.R.41/2018, per i quali risulta comunque necessario provvedere alla domanda di autorizzazione idraulica presso la Regione Toscana, e comunque attualmente non di interesse per il progetto in esame. Con tutta probabilità il progetto esecutivo delle opere comporterà tuttavia almeno la realizzazione di

alcuni scarichi delle fognature meteoriche verso il Fosso Pietrasanta, per i quali dovrà essere richiesta autorizzazione idraulica allo scarico presso il Genio Civile, da presentare in sede esecutiva.

Il progetto attuale esclude l'interferenza di qualsiasi opera con la fascia di rispetto di 10 m di cui sopra.

La superficie su cui insiste il corso d'acqua appartiene peraltro a Demanio Acque di cui al Catasto Terreni, pertanto nell'eventualità della domanda di autorizzazione idraulica per opere interferenti con la fascia di rispetto di 10 m, sarà necessario specificare anche la richiesta di concessione per l'utilizzo del demanio idrico.



PERICOLOSITÀ IDRAULICA E CARATTERISTICHE DELLA CORRENTE DI ESONDAZIONE

Il quadro conoscitivo disponibile nell'ambito della pericolosità idraulica è costituito dalla cartografia del Distretto Appennino Settentrionale - cartografia del P.G.R.A. - che riporta una pericolosità per alluvioni frequenti P3 riferita alla possibile occorrenza di allagamenti per eventi con tempo di ritorno trentennali, e solo una ridotta porzione dell'area, posta sul confine occidentale in pericolosità per alluvioni poco frequenti P2 riferita alla possibile occorrenza di allagamenti per eventi con tempo di ritorno duecentennali.

Mappa della Pericolosità da alluvione



Tale classificazione determinata dalle mappe del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.) è riferita ad allagamenti dovuti al reticolo principale (fiume Arno e Canale Scolmatore).

A tali studi si affiancano quelli a supporto del nuovo Piano Strutturale Intercomunale Pisa-Cascina approvato e reso efficace con la pubblicazione sul BURT n.25 del 21/06/2023.

Il P.S.I. vigente è supportato da modelli idraulici utilizzati a riferimento per l'aggiornamento delle mappe di pericolosità idraulica contenute nel R.U.; essi, in parte, sono approvati dagli enti e vigenti ed in parte sono di nuova implementazione con il P.S.I stesso (2023).

Va premesso che, nel suo insieme, l'area di Pisa è soggetta agli allagamenti dovuti al reticolo principale (fiume Arno e Canale Scolmatore), come esposto nelle condizioni valutate nel P.G.R.A. vigente.

L'area di interesse è tutta influenzata anche da eventi esondativi provenienti dal reticolo idrografico secondario, come dimostrato dal modello idraulico di aggiornamento del quadro conoscitivo allegato al PSI e denominato Pisa Nord, codice M03 che comprende: Fiume Morto, Fosso Pietrasanta, Fosso Marmigliaio, Fosso Maltraversino, Fosso di Porta a Lucca 1, Fosso di Porta a Lucca 2, Fosso Sarragone, Fosso dei Sei Comuni, Scolo di Legnaia, Scolo del Portone Destro, Scolo del Portone Sinistro.

Per la definizione dei battenti, delle velocità, e delle pericolosità idrauliche che interessano il territorio comunale di Pisa a nord del Fiume Arno è quindi necessario tenere in conto i risultati di entrambe le modellazioni idrauliche poste a base dell'aggiornamento del quadro conoscitivo del PSI.

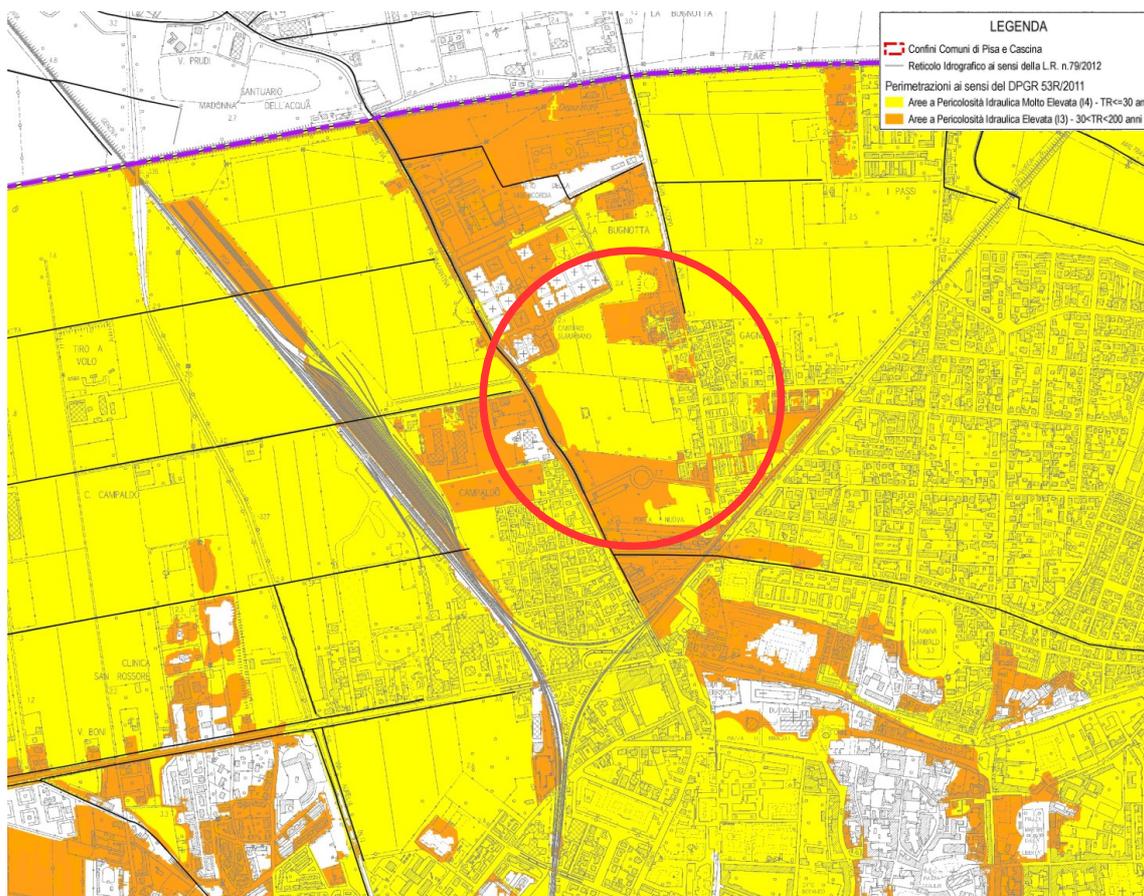
I risultati di tali studi sono stati espressi nello strumento urbanistico secondo la classificazione del D.P.G.R. 53/R del 2011 tenendo conto dei condizionamenti e dei disposti di cui alla L.R. 41/2018 - Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del Decreto 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.

