



OGGETTO: L.R.65/2014 – DPGR n. 53/R/2011 – Deposito n. 424 del 10/04/2020 – **Indagini geologico-tecniche di supporto al “Piano Strutturale Intercomunale Comuni di Pisa e Cascina”** (rif. vs. prot. 32963 del 03/04/2020). Comunicazione esito istruttoria ai sensi dell'art. 9, comma 2 del DPGR 53/R/2011.

Richiesta integrazioni.

Al Comune di Pisa

D10 Urbanistica – Edilizia privata – Servizi
Amministrativi Mobilità
c.a. Ing. Daisy Ricci

In relazione al controllo delle indagini in oggetto, di seguito si riscontra quanto già agli atti di questo Settore:

- con nota PEC del 03/04/2020 codesto Comune ha effettuato il deposito delle indagini in oggetto, pervenute al protocollo regionale in stessa data ed acquisite con n. 129083;
- con nota n. 136569 del 10/04/2020 questo Ufficio ha comunicato gli estremi del deposito effettuato e l'avvio del procedimento relativo al controllo obbligatorio delle indagini in oggetto;
- con nota n. 154559 del 28/04/2020 questo Ufficio ha comunicato la sospensione dei termini del procedimento nel periodo indicato dall'art. 103 del D.L. 17/03/2020 n.18 e dall'art. 37 del D.L. 8/04/2020 n. 23 in conseguenza dell'emergenza epidemiologica da COVID-19.

ASPETTI IDROLOGICO-IDRAULICI

Nell'ambito degli elaborati depositati sono state allegate n. 6 tavole grafiche della pericolosità idraulica ai sensi delle direttive approvate con D.P.G.R. n.53/R/2011, relative a studi idrologico-idraulici effettuati sul reticolo idrografico di maggiore interesse ai fini della pianificazione urbanistica intercomunale.

Dall'analisi dei suddetti elaborati si prende atto che la caratterizzazione del territorio in funzione dello stato di pericolosità è stato effettuato limitatamente alle classi di pericolosità I.4 e I.3, risultando di fatto assenti perimetrazioni riconducibili alle categorie inferiori (I.2 e I.1). Si rende pertanto necessario integrare le suddette carte della pericolosità idraulica facendo riferimento ai criteri riportati al paragrafo C.2 delle Direttive allegate al DGPR 53/R/2011.

Negli elaborati depositati si riscontrano i seguenti studi idrologico-idraulici:

- Studi redatti nell'ambito delle *“Indagini geologiche idrauliche idrogeologiche e sismiche ai sensi dell'art. 62 della L.R. 1/2005 di supporto alla variante di monitoraggio al regolamento urbanistico con contestuale variante al piano strutturale”*, redatti da Hydrogeo Ingegneria nel 2014/2015 per conto del Comune di Cascina. Il reticolo indagato risulta corrispondere a quello individuato ai sensi della L.R. 79/2012 e s.m.i. nel territorio del comune di Cascina a Nord del Canale Emissario del Bientina;
- *“Approfondimenti e nuove valutazioni del quadro conoscitivo relativo alla pericolosità idraulica delle aree poste nel territorio comunale di Pisa”* del Dicembre 2016, redatto da DHI per conto del Comune di Pisa. Il reticolo indagato risulta corrispondere al Fiume Arno a valle del Canale Scolmatore per un tratto di circa 40 Km ed al Canale Scolmatore per un tratto di circa 29 km;
- *“Approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità idraulica relativa al reticolo secondario con riferimento alla porzione a sud del fiume Arno del territorio del Comune di Pisa”* del Agosto 2019, redatto da DHI per conto del Comune di Pisa. Il reticolo indagato risulta corrispondere al Canale dei Navicelli ed al sistema di canali composto dalla Fossa Chiara, dal Fosso Caligi e dal Fosso di Titignano;



- Studio idrologico-idraulico del Fiume Morto, redatto da Hydrogeo Ingegneria nel marzo 2020. Il reticolo indagato risulta corrispondere al Fiume Morto per un tratto di circa 20 km.

Dagli elaborati trasmessi si prende altresì atto della volontà di predisporre nell'ambito delle indagini in argomento ulteriori studi sul territorio del Comune di Cascina, nella porzione a sud del corso del Canale Emissario di Bientina, sul Fosso Solaiola, sulla Fossa Nuova, sul Fosso Nuovo di Cascina e sulla Rotina di Latignano, per i quali in conseguenza dell'emergenza sanitaria Covid-19 non è stato possibile eseguire i relativi rilievi topografici. Gli esiti di tali studi, così come si riscontra nella relazione tecnica illustrativa, saranno quindi oggetto di successiva integrazione degli elaborati depositati.

In relazione a quanto sopra si rileva che gli studi sul Fiume Arno e sul Canale Scolmatore nonché quelli sul territorio del Comune di Cascina a nord del corso del Canale Emissario sono già stati valutati e recepiti in termini di aggiornamento della pericolosità rispettivamente del PGRA e del PAI da parte della competente Autorità di Bacino, pertanto non introducono ulteriori elementi rispetto al quadro conoscitivo vigente. In merito invece agli altri studi allegati si prende atto che le perimetrazioni di pericolosità da alluvione fluviale derivanti dagli stessi si connotano in termini di revisione ed aggiornamento delle mappe di pericolosità idraulica, afferenti al reticolo secondario del PGRA – UOM Arno. In relazione a ciò si ricorda che in data 02/03/2020 è stato sottoscritto l'Accordo tra l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale e la Regione Toscana, di cui alla DGRT n.166 del 17/02/2020, per l'individuazione delle procedure da seguire per l'aggiornamento delle mappe di pericolosità da alluvione.

Nell'ambito delle valutazioni di competenza circa la conformità della proposta di riesame delle mappe di pericolosità, con riferimento ai criteri dell'art.14 e dell'Allegato 3 delle norme di PGRA, è comunque emersa la necessità di richiedere integrazioni e chiarimenti in relazione ai seguenti aspetti:

1. Studio idrologico-idraulico del Fiume Morto

- lo studio dovrà essere integrato, in accordo con le Direttive allegate al DGPR 53/R/2011, in modo da ricomprendere anche gli affluenti del Fiume Morto che possono interessare, in termini di allagamenti, le UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali (Fosso dei sei Comuni, Fosso Marmigliaio, Fosso Pietrasanta ecc.);
- si dovrà illustrare le verifiche e le elaborazioni condotte per valutare l'affidabilità delle sezioni del Fiume Morto estrapolate dai rilievi LIDAR. Analoghe considerazioni e verifiche sono richieste anche in relazione alla validazione della stima effettuata della quota di fondo alveo in presenza di acqua;
- si rende necessario rivalutare i valori del parametro CN, utilizzato nella modellazione idrologica, sulla base dell'ultima versione del Database Pedologico della Regione Toscana e dell'uso del suolo Corine anno 2016, disponibili sul portale Geoscopio della Regione Toscana, in quanto questi rappresentano dati più aggiornati rispetto a quelli riferibili allo studio di *"Implementazione di modello idrologico distribuito per il territorio toscano"* utilizzati nelle analisi in argomento;
- occorre analizzare ulteriori scenari di evento rispetto al solo indagato della durata di 24 ore, il quale massimizza la portata al colmo nella sezione di chiusura del bacino a mare; anche in relazione al fatto che il territorio urbanizzato non risulta collocato nella parte terminale del bacino. Si dovrà pertanto procedere all'individuazione ed all'analisi di eventi pluviometrici che massimizzino l'entità della portata di picco e dei volumi dell'onda di piena anche nei tratti intermedi e di monte del corso d'acqua studiato;
- il valore del coefficiente di scabrezza di Strickler pari a $40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, assunto per l'alveo inciso (modello monodimensionale), risulta associabile, come valore massimo di *range*, a corsi d'acqua naturali ben mantenuti in tratti rettilinei. Per tener conto dell'eventualità che eventi pluviometrici estremi possano interessare il corso d'acqua anche in condizioni di un non perfetto stato manutentivo dello stesso, si ritiene opportuno valutare la diminuzione di tale valore. Si rende inoltre necessario esplicitare i valori dei coefficienti di scabrezza assegnati nel modello bidimensionale alle celle del dominio di studio nonché illustrarne i riferimenti bibliografici (pubblicazioni, testi universitari e/o studi in adeguate sedi scientifiche e tecniche) sulla base dei quali è avvenuta tale assegnazione;



- occorre considerare tra i contributi di portata addizionali, dovuti agli scarichi degli impianti idrovori gestiti dal Consorzio di Bonifica 4 Basso Valdarno, anche quello del nuovo impianto ubicato nell'area di Porta a Lucca;
- si prende atto che gli studi di approfondimento in oggetto, condotti a livello di intero sottobacino in accordo a quanto richiesto dall'art. 14 della Disciplina di PGRA, interessano nel tratto di monte anche i territori dei comuni di Calci e Vicopisano. Stante quanto rappresentato si ritiene necessario coinvolgere i medesimi Comuni, invitandoli a prendere visione delle proposte di modifica di pericolosità insistenti nel loro territorio ed a comunicare eventuali segnalazioni e/o osservazioni in merito;
- si rende necessario acquisire la condivisione dell'Autorità di Bacino Distrettuale in merito alle condizioni al contorno di valle assunte nel modello idraulico monodimensionale in termini di valore del livello idrico costante alla foce, secondo quanto disposto dall'art. 3, comma 5, del sopracitato Accordo tra la stessa Autorità e la Regione