



SOMMARIO

PREMESSA	2
METODOLOGIA	2
ANALISI NORMATIVA	3
Norme dell’Autorità di Bacino del Fiume Arno	3
Norme del R.U. del Comune di Ponsacco	3
DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
STATO DEI LUOGHI	7
Assetto morfologico	7
ANALISI DEGLI ELABORATI DEL MODELLO IDRAULICO	8
<i>Analisi del modello con tempo di ritorno $Tr=30$ e $Tr=200$ anni</i>	8
INVARIANZA IDRAULICA	8
Pluviometria.....	8
Coefficienti afflusso.....	9
Determinazione delle portate affluenti	9
Portata di scarico ammissibile	9
Calcolo della vasca di laminazione.....	10
VOLUMI DI INVASO	10
PRESCRIZIONI	11
<i>Fognatura pluviale</i>	13
ADEGUAMENTO AL PIANO DI PROTEZIONE CIVILE COMUNALE	13
CONCLUSIONI	13



PREMESSA

La presente relazione idraulica è finalizzata alla verifica dei livelli di sicurezza idraulica a supporto del progetto di una lottizzazione per nuovo insediamento residenziale denominata "Borgo Sommiccheri", Scheda Comparto PA10, tra Via Montanelli, Via Rospicciano e Via Mameli, nel Comune di Ponsacco, Provincia di Pisa.

L'area è inserita, principalmente, tra le aree ad pericolosità idraulica moderata (P.I.1.) e solo in parte tra le aree a pericolosità idraulica media (P.I.2.), nella carta "Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica - Livello di dettaglio" del "Piano di Bacino del Fiume Arno - Stralcio Assetto Idrogeologico" redatta dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

Gli studi idraulici di supporto alla redazione del regolamento Urbanistico del Comune di Ponsacco includono il sito tra le aree soggette ad inondazione del Fiume Cascina per tempi di ritorno di 200 anni.

Lo studio si compone di due fasi principali:

- a) studio idrologico-idraulico mirato e definire i livelli di sicurezza idraulica;
- b) calcolo dei volumi di compensazione degli effetti indotti dalla trasformazione, secondo il principio della invarianza idraulica del territorio.

METODOLOGIA

Lo studio idraulico prevede l'analisi della normativa vigente, dal punto di vista della pericolosità idraulica, e della situazione morfologica attuale del sito, al fine di stabilire la quota di sicurezza del piano di imposta degli edifici in progetto.

Sono stati acquisiti gli studi idraulici condotti a supporto della pianificazione urbanistica del Comune di Ponsacco, dai quali estrapolare i dati sul valore di battente idraulico relativo all'evento di piena con tempo di ritorno di 200 anni; sulla base della quota di allagamento, sono state calcolate le quote di sicurezza idraulica per le opere da edificare e, conseguentemente, i volumi di compensazione.

Ai fini del rispetto delle condizioni di "invarianza idraulica del territorio" sono state determinate le portate di massima piena provenienti dall'area in esame nella situazione attuale e dopo gli interventi di urbanizzazione, con lo scopo di calcolare l'incremento di portata di massima che si verifica a seguito dell'edificazione.



Per definire il volume di laminazione vengono determinate le estensioni di tutte le superfici in grado di intercettare la precipitazione di pioggia afferente alla vasca di laminazione, attribuendo a ciascuna superficie il rispettivo coefficiente di deflusso; utilizzando l'intensità di pioggia relativa all'evento meteorico di progetto, si calcola la portata d'acqua intercettata nelle varie superfici. Rispettando il limite allo scarico fissato in 20 l/sec per ettaro, si calcola la capienza complessiva della vasca di laminazione.

ANALISI NORMATIVA

La zona oggetto di studio è soggetta a regolamentazione edilizia ed urbanistica, sotto il profilo della pericolosità idraulica, sia da parte dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno sia da parte del Comune di Ponsacco. Per la definizione delle condizioni di rischio e delle prescrizioni da rispettare occorre fare riferimento anche alla normativa regionale, specificamente alla D.P.G.R 53R/ 2011.

Norme dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno

L'Autorità di Bacino del Fiume Arno ha perimetrato la porzione di territorio oggetto di indagine per la massima parte in pericolosità idraulica moderata (P.I.1) e, la rimanente parte, in pericolosità idraulica media (P.I.2) nel Piano di Bacino del Fiume Arno stralcio Assetto Idrogeologico – P.A.I.; con riferimento alle norme di attuazione del P.A.I., relative al livello di dettaglio in scala 1: 10.000, risulta quanto segue:

- la pericolosità P.I.2 comprende aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $30 < Tr \leq 100$ anni e con battente $h < 30$ cm e aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $100 < Tr \leq 200$ anni;
- la pericolosità P.I.1 comprende aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $200 < Tr \leq 500$ anni.

Art. 8 – Aree a Pericolosità Idraulica Media e Moderata (P.I.2 e P.I.1) e aree di ristagno

Nelle aree P.I.2 e P.I.1 e nelle aree di ristagno il PAI, nel rispetto delle condizioni fissate dagli strumenti di governo del territorio, persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria da parte degli enti competenti ai sensi della L.24/02/1992, n.225 di programmi di previsione e prevenzione.

Norme del R.U. del Comune di Ponsacco



Facendo riferimento ai risultati degli studi idraulici condotti dall'Ing. Croce ed alla normativa regionale del D.P.G.R. n° 26/R, gli elaborati del Piano Strutturale di Ponsacco inseriscono l'area di progetto per la maggior parte in Classe I.2 Pericolosità idraulica Media e, nella restante parte, in Classe I.3 Pericolosità idraulica Elevata; per queste aree il criterio di classificazione è il seguente:

I. 3 - Pericolosità Idraulica Elevata (aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < Tr \leq 200$ anni)

I. 2 - Pericolosità Idraulica Media (aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < Tr \leq 500$ anni)

Le indicazioni sulla fattibilità dell'intervento recitano quanto segue:

a) Nei casi in cui, per porsi in condizioni di sicurezza idraulica, siano previsti rialzamenti dei piani di calpestio, essi dovranno essere limitati ai fabbricati ed ai raccordi con i piazzali, salvo esigenze particolari indotte dalla necessità di collegamento con le adiacenti zone già urbanizzate. I Piani Attuativi che comportano nuove urbanizzazioni, dovranno definire la quota di sicurezza dei piani di calpestio dei locali al piano terra e dei piazzali a partire dalle quote di sicurezza individuate per l'intero comparto urbanistico. Sempre a livello di comparto urbanistico dovrà essere studiato il reticolo drenante delle aree circostanti ed individuato il ricettore finale delle acque bianche raccolte all'interno. Di tale ricettore dovrà essere definita l'area scolante e verificata l'adeguatezza in rapporto ai nuovi apporti d'acqua: se necessario, dovranno essere previsti interventi di ricalibratura del ricettore individuato.

b) relativamente agli interventi di nuova edificazione previsti nel tessuto insediativo esistente, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite sistemi di auto sicurezza, nel rispetto delle seguenti condizioni:

- dimostrazione dell'assenza o dell'eliminazione del pericolo per le persone e i beni;
- dimostrazione che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree.

Normativa regionale - D.P.G.R. n°53/R del 2011

Il D.P.G.R. Toscana 25/10/2011, n°53/R ha introdotto i criteri generali di fattibilità in relazione agli aspetti idraulici. Nel caso in esame l'area soggetta alla lottizzazione ricade in classe di pericolosità idraulica elevata, come definito dalla cartografia del R.U. del Comune di Ponsacco.

In questo caso sono da rispettare alcuni criteri di cui al paragrafo 3.2.2.1

b) è comunque da consentire la realizzazione di brevi tratti viari di collegamento tra viabilità esistenti, con sviluppo comunque non superiore a 200 ml, assicurandone comunque la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini;



- d) relativamente agli interventi di nuova edificazione, di sostituzione edilizia, di ristrutturazione urbanistica e/o di addizione volumetrica che siano previsti all'interno delle aree edificate, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, ecc), nel rispetto delle seguenti condizioni:
- sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, fatto salvo quanto specificato alla lettera l);
 - sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento delle pericolosità in altre aree;
- e) della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo all'attività edilizia;
- f) fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche, accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere certificata l'abitabilità o l'agibilità;
- g) fuori dalle aree edificate sono da consentire gli aumenti di superficie coperta inferiori a 50 metri quadri per edificio, previa messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno di 200 anni conseguita tramite sistemi di auto sicurezza;
- h) deve essere garantita la gestione del patrimonio edilizio e infrastrutturale esistente e di tutte le funzioni connesse, tenendo conto della necessità di raggiungimento anche graduale di condizioni di sicurezza idraulica fino a tempi di ritorno di 200 anni;
- i) devono essere comunque vietati i tombamenti dei corsi d'acqua, fatta esclusione per la realizzazione di attraversamenti per ragioni di tutela igienico-sanitaria e comunque a seguito di parere favorevole dell'autorità idraulica competente;
- m) possono essere previsti ulteriori interventi, diversi da quelli indicati nelle lettere dalla a) alla l) di cui al presente paragrafo, per i quali sia dimostrato che la loro natura è tale da non determinare pericolo per persone e beni, da non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, ove necessario, idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità.

dal paragrafo 3.2.2.2 sono inoltre da rispettare i seguenti criteri:

- a) all'interno del perimetro dei centri abitati (come individuato ai sensi dell'art. 55 della L.R. n. 1/05) non sono necessari interventi di messa in sicurezza per le infrastrutture a rete (quali sedi viarie, fognature e sotto servizi in genere) purché sia assicurata la trasparenza idraulica ed il non aumento del rischio nelle aree contermini;
- b) non sono da prevedersi interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture, compresi i parcheggi con dimensioni superiori a 500 metri quadri e/o i parcheggi in fregio ai corsi d'acqua, per i quali non sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o non sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Fanno eccezione i parcheggi a raso con dimensioni inferiori a 500 mq e/o i parcheggi a raso per i quali non sono necessari interventi di messa in sicurezza e i parcheggi pertinenziali privati non eccedenti le dotazioni minime obbligatorie di legge;



- c) gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. Ai fini dell'incremento del livello di rischio, laddove non siano attuabili interventi strutturali di messa in sicurezza, possono non essere considerati gli interventi urbanistico-edilizi comportanti volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 200 metri cubi in caso di bacino sotteso dalla previsione di dimensioni fino ad 1 chilometro quadrato, volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 500 metri cubi in caso di bacino sotteso di dimensioni comprese tra 1 e 10 kmq, o volumetrie totali sottratte all'esondazione o al ristagno inferiori a 1000 metri cubi in caso di bacino sotteso di dimensioni superiori a 10 kmq;
- d) in caso di nuove previsioni che, singolarmente o complessivamente comportino la sottrazione di estese aree alla dinamica delle acque di esondazione o ristagno non possono essere realizzati interventi di semplice compensazione volumetrica ma, in relazione anche a quanto contenuto nella lettera g) del paragrafo 3.2.2.1, sono realizzati interventi strutturali sui corsi d'acqua o sulle cause dell'insufficiente drenaggio. In presenza di progetti definitivi, approvati e finanziati, delle opere di messa in sicurezza strutturali possono essere attivate forme di gestione del rischio residuo, ad esempio mediante la predisposizione di piani di protezione civile comunali;
- e) per gli ampliamenti di superficie coperta per volumi tecnici di estensione inferiore a 50 mq per edificio non sono necessari interventi di messa in sicurezza.

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La trasformazione urbanistica prevede la realizzazione di un complesso edilizio residenziale nell'abitato di Ponsacco nel perimetro racchiuso tra Via Montanelli, Via Rospicciano e Via Mameli, su una superficie complessiva di circa 5,68 ha in cui saranno realizzati fabbricati, parcheggi ed aree a verde.

Per il dimensionamento del volume complessivo da assegnare alle opere di compensazione sono utilizzati i seguenti dati:

- superficie coperta complessiva: 17.013 mq
- viabilità in asfalto: 15.354 mq
- marciapiedi: 3.464 mq
- verde: 20.956 mq

A discrezione del progettista, le acque di ruscellamento dei tetti possono essere convogliate in vasche di raccolta che ne consentano il riuso. Il dimensionamento delle vasche di raccolta delle acque piovane è lasciato al progettista che stabilirà il fabbisogno in base al tipo di utilizzo previsto (adacquamento giardini, utilizzo per lo scarico dei wc, ecc.)



STATO DEI LUOGHI

Assetto morfologico

Il sito in esame è ubicato ad Ovest dell'abitato di Ponsacco, in un'area in stato di abbandono limitrofa a porzioni di territorio in cui sono presenti insediamenti.

La morfologia del terreno è stata ricostruita sulla base di un rilievo plano-altimetrico condotto, a cura della Committenza. Le quote dei punti interni all'area in oggetto evidenziano, come prevedibile, una pendenza in direzione da Ovesto verso Est, verso la Via Rospicciano.

Sull'area non esiste un reticolo idraulico degno di rilievo, come confermato dall'analisi della cartografia di supporto al P.S. del Comune di Ponsacco, con particolare riferimento alla "Tavola 2B - Carta del reticolo idraulico minore".

Assetto idraulico

Dalla lettura del documento di Valutazione Integrata, risulta che "l'orografia attiene ai caratteri propri della pianura con dislivelli, tra la viabilità e le costruzioni esistenti e il piano di campagna, nell'ordine di alcune decine di centimetri. Il suolo, con destinazione catastale prevalente di seminativo arborato, è privo di significative alberature, erbe cespugliose spontanee, manufatti di qualsiasi consistenza e presenta le classiche ripartizioni in campi della larghezza di circa Mt 25, con fosse di raccolta dell'acqua piovana perpendicolari a via di Rospicciano dove la originaria fossa è stata tombata in modo insufficiente, con una depressione all'altezza di Via De Amicis da cui i fenomeni di deflusso per pressione da esondazione della fognatura e riflusso per la reale pendenza delle fosse da cui i noti fenomeni di stagnazione, una criticità suscettibile di risolversi con il nuovo intervento per effetto delle fosse lungo la strada di tipo C convogliate alla Fossa Nuova."

In sintesi, allo stato attuale il territorio oggetto di lottizzazione presenta caratteristiche di instabilità idrauliche che possono essere sanate realizzando la rete di fognatura meteorica e i due canali a cielo aperto che modificano la direzione di scorrimento verso via Rospicciano, portando la portata meteorica a confluire a nord, verso il Rio Pozzale, ed a sud verso la Fossa Nuova.



ANALISI DEGLI ELABORATI DEL MODELLO IDRAULICO

Analisi del modello con tempo di ritorno $Tr=30$ e $Tr=200$ anni

Lo studio idraulico, redatto a supporto della pianificazione urbanistica, prevede che l'area di progetto risulti allagabile, in parte, per piene con tempo di ritorno di 200 anni e tutto il comparto risulta allagabile per piene con tempo di ritorno maggiore di 200 anni. L'analisi della cartografia con le celle di esondazione evidenzia che il battente idraulico massimo, per la piena duecentennale, presente sull'area di progetto è pari a 10 cm.

Come emerge dagli studi idraulici, il transito dell'onda di piena, nell'area in esame, arriva dal Fiume Cascina che esonda in sinistra idraulica lontano dall'area di lottizzazione. Per evitare che gli interventi di messa in sicurezza degli edifici possano creare aggravio delle condizioni di rischio idraulico al contorno, le opere di compensazione vengono realizzate nella porzione di interessata dall'evento.

Adottando il valore più elevato del livello di piena (evento alluvionale con $Tr=200$ anni), i fabbricati risulteranno in condizioni di sicurezza idraulica ponendo il piano di calpestio dei marciapiedi ad una quota mediamente superiore a 0,10 m sull'attuale piano di campagna.

INVARIANZA IDRAULICA

Pluviometria

Lo studio idrologico è stato condotto facendo riferimento ai dati relativi alle precipitazioni di massima intensità resi disponibili dal Servizio Idrografico, registrati dalla stazione di Casciana Terme, che risulta la stazione di riferimento significativa per il bacino del Fiume Cascina.

Lo studio idraulico è stato condotto sulla curva pluviometrica desunta dalla pubblicazione edita dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri Dipartimento per i Servizi Tecnici Nazionali - Ufficio Idrografico e Mareografico di Pisa - "Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica" collaborazione scientifica con PIN-Centro Studi di Ingegneria (Università di Firenze) e Regione Toscana.

Per la stazione di Casciana Terme il calcolo per la determinazione della curva di possibilità pluviometrica, per tempo di ritorno di 30 anni, conduce alla seguente formulazione:



TEMPO DI RITORNO	PIOGGE <1 H
30 anni	$h = 52,64 t^{0,279}$

Coefficienti afflusso

La scelta del valore del coefficiente di afflusso prevede la realizzazione di ampie zone pavimentate con tecniche che favoriscano l'infiltrazione delle acque nel sottosuolo, onde limitare quanto più possibile la portata di sbocco della fognatura. In base ai dati forniti dal progettista, le aree afferenti ai rami principali sono state computate utilizzando i coefficienti di afflusso adatti alle destinazioni di utilizzo (strade, piazzali ecc.) (Tabella 1)

Tabella 1 – Coefficiente di assorbimento (o coeff di afflusso)

Caratteristiche della superficie	Coeff di assorbimento
Tetti di metallo o di ardesia	0,95
Tetti in tegole e cartone catramato	0,90
Tetti di fibrocemento	0,50-0,70
Tetti e terrazzi	0,85-0,95
Lastricato d'asfalto e marciapiedi	0,85-0,90
Lastricato di pietra o legno, con connessioni sigillate	0,75-0,85
Lastricato di pietra di grande taglio senza sigillature dei giunti	0,50-0,70
Massicciata in macadam e lastricati in pietra di piccolo taglio	0,25-0,60
Viali inghiaati e superfici in terra battuta	0,15-0,30
Superfici non pavimentate e non battute, non edificate, ferrovie	0,1-0,2
Superfici di parchi e giardini	0,05-0,1

Determinazione delle portate affluenti

La determinazione della portata affluente viene condotta attribuendo a ciascuna superficie il suo specifico coefficiente di afflusso e moltiplicando per l'intensità di pioggia di progetto:

TIPO DI SUPERFICIE	ESTENSIONE (m²)	COEFF, AFLUSSO	PORTATA (l/sec)
Tetti e coperture	17.013	0,90	183,74
Pavimentazioni in asfalto	15.354	0,85	156,61
Marciapiedi	3.464	0,85	35,33
Prati ed aree permeabili	20.956	0,17	42,75

Portata di scarico ammissibile

La portata di scarico ammissibile viene fissata sulla base del parametro di 20 l/sec ogni ettaro di superficie interessata dall'intervento, per cui risulta pari a 418,43 l/sec; conseguentemente, la portata complessiva affluente nella vasca di laminazione risulta pari a 113,57 l/sec, quindi il valore di portata da laminare è pari a 304,86 l/sec



Calcolo della vasca di laminazione

Il volume di laminazione deve consentire l'immagazzinamento della portata eccedente quella ammissibile per la durata di un evento orario; per la portata di 304,86 l/sec occorre provvedere allo stoccaggio di 1.097,50 m³.

VOLUMI DI INVASO

A) Invarianza idraulica

Seguendo il principio dell'invarianza idraulica delle trasformazioni del territorio, secondo la quale ogni intervento sul suolo non deve provocare aggravio della portata di piena del corpo idrico che riceve i deflussi superficiali originati dall'area stessa, occorre prevedere la predisposizione di volumi di invaso a compensazione delle opere di impermeabilizzazione del suolo urbanizzato, perseguendo il fine di non alterazione delle prestazioni complessive del bacino. L'obiettivo dell'invarianza idraulica richiede, a chi propone una trasformazione di uso del suolo, di accollarsi, attraverso opportune azioni compensative, gli oneri del consumo della risorsa territoriale costituita dalla capacità di un bacino di regolare le piene e quindi di mantenere le condizioni di sicurezza territoriale nel tempo.

In sede di dimensionamento di massima, il volume che dovrebbe essere invasato per compensare la maggior impermeabilizzazione dell'area è pari a **1.098 m³**.

L'invarianza idraulica si può ottenere individuando diverse tipologie di soluzione:

- vasca in c.a. o altro materiale "rigido" posta a monte del punto di scarico;
- invaso in terra posto a monte del punto di scarico;
- depressione in area verde o in piazzale posta a monte del punto di scarico;
- sovradimensionamento delle fognature interne al lotto (1 mc di tubo o canale = 0,8 mc di invaso);
- scarico in vasche adibite ad altri scopi (sedimentazione, depurazione ecc.) purché il volume di invaso si aggiunga al volume previsto per altri scopi, e purché siano comunque rispettati i vincoli e i limiti allo scarico per motivi di qualità delle acque;
- canali in terra e fosse stradali.

B) Sicurezza idraulica per la piena duecentennale

La quota del battente idraulico riferito alla zona di progetto, nella parte Nord-Est del comparto, è pari a + 0,10 m sulla quota del terreno allo stato attuale. Il calcolo dei volumi di compensazione è stato condotto prevedendo che la quota del piano di calpestio del fabbricato sia posta a + 0,40 m sulla quota del terreno allo stato attuale, adottando un margine di sicurezza di 30 cm.



Per la definizione dei volumi di compensazione si prende a riferimento la sola estensione delle aree impermeabili intese come piani di calpestio limitati ai fabbricati ed ai raccordi con i piazzali, in ottemperanza a quanto riportato nel R.U. del Comune di Ponsacco. Complessivamente le superfici impermeabili soggette a rialzo per le operazioni di messa in sicurezza (pari a 2.960 mq) sono percentualmente poco estese rispetto alla superficie complessiva dell'intervento.

Il rialzo morfologico per la messa in sicurezza deve essere compensato con un volume di invaso, pari a **296 m³**, da realizzare all'interno della fascia inondabile. Perché si verifichi un efficace intervento di messa in sicurezza, occorre predisporre nelle aree in trasformazione volumi che devono essere riempiti prima che si verifichi deflusso nelle aree stesse.

In accordo con le conclusioni dello studio geologico, a firma del Dott. Esposito, Tecnico incaricato dalla Committenza, l'individuazione dei volumi di compensazione può avvenire mediante realizzazione di aree depresse, per esempio nelle aree verdi, o mediante posa in opera di vasche di accumulo.

Dai calcoli condotti risulta che il volume di laminazione derivante dal calcolo di invarianza idraulica è nettamente superiore a quello necessario per la messa in sicurezza della piena duecentennale. La distribuzione dei volumi di compensazione deve seguire il seguente criterio:

Volume complessivo da invasare nell'area perimetrata in I.3: **296 mc**

Volume complessivo da invasare nell'area perimetrata in I.2: **802 mc**

PRESCRIZIONI

Aree edificabili

La quota di sicurezza dell'intervento è posta a + 0,10 m sulla quota del terreno allo stato attuale; il piano terreno dei fabbricati verrà sopraelevato di ulteriori 30 cm relativamente alla quota di sicurezza per la piena con $Tr = 200$ anni. Benchè il tirante idrico sia limitato, occorre garantire che non vi siano aperture dei vani utilizzati al di sotto del tirante idrico di riferimento. Pertanto occorrerà evitare aperture degli scantinati, scannafossi, rampe di rimesse interrato sprovviste di protezioni idonee, e ogni altra situazione in cui possa verificarsi ingresso d'acqua in locali abitabili o comunque frequentabili dalle persone.



Dovranno essere adottati accorgimenti atti a ridurre la vulnerabilità delle opere previste che, nel caso specifico, possono tradursi nelle seguenti raccomandazioni:

- porre la quota del piano di calpestio dei marciapiedi e camminamenti ad un livello superiore a 10 cm dalla quota del nuovo piano campagna;
- difesa mediante sistemi passivi dal rigurgito delle acque nella rete di smaltimento delle acque meteoriche, dei quali sia predisposto un adeguato programma di manutenzione;
- impermeabilizzazione dei manufatti, fino ad alla quota superiore al tirante di 0,10 m sul livello attuale del piano di campagna maggiorato di 30 cm, mediante sovrizzo delle soglie di accesso, delle prese d'aria e delle aperture.

Piani interrati

L'ammissibilità di piani interrati nei fabbricati deve essere vincolata al divieto di destinazioni d'uso che comportino la permanenza nei locali interrati e devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- dotare i fondi scala di una pompa di sollevamento e prevedere la realizzazione di una via di fuga costituita da una scala interna che si collega al piano superiore attraverso una porta stagna;
- divieto di destinazione d'uso che comportino la permanenza nei locali interrati;
- le strutture interrate devono prevedere accessi posti a quota superiore ad 0,40 m sul livello attuale del piano di campagna o accessi protetti da argini gonfiabili;
- le strutture interrate devono essere completamente stagne e non collegate direttamente con le reti di smaltimento bianche e nere;
- predisporre una perfetta impermeabilizzazione dei locali interrati dall'esterno;
- nei locali interrati o che non siano posti a quota di sicurezza, per allertare gli utenti del locale in caso di pericolo, devono essere installati almeno quattro sensori di livello e di segnalazione di allarme, acustico e luminoso, da situare all'interno del locale ed agli ingressi dello stesso;
- nel caso in cui le porte di accesso ai locali debbano essere realizzate a livello inferiore a quello ritenuto di sicurezza, provvedere alla posa in opera di serramenti a tenuta stagna;
- i vani tecnici devono essere realizzati con tecniche che ne garantiscono la perfetta tenuta stagna;
- la colonna del vano ascensore deve essere resa impermeabile all'eventuale ingresso di acqua dall'esterno.



Fognatura pluviale

Occorre dimensionare le luci di scarico in modo da garantire la conservazione della portata massima defluente dall'area in trasformazione ai valori precedenti l'impermeabilizzazione, almeno per un evento di pioggia con tempo di ritorno di 25 anni.

ADEGUAMENTO AL PIANO DI PROTEZIONE CIVILE COMUNALE

Dall'esame delle norme del Piano di Protezione Civile dell'Alta Valdera si evidenziano i provvedimenti da mettere in atto al fine di garantire l'eliminazione di pericoli per le persone ed i beni in caso di allerta riguardo il verificarsi di possibili eventi alluvionali che interessino l'area in oggetto.

PRIMA DELL'EMERGENZA:

- *Effettuare un adeguato censimento degli impianti, dei sistemi di sicurezza ed eventualmente degli impianti civili adiacenti, al fine di accertare le zone potenzialmente pericolose;*
- *Stabilire un sistema di allarme che consenta una tempestiva informazione (sirene, automezzi con altoparlanti, notiziari radio e televisivi);*

DURANTE L'EMERGENZA:

- *Mantenere efficiente il drenaggio nei dintorni della propria abitazione;*
- *In occasione di interventi di ristrutturazione è opportuno, nei locali interrati, porre gli impianti elettrici alla massima quota disponibile;*
- *Realizzare soglie in controtendenza per l'accesso ai locali interrati;*
- *In periodi caratterizzati da piogge intense e persistenti, togliere dai locali interrati oggetti di valore o quantomeno sollevarli dal pavimento.*

CONCLUSIONI

Gli interventi di messa in sicurezza dell'area oggetto di indagine, volti alla salvaguardia degli edifici e dei camminamenti, non comportano significativi innalzamenti di quota del terreno. La modificata morfologia del terreno determinerà un annullamento del battente idraulico prodotto dall'esonazione del Fiume Cascina, per eventi con $T_R = 200$ anni. Le opere di messa in sicurezza idraulica, da conseguire mediante un rialzo morfologico, verranno compensate tramite la realizzazione di opere di scavo e/o vasche di laminazione.



Le aree destinate a rialzamento morfologico riguardano solo le parti edificate e non quelle destinate a viabilità o parcheggio, nel rispetto delle indicazioni normative del R.U. del Comune di Ponsacco.

Le nuove previsioni non comportano la sottrazione di estese aree alla dinamica delle acque di esondazione, possono quindi essere realizzate con interventi di semplice compensazione volumetrica.

L'esondazione del Fiume Cascina, che determina l'allagamento dell'area interessata dal progetto, non subisce alcuna deviazione relativamente alla realizzazione di manufatti e delle opere; le modifiche allo stato dei luoghi non comportano condizioni di aggravio per le aree adiacenti rispetto alla configurazione attuale potendo compensare all'interno dell'area di progetto le modifiche morfologiche e potendo intercettare le acque di esondazione prima del loro spandimento nel territorio oggetto di intervento.