Secondo la classificazione del Regolamento D.P.G.R. della Toscana 53/R del 2011, ora abrogato e sostituito dal Regolamento D.G.P.R. 5/R 2020, nel P.S.I. sono state distinte:

- aree a pericolosità idraulica molto elevata (I4), che risultano allagabili per eventi con tempo di ritorno inferiore a 30 anni;
- aree a pericolosità idraulica elevata (I3), con aree allagabili per eventi con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni.

Sono inoltre definite le magnitudo idrauliche che condizionano la fattibilità degli interventi come disposto dalla L.R. 41/2018.

Dall'estratto della carta della pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53/R 2011 (tavola I.00.06.01) l'area in oggetto ricade all'interno di un ampio areale al quale è stata assegnata una pericolosità idraulica molto elevata, Classe I.4, riferita alle aree interessate da allagamenti per eventi con tempi di ritorno inferiori a 30 anni.



In entrambe le cartografie, PGRA e PSI, l'area di interesse presenta comunque una porzione allungata lungo il lato ovest a confine con via della Pietrasantina, dove la pericolosità idraulica è ridotta rispettivamente a P2 e I3. Tuttavia, come riportato al paragrafo precedente, questa va epurata dalla fascia di rispetto idraulico pari a 10 m dal ciglio di sponda del Fosso Pietrasanta, escludendo la possibilità di agire su di essa.

Le due cartografie risultano pertanto coerenti nel descrivere globalmente l'area in classe di pericolosità per eventi con tempo di ritorno inferiori a 30 anni. Pertanto la classe di pericolosità idraulica da tenere in conto per l'intervento corrisponde alla P3 (corrispondente alla I4 ai sensi del DPGR 53R/2011).

Si riporta quindi l'estratto della Disciplina di Piano PGRA per il Distretto dell'Appennino settentrionale aggiornato al dicembre 2021 secondo ciclo di gestione:

*CAPO II - Pericolosità da alluvione e tutela dei corsi d'acqua
SEZIONE I - Pericolosità da alluvione - Norme e indirizzi a scala di distretto*

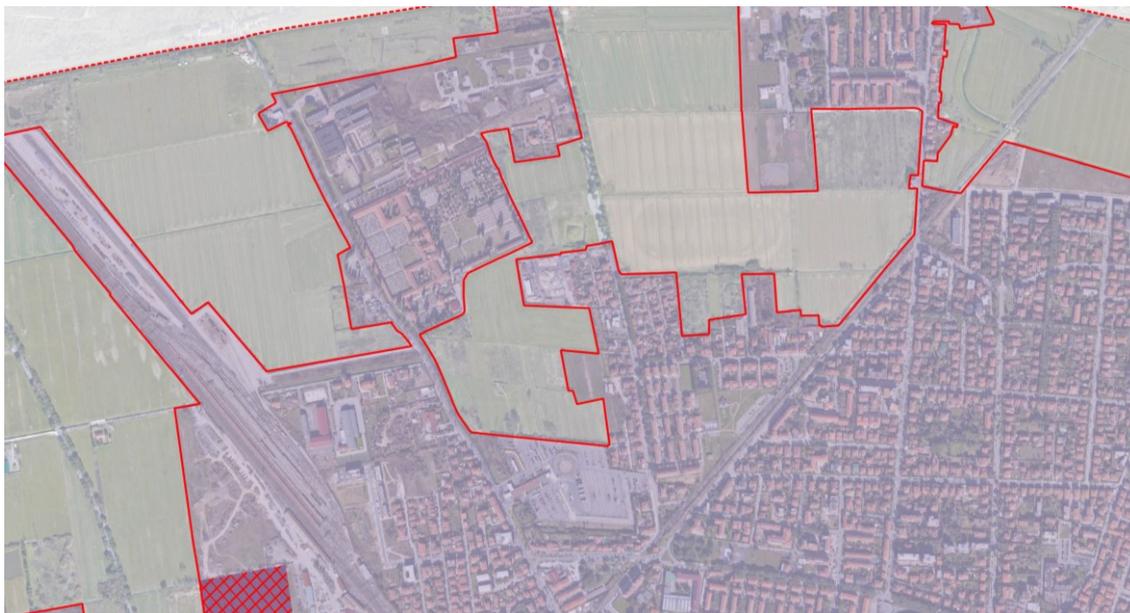
Art. 7. Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Norme

- 1. Nelle aree P3, per le finalità di cui all'art. 1, sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio, fatto salvo quanto previsto al seguente comma 2 e al successivo art. 8.*
- 2. Nelle aree P3 da alluvioni fluviali l'Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle opere idrauliche in merito all'aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità.*
- 3. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio per la realizzazione degli interventi nelle aree P3.*

Art. 8 – Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Indirizzi per gli strumenti di governo del territorio

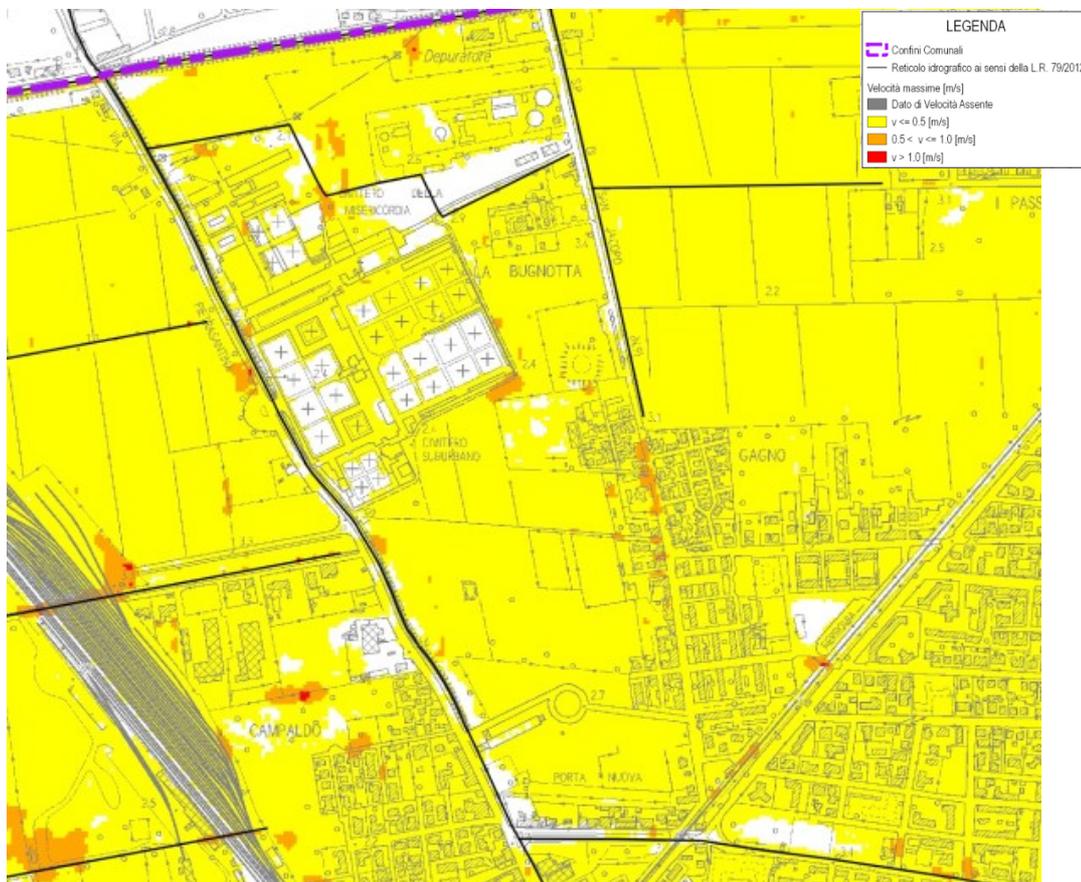
1. Fermo quanto previsto all'art. 7 e all'art. 14 comma 9, nelle aree P3 per le finalità di cui all'art. 1 le Regioni, le Province, le Città Metropolitane e i Comuni, nell'ambito dei propri strumenti di governo del territorio, si attengono ai seguenti indirizzi:
 - a. sono da evitare le previsioni di:
 - i. nuove opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali;
 - ii. nuovi impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo 152/2006;
 - iii. sottopassi e volumi interrati
 - b. sono da subordinare, se non diversamente localizzabili, al rispetto delle condizioni di gestione del rischio, le previsioni di:
 - i. nuove infrastrutture e opere pubbliche o di interesse pubblico;
 - ii. interventi di ampliamento della rete infrastrutturale primaria, delle opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali e degli impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo 152/2006;
 - iii. nuovi impianti di potabilizzazione e depurazione;
 - iv. nuove edificazioni
 - c. sono da subordinare al rispetto delle condizioni di gestione del rischio le previsioni di interventi di ristrutturazione urbanistica;
 - d. sono da privilegiare le previsioni di trasformazioni urbanistiche tese al recupero della funzionalità idraulica, alla riqualificazione e allo sviluppo degli ecosistemi fluviali esistenti, nonché le destinazioni ad uso agricolo, a parco e ricreativo – sportive.

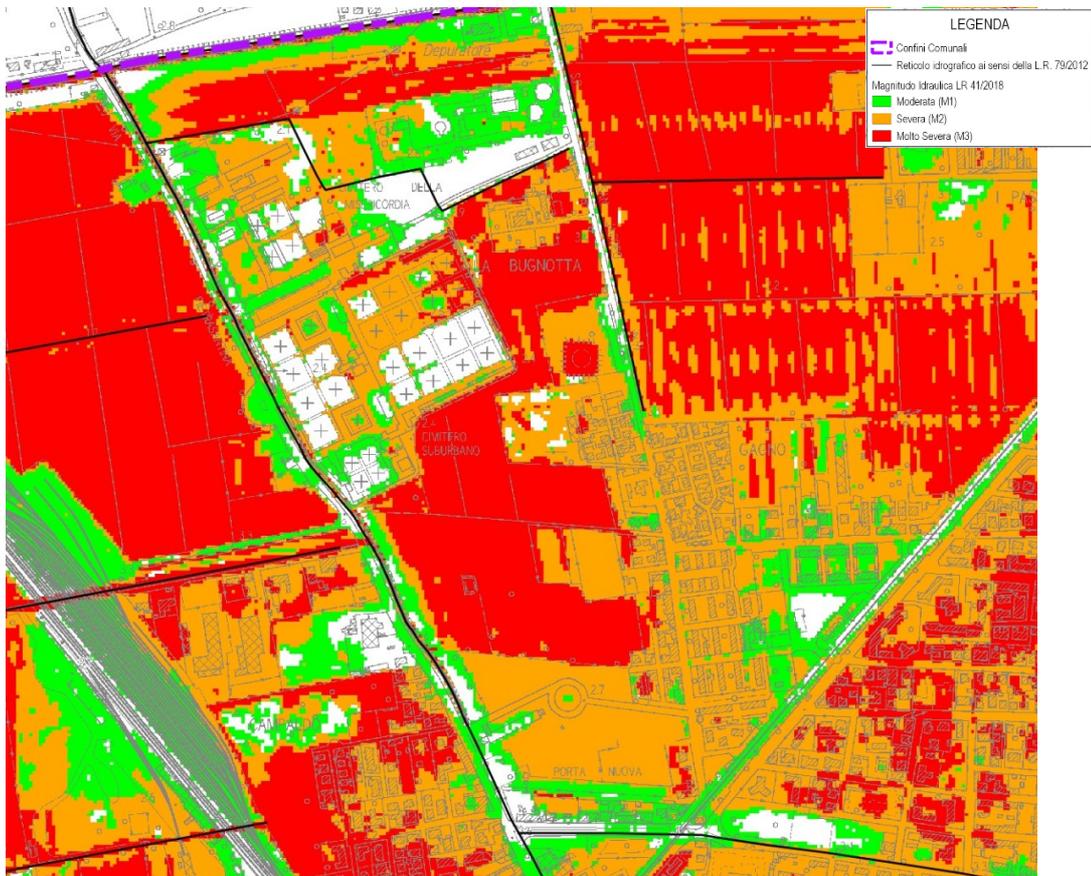
Sempre dalla cartografia di PSI, di cui all'elaborato "Individuazione preliminare del territorio urbanizzato" si verifica che l'area in esame risulta esterna al perimetro del territorio urbanizzato.



La fattibilità idraulica per l'area in oggetto è quindi regolata essenzialmente dai termini della L.R. 41/2018 di cui al CAPO IV "Interventi edilizi all'esterno del perimetro del territorio urbanizzato".

Per l'applicazione di tale norma è necessario preliminarmente individuare le caratteristiche delle correnti di esondazione in termini di battenti, velocità e magnitudo, per le quali si riportano di seguito gli estratti cartografici del PSI, già definiti come involucro dei risultati provenienti dai due modelli (Arno e Scolmatore, Fiume Morto e reticolo secondario).





Dall'analisi quindi delle cartografie di battente e velocità individuati nel PSI, si rilevano valori di battente sull'area quasi ovunque approssimativamente compresi tra 1 e 1.5 m, con velocità della corrente inferiore a 0.5 m/s, determinando così una classe di magnitudo idraulica quasi ovunque molto severa e comunque severa.

Per inciso si specifica poi che, analizzando nel dettaglio separatamente le cartografie di battente e velocità relative ai due modelli (Arno e Scolmatore, Fiume Morto e reticolo secondario) i risultati modellistici maggiormente gravosi per l'area in esame sono da ricondurre al "Modello 1 – Fiume Arno".

Si è quindi provveduto a reperire la carta dei battenti idraulici in formato digitale interrogabile accedendo al SIT del PSI del Comune di Pisa all'indirizzo web: <https://sit.comune.pisa.it/portal/home/gallery.html?view=grid&sortOrder=asc&sortField=titolo>.

Così facendo è stato possibile analizzare puntualmente la cartografia impiegando software in ambiente GIS, necessario per definire con maggior dettaglio il valore del battente idraulico duecentennale poco leggibile dall'estratto cartografico sopra riportato.

Dall'interrogazione di tale cartografia, ritagliata secondo il contorno dell'area di intervento, abbiamo verificato che l'entità del **battente** oscilla tra i valori minimo di 0.12 m e quello massimo di 1.9 m, attestandosi sul valore **medio di 1.17 m**.

Analogamente è stata analizzata la cartografia lidar 1x1 pubblicata sul sito GEOSCOPIO della Regione Toscana "Fonte dei dati: Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare – "Rilievi Lidar", **base morfologica** impiegata per la redazione degli stessi studi idraulici di aggiornamento del quadro conoscitivo di PSI, per la quale si individua la quota minima di 0.24 mslm, massima 2.99 mslm e **media 1.50 mslm**.

Ancora, in ambiente GIS si è provveduto a sommare cella per cella il valore della quota morfologica al rispettivo valore di battente idraulico, determinando all'interno dell'area in esame la **quota liquida duecentennale media pari a 2.66 mslm**. Poiché l'estensione dell'area di indagine è molto ampia, coprendo circa 12 ettari, e poiché l'analisi della cartografia grid di restituzione dei battenti di modello presenta localmente alcune singolarità riconducibili a normali incertezze di modello, si è scelto di determinare anche il valore di mediana della quota liquida che si attesta a 2.67 mslm e quello della deviazione standard che ammonta a 0.10 m. Il dato risulta quindi leggermente disperso ma comunque entro limiti di accettabilità senza la necessità di individuare sottozone di intervento a differente quota liquida.

Per determinare il valore della quota di messa in sicurezza idraulica dell'intervento, è poi necessario sommare alla quota liquida duecentennale un congruo franco di sicurezza solitamente adottato pari a 0.30 m, con un minimo di 0.20 m. Adottando quindi il valore di **franco idraulico pari a 0.30 m**, la deviazione standard determinata risulta appena in grado di rispettare il valore minimo di 0.20 m.

Conseguentemente si definisce la **quota minima di sicurezza idraulica per eventi duecentennali pari a 2.96 mslm** (comprensiva del franco di sicurezza) **nel sistema di riferimento Gauss Boaga Roma 40 EPSG3003**. Al fine di assicurare la coerenza tra tale quota ed il progetto, nonché rilievi topografici di dettaglio, è opportuno che questi siano sviluppati nel medesimo sistema di riferimento, operando la trasformazione delle coordinate con l'impiego dei grigliati IGM Verto.

A puro titolo di raffronto, si è provveduto a determinare approssimativamente la quota del parcheggio scambiatore esistente lungo il confine Sud dell'area di intervento, che dalla morfologia lidar 1x1 si attesta indicativamente a quota 1.8 mslm; conseguentemente la quota di sicurezza idraulica sopra individuata per l'intervento presenta un dislivello di quasi 1.2 m.

Si precisa inoltre che lungo il lato Ovest dell'area di interesse il fosso Pietrasanta scorre pensile con quota al ciglio pari a 1.8-1.9 mslm.

Trattandosi quindi di intervento di demolizione e ricostruzione con ampliamento del patrimonio edilizio esistente all'esterno del territorio urbanizzato, in area a pericolosità per alluvioni frequenti, con classe di magnitudo molto severa, in estrema sintesi la fattibilità idraulica è quindi dettata dalla L.R. 41/2018 (testo aggiornato al 12/08/2022 v.15) ai seguenti articoli:

Art. 12 - Interventi sul patrimonio edilizio esistente in aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti

- 1. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, sul patrimonio edilizio esistente sono consentiti tutti gli interventi edilizi fatto salvo quanto disposto ai commi 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8.*
- 2. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, per la realizzazione di interventi edilizi che comportano incrementi volumetrici, anche attraverso demolizioni con parziale o*

totale ricostruzione, è realizzata almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c). Il presente comma trova applicazione anche nel caso in cui l'incremento volumetrico comporti la realizzazione di un nuovo manufatto connesso e funzionale ad un intervento sul patrimonio edilizio esistente oppure nel caso in cui l'incremento volumetrico comporti la realizzazione di un nuovo manufatto connesso e funzionale all'ampliamento e all'adeguamento di opere pubbliche.

- 2 bis. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, sono sempre ammessi gli incrementi volumetrici finalizzati al superamento delle barriere architettoniche.*
- 3. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, sono comunque ammessi gli incrementi volumetrici che non costituiscono ostacolo al deflusso delle acque, non sottraggono volume di laminazione e non aggravano le condizioni di rischio in altre aree.*
- 4. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, per la realizzazione degli interventi edilizi di demolizione, con parziale o totale ricostruzione senza incrementi volumetrici, sono contestualmente realizzati gli interventi di cui all'articolo 8, comma 1, lettera d).*
- 5. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, caratterizzate da magnitudo idraulica severa o molto severa, per la realizzazione degli interventi edilizi sulle parti dei manufatti con piano di calpestio al di sotto del battente, qualora modificano le parti dell'involucro edilizio direttamente interessate dal fenomeno alluvionale, sono contestualmente realizzati gli interventi di cui all'articolo 8, comma 1, lettera d).*
- 6. Nelle aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti, caratterizzate da magnitudo idraulica severa o molto severa, sulle parti dei manufatti con piano di calpestio al di sotto del battente, sono ammessi i mutamenti di destinazione d'uso in funzione residenziale o comunque adibiti al pernottamento, a condizione che sia realizzata almeno una delle opere di cui di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c).*
- 7. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, sulle parti dei manufatti con piano di calpestio al di sotto del battente sono ammessi i mutamenti di destinazione d'uso in funzione residenziale o comunque adibiti al pernottamento, nonché i frazionamenti comportanti la creazione di nuove unità immobiliari con destinazione d'uso residenziale o, comunque, adibiti al pernottamento, a condizione che sia realizzata almeno una delle opere idrauliche di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a) o b).*
- 8. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, per i volumi interrati esistenti non sono ammessi i mutamenti di destinazione d'uso in funzione residenziale o comunque adibiti al pernottamento, nonché i frazionamenti comportanti la creazione di nuove unità immobiliari con destinazione d'uso residenziale o, comunque, adibiti al pernottamento.*

Art. 13 - Infrastrutture lineari o a rete

- 1. Nuove infrastrutture a sviluppo lineare e relative pertinenze possono essere realizzate nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, a condizione che sia realizzata almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c).*
- 2. Nuove infrastrutture a sviluppo lineare e relative pertinenze possono essere realizzate nelle aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.*
- 3. L'adeguamento e l'ampliamento di infrastrutture a sviluppo lineare esistenti e delle relative pertinenze può essere realizzato nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.*
- 4. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, gli interventi di seguito indicati possono essere realizzati alle condizioni stabilite:*
 - a) itinerari ciclopedonali, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali;*
 - b) parcheggi in superficie, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali;*
 - c) nuove infrastrutture a rete per la distribuzione della risorsa idrica, il convogliamento degli scarichi idrici, il trasporto di energia e gas naturali nonché l'adeguamento e l'ampliamento di quelle esistenti, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio;*
 - d) impianti e relative opere per la produzione di energia da fonti rinnovabili, nonché l'adeguamento e l'ampliamento di quelli esistenti, a condizione che sia realizzata almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b), c) o d);*
 - e) impianti e relative opere per il trattamento della risorsa idrica e per la depurazione, a condizione che sia realizzata almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c);*

f) adeguamento e ampliamento degli impianti e delle relative opere di cui alla lettera e), a condizione che sia realizzata almeno una delle opere o interventi di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b), c) o d).

5. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, possono essere realizzati sottopassi a condizione che siano realizzate le opere idrauliche di cui all'articolo 8, comma 1, lettera a).
6. Nelle aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, possono essere realizzati sottopassi, solo se non diversamente localizzabili, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree, che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali.

Art. 16 - Interventi edilizi fuori dal territorio urbanizzato

1. Gli interventi edilizi sono realizzati alle condizioni degli articoli 10, 11, 12 e 13, ad eccezione di quanto disposto dal presente articolo.
2. Nelle aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti, caratterizzate da magnitudo idraulica severa e molto severa, è realizzata almeno una delle opere idrauliche di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a) o b), come condizione per la realizzazione di interventi di nuova costruzione.
3. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, possono essere realizzati nuovi edifici rurali a condizione che sia realizzata almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c).
4. Nelle aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, possono essere realizzate nuove infrastrutture a sviluppo lineare e relative pertinenze a condizione che sia realizzata almeno una delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, lettere a), b) o c).
5. Nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, possono essere realizzati annessi agricoli a condizione che non costituiscano ostacolo al deflusso delle acque e non sottraggano volume di laminazione.

Si riporta pertanto anche il contenuto di cui all'articolo 8 della medesima norma:

Art. 8. Opere per la gestione del rischio di alluvioni

1. La gestione del rischio di alluvioni è assicurata mediante la realizzazione delle seguenti opere finalizzate al raggiungimento almeno di un livello di rischio medio R2:
 - a) opere idrauliche che assicurano l'assenza di allagamenti rispetto ad eventi poco frequenti;
 - b) opere idrauliche che riducono gli allagamenti per eventi poco frequenti, conseguendo almeno una classe di magnitudo idraulica moderata, unitamente ad opere di sopraelevazione, senza aggravio delle condizioni di rischio in altre aree;
 - c) opere di sopraelevazione, senza aggravio delle condizioni di rischio in altre aree;
 - d) interventi di difesa locale.
2. Il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree è assicurato attraverso la realizzazione delle seguenti opere:
 - a) opere o interventi che assicurino il drenaggio delle acque verso un corpo idrico recettore garantendo il buon regime delle acque;
 - b) opere o interventi diretti a trasferire in altre aree gli effetti idraulici conseguenti alla realizzazione della trasformazione urbanistico-edilizia, a condizione che:
 - 1) nell'area di destinazione non si incrementi la classe di magnitudo idraulica;
 - 2) sia prevista dagli strumenti urbanistici la stipula di una convenzione tra il proprietario delle aree interessate e il comune prima della realizzazione dell'intervento.
3. Le opere o interventi di cui al comma 2, lettera b), sono previste negli strumenti urbanistici e sono realizzate previa verifica di compatibilità idraulica effettuata dalla struttura regionale competente in relazione al titolo abilitativo di riferimento.
4. Le opere idrauliche di cui al comma 1, lettere a) e b), sono realizzate prima o contestualmente all'attuazione della trasformazione urbanistico-edilizia. L'attestazione di agibilità degli immobili oggetto delle trasformazioni urbanistico-edilizie è subordinata al collaudo di tali opere idrauliche.

AGGIORNAMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO

Nell'ambito degli studi di aggiornamento del quadro conoscitivo per la redazione del Piano Strutturale Intercomunale, l'Amministrazione Comunale del Comune di Pisa ha dato incarico per l'effettuazione di nuovi studi idraulici, per i quali sono in corso di redazione di nuovi modelli di maggior dettaglio e grado di approfondimento.

Recentemente è stato avviato uno specifico procedimento di revisione della modellistica idraulica relativa al sistema Fiume Arno e Canale Scolmatore, anche a seguito della redazione dello studio idraulico finalizzato all'aggiornamento del quadro conoscitivo del rischio idraulico della città di Pisa.

Tale aggiornamento è stato trasmesso dal Comune di Pisa all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale in data 17/05/2022 (nota prot. n. 0055893/2022) ed integrato successivamente (acquisito dall'Autorità di Bacino distrettuale con nota prot. n. 4166 del 30/05/2022).

L'Autorità di Bacino ha riconosciuto la validità degli approfondimenti tecnici sopradescritti e dei criteri adottati con nota Prot. n. 0062825/2022 del 01/06/2022, precisando "che il modello idraulico sviluppato possa essere considerato in linea tecnica riferimento per le successive attività di aggiornamento del quadro conoscitivo e di riesame delle mappe di pericolosità". Lo studio in esame declassifica la pericolosità idraulica dell'area di interesse per il Piano Attuativo, rendendo sostanzialmente ininfluenza il reticolo principale in termini ostativi all'intervento proposto. Sebbene tale studio possa essere quindi considerato valido in linea tecnica, esso è oggetto di richiesta di integrazioni. Peraltro recentemente l'Autorità di Bacino ha comunicato l'intenzione di procedere direttamente al riesame delle mappe della pericolosità da alluvione sul reticolo principale nel tratto tra il Canale Scolmatore e la foce, sospendendo quindi ogni altro studio in corso; conseguentemente non è possibile farvi riferimento.

Come accennato l'area di interesse è tutta influenzata anche da eventi esondativi provenienti dal reticolo idrografico secondario, come dimostrato dal modello idraulico di aggiornamento del quadro conoscitivi allegato al PSI e denominato Pisa Nord, codice M03 che comprende: Fiume Morto, Fosso Pietrasanta, Fosso Marmigliaio, Fosso Maltraversino, Fosso di Porta a Lucca 1, Fosso di Porta a Lucca 2, Fosso Sarragone, Fosso dei Sei Comuni, Scolo di Legnaia, Scolo del Portone Destro, Scolo del Portone Sinistro. Nell'ambito della richiesta integrazioni pervenuta dal Genio Civile Valdarno Inferiore tramite parere AOOGR/TP con Prot. 02222894 del 26/06/2020 è emersa anche la necessità di eseguire ulteriori approfondimenti sulla parametrizzazione idrologica

ed idraulica utilizzata e di ampliare le indagini ai reticoli affluenti del Fiume Morto potenzialmente concorrenti al quadro di pericolosità da alluvioni del territorio comunale. Conseguentemente il Comune di Pisa ha incaricato il Prof. Pagliara di eseguire "Aggiornamento del quadro conoscitivo della pericolosità idraulica nel Comune di Pisa: reticolo minore a nord del F.Arno". Tale studio non è ancora giunto a compimento e non è pertanto validato dagli Enti competenti; conseguentemente non è possibile farvi riferimento.

FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Si analizza ora la fattibilità dell'intervento in conseguenza al quadro conoscitivo sopra determinato scomponendolo in singoli interventi minori ritenuti omogenei sotto il profilo vincolistico, definendo per ciascuno di essi le relative condizioni alla fattibilità.

Si riporta quindi una miniatura del planivolumetrico di progetto, da cui è possibile estrapolare i seguenti interventi edilizi singolari. Qualora il progetto esecutivo dovesse prevedere la realizzazione di nuovi manufatti edilizi fuori terra che comportino la trasformazione in via permanente di suolo ineditato, o l'installazione di manufatti anche prefabbricati e di strutture di qualsiasi genere che non siano diretti a soddisfare esigenze temporanee, non analizzate nei punti seguenti, la loro fattibilità in linea idraulica dovrà essere valutata separatamente.



1. RIMODELLAZIONE MORFOLOGICA DELL'AREA: come già evidenziato, l'area di interesse è attualmente prevalentemente impiegata a compi coltivi, drenata da un sistema di reticolo di dettaglio tipicamente agricolo, e presenta una morfologia varia con quote che

oscillano dal valore minimo assoluto di 0.24 mslm, al massimo assoluto di 2.99 mslm attestandosi ad un valore di quota media pari a 1.50 mslm. Il progetto prevede invece la rimodellazione morfologica dell'area al fine di ottenere ampie superfici pressochè pianeggianti (salvo opportune pendenze necessarie ad assicurare il drenaggio). Tale rimodellazione morfologia è fattibile alla condizione di non determinare aggravio del rischio al contorno, condizione che può ritenersi soddisfatta se risulta verificato il principio della compensazione idraulica. In sostanza la rimodellazione morfologica, e più in generale l'intero progetto esecutivo dovrà essere tale da non sottrarre volume alle acque di esondazione rispetto alla condizione attuale, che altrimenti si riverserebbero sulle aree circostanti determinandone l'aggravio del rischio.

A tal fine il progetto esecutivo dovrà presentare una morfologia che si attesti ancora omogeneamente per tutta l'area alla quota media di 1.50 mslm, che risulta sotto battente, sebbene non sia esclusa la possibilità di locali e limitati scostamenti da tale valore per la formazione delle pendenze trasversali dei campi da gioco, e delle necessarie linee di drenaggio di dettaglio, provvedendo poi a specifica verifica della compensazione idraulica.

La compensazione idraulica è quindi ottenuta non mediante specifiche opere o aree morfologicamente depresse bensì definendo una morfologia di progetto di autocompensazione, uniformemente sotto battente, sulla quale si stagliano gli edifici posti a quota di sicurezza come descritto più avanti.

L'intero progetto della sistemazione morfologica dovrà comunque prevedere una sistemazione esterna che contempli la ricucitura del reticolo drenante minore proveniente dall'esterno dell'area di intervento, assicurando il miglioramento o non alterazione del buon regime delle acque.

Si rappresenta a margine che il progetto prevede la realizzazione di un piccolo invaso a cielo aperto centralmente all'area di intervento, dedicato alla realizzazione della volumetria necessaria ad assicurare il principio di invarianza idraulica a servizio del sistema di fognatura meteorica. Si precisa che tale volumetria di invaso non potrà essere considerata concorrente alla realizzazione della compensazione idraulica, trattandosi di principi idraulici differenti.

2. AREE A PARCHEGGIO PUBBLICO: Il progetto prevede la realizzazione di aree a parcheggio pubblico in superficie, ed altre ad uso privato. Esse risultano fattibili ai sensi della lettera b) al comma 4 dell'art.13 della LR41/2018 sopra riportata, a condizione che sia assicurato il non aggravio del rischio in altre aree, non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste misure preventive atte a regolarne l'uso in caso di eventi alluvionali.

Pertanto:

- a) Il requisito del non aggravio del rischio in altre aree è assicurato a livello di intero progetto avendo definito la quota media della morfologia di progetto come descritto al punto 1. In sede di progettazione esecutiva dovrà comunque essere attestato il rispetto del principio di compensazione idraulica dell'intero progetto verificandolo in modo globale sull'intero progetto.
- b) Il rischio medio R2 si considera soddisfatto ai sensi del paragrafo 3.3 del DGRT n.31 del 20/01/2020 "Direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche" che indicano che la gestione del

rischio alluvioni può essere perseguita attraverso misure da individuarsi secondo criteri di appropriatezza, coniugando benefici di natura economica, sociale ed ambientale unitamente ai costi ed ai benefici. Ciò detto si osserva che la pericolosità idraulica dell'area, di tipo P3 con magnitudo molto severa, è determinata da corsi d'acqua principali, con ampio tempo di allerta sull'evento calamitoso che consente l'evacuazione delle vetture; inoltre la caratteristica di magnitudo molto severa è determinata dall'elevato valore di battente con velocità della corrente comunque contenute entro 0.5 m/s. Il requisito di non superamento del rischio medio R2 è quindi da ritenersi soddisfatto in quanto: sono esclusi danni agli edifici in quanto posti a quota di sicurezza idraulica; sono possibili solo danni minori alle infrastrutture che non pregiudicano tuttavia l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e delle infrastrutture e la funzionalità delle attività economiche.

- c) Per quanto riguarda le aree a parcheggio di tipo pubblico, l'Amministrazione Comunale dovrà prevedere apposite misure preventive all'interno del Piano di Protezione Civile che prevedano l'evacuazione e l'interdizione in caso di diramazione di allerta meteo di tipo arancione o rosso, nonché in tutti i casi in cui sia prevista l'attivazione delle Procedure di Protezione Civile. Analogamente per le aree a parcheggio privato, tale prescrizione ricade in capo al Gestore dell'intervento. In particolare sarà onere del Gestore provvedere all'evacuazione, sgombero dalle vetture in sosta ed interdizione all'utilizzo dell'area a parcheggio in caso di diramazione di allerta meteo di tipo arancione o rosso, nonché in tutti i casi in cui sia prevista l'attivazione delle Procedure di Protezione Civile.
3. INTERVENTI EDILIZI CON INCREMENTO VOLUMETRICO: Il progetto prevede la realizzazione di incrementi volumetrici sugli edifici legittimi attualmente esistenti sull'area, mediante demolizione e ricostruzione di nuovi manufatti connessi e funzionali al patrimonio edilizio esistente e/o all'adeguamento di opere pubbliche. Ai sensi del comma 2 dell'art.12 della già citata norma, tali edificazioni sono realizzabili nel rispetto del principio di autosicurezza senza aggravio delle condizioni di rischio in altre aree. La gestione del rischio di alluvioni è quindi assicurata omogeneamente per tutti gli edifici previsti in progetto attuando le opere di cui alla lettera c) del comma 1 all'art.8 della LR41/2018.
- Tutti gli edifici (ivi inclusi i volumi destinati a locali tecnici) dovranno perciò presentare piano finito interno a quota almeno pari a quella di sicurezza idraulica come precedentemente definita a 2.96 mslm (comprensiva del franco di sicurezza) nel sistema di riferimento Gauss Boaga Roma 40 EPSG3003. Tale quota è da ottenersi esclusivamente realizzando un piano tipo pilotis che assicuri la trasparenza idraulica senza sottrazione di volume alle acque di esondazione. Data la trasparenza idraulica di tale soluzione progettuale, non è necessaria la realizzazione di specifiche opere di compensazione idraulica o aree depresse atte ad invasare volumi di esondazione. Si prescrive comunque che il volume allagabile ottenuto mediante piano pilotis presenti su ciascun prospetto ampie aperture per il transito delle acque, disposte a partire dalla quota di piano campagna, per una superficie globale minima del 20% del totale della

superficie esposta al battente. Tali aperture potranno essere protette da grigliati metallici che assicurino comunque tale superficie minima.

4. SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE: Poiché il progetto prevede la realizzazione di incrementi volumetrici da porre a quota di sicurezza idraulica, sarà necessario prevedere soluzioni per il superamento delle barriere architettoniche, queste sempre ammesse ai sensi del comma 2bis dell'art.12 della LR41/2018.
5. TETTOIE: Il progetto prevede la realizzazione di tettoie a protezione di percorsi senza l'installazione di macchine o attrezzature, o altro uso dell'ambiente sottostante come ad esempio lo stazionamento temporaneo di automezzi, e prive di tamponamenti esterni. Le tettoie così definite risultano quindi ammissibili in quanto incrementi volumetrici che non costituiscono ostacolo al deflusso delle acque, non sottraggono volume di laminazione e non aggravano le condizioni di rischio in altre aree, ai sensi del comma 3, dell'art 12 della LR41/2018.
6. TRIBUNE: Il progetto prevede la realizzazione di tribune a bordo dei campi da gioco, costituite da struttura metallica leggera e prive di tamponamenti.

Tali strutture possono quindi essere ritenute idraulicamente trasparenti in quanto non costituiscono ostacolo al deflusso delle acque, non sottraggono volume di laminazione e non aggravano le condizioni di rischio in altre aree, sono pertanto da ritenersi fattibili ai sensi del già citato comma 3, dell'art 12 della LR41/2018.

Si precisa che nel caso della tribuna indicata in planimetria di progetto con la sigla C1, è prevista oltre alla realizzazione della tribuna stessa secondo le modalità sopra indicate, anche la realizzazione di servizi igienici e un ambiente infermeria addossati e integrati con la tribuna. Tali ambienti dovranno considerarsi autonomamente, tali da rispettare quanto già indicato al punto 3 relativamente agli "interventi edilizi con incremento volumetrico".

7. PERCORSO CICLOPEDONALE ASSE INVARIANTE: Il progetto prevede ancora la realizzazione di un percorso ciclopedonale in prosecuzione di quello esistente all'interno del parcheggio scambiatore, che mantenga il cono visivo di collegamento tra il cimitero monumentale e la Piazza dei Miracoli. Esso è previsto alla medesima quota media del piano campagna circostante, definita come precedentemente pari a circa 1.50 mslm, salvo minime rampe ai due estremi per il raccordo alla morfologia esistente al contorno. I percorsi ciclopedonali sono ammessi dalla Norma di cui alla lettera a) comma 4 dell'art.13, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio in altre aree.

Inoltre il Gestore dell'intervento dovrà prevedere misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali; in particolare sarà onere del Gestore provvedere all'evacuazione, sgombero dalle vetture in sosta ed interdizione all'utilizzo dell'area a parcheggio in caso di diramazione di allerta meteo di tipo arancione o rosso, nonché in tutti i casi in cui sia prevista l'attivazione delle Procedure di Protezione Civile.

Sebbene non prescritto esplicitamente dalla norma, trattandosi di struttura atta ad accogliere un elevato numero di ospiti, per la quale l'intera morfologia di progetto è prevista a quota sotto battente, si ritiene opportuno che il Gestore dell'intervento preveda misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali. Si ritiene cioè opportuno che il Gestore provveda

all'evacuazione, ed interdizione al pubblico oltre ai parcheggi e ai percorsi pedonali, anche di tutte le aree esterne, quali le tribune, i campi da gioco, e le altre aree a verde, in caso di diramazione di allerta meteo di tipo arancione o rosso, nonché in tutti i casi in cui sia prevista l'attivazione delle Procedure di Protezione Civile.

VALUTAZIONI PER POSSIBILI FENOMENI DI RISTAGNO

Riprendendo ora quanto indicato dal Geol. Mauro Allagosta in conclusione alla propria "Relazione sulle indagini geologiche, sismiche ed idrauliche" allegata al progetto, oltre a quanto già evidenziato nella presente analisi, anche tenuto conto dell'importante estensione dell'area in oggetto, il progetto esecutivo dovrà definire il sistema di regimazione delle acque superficiali possibilmente mantenendo le canalizzazioni agricole esistenti o compensandone la loro funzione rispetto al sistema complessivo.

Il progetto esecutivo dovrà quindi prioritariamente assicurare la ricucitura del reticolo di drenaggio di dettaglio circostante ed eventuali condotte fognarie presenti sull'area.

A titolo d'esempio, si rileva che una porzione di territorio posta a nord, dove è ubicato anche il sito archeologico, scarica le proprie acque nel Fosso Pietrasantina mediante un sistema di drenaggio di dettaglio che scorre lungo il lato nord dell'intervento, a confine con il cimitero monumentale. Sarà quindi necessario prevedere il mantenimento della connessione idraulica di quest'area, indipendentemente da quella di progetto.

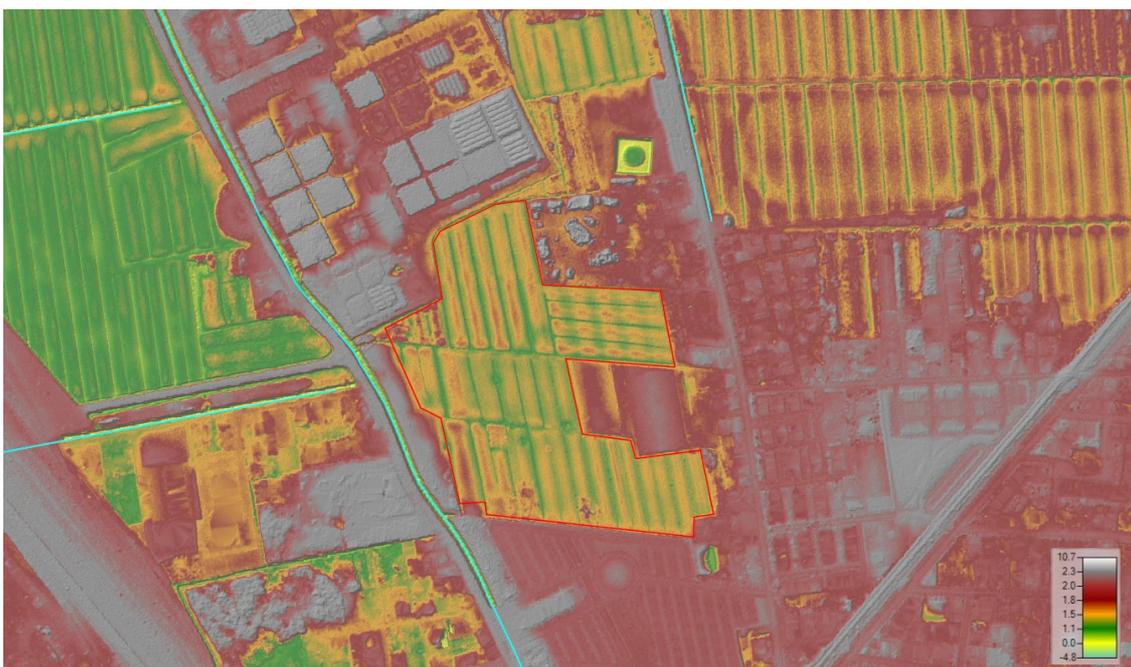
Il progetto in esame, sebbene preveda per la maggior parte la realizzazione di superfici sistemate a verde, prevede anche la realizzazione di nuove superfici impermeabili quali i fabbricati e i percorsi interni.

Sarà pertanto necessario provvedere al dimensionamento di uno o più sistemi di invarianza idraulica a servizio del reticolo fognario interno, tali da compensare gli effetti di impermeabilizzazione derivanti dall'intervento. Al momento è possibile asserire in prima approssimazione che tali sistemi comportano mediamente la necessità di realizzare volumi di invaso temporaneo, interrati o in superficie, pari a circa 500 mc per ogni ettaro di superficie impermeabilizzata introdotta dal progetto rispetto alla condizione attuale.

Al fine di contenere al minimo l'impatto di tali sistemi si consiglia pertanto di impiegare soluzioni progettuali volte a minimizzare gli effetti di impermeabilizzazione quali ad esempio tetti verdi e superfici pedonali e/o carrabili di tipo drenante.

Visti gli importanti volumi necessari ad assicurare il principio di invarianza, e le portate attese, preme in ultima analisi evidenziare un aspetto legato alla funzionalità e manutenzione di tali sistemi. L'area in oggetto si trova a quota media di 1.5 mslm, ed il fosso ricettore scorre pensile lungo il lato OVEST, così come anche le altre aree edificate risultano a quota maggiore di circa 0.5-1 m.

Nell'immagine che segue è rappresentata la morfologia dell'area secondo una scala di colori che va dal marrone, arancione, verde al giallo, per quote del terreno decrescenti



Per tale motivo, infatti, il reticolo di dettaglio interno all'area restituisce attualmente le acque mediante un sistema di valvole di non ritorno.



Peraltro si segnala come alcune di esse risultino irrimediabilmente danneggiate e richiedano quindi una valutazione di ripristino e manutenzione da parte del Consorzio competente. Si ritiene quindi opportuno provvedere ad individuare la competenza di tali opere d'arte e chiederne il ripristino funzionale.



Conseguentemente è presumibile che il progetto esecutivo potrà prevedere sistemi di sollevamento delle acque meteoriche laminate per consentirne lo scarico.

Considerato poi che il progetto in esame presenta estese aree depresse rispetto alla morfologia circostante, necessarie ad assicurare il principio di compensazione idraulica, il progetto esecutivo potrà sviluppare verifiche topografiche di dettaglio e soluzioni di drenaggio necessarie ad escludere la possibilità di fenomeni di locale ristagno, con particolare attenzione al ripristino e ricucitura delle linee di drenaggio esistenti provenienti dalle aree circostanti.

In ultima analisi si richiama quanto evidenziato dal Geol. Mauro Allagosta secondo il quale si consiglia di prevedere approfondimenti relativamente al livello della falda acquifera in condizioni di massima ricarica stagionale, anche in riferimento alle quote di progetto della morfologia esterna, di quelle dei campi da gioco con i relativi sistemi di drenaggio che dovranno mantenere la loro funzionalità evitando ristagni d'acqua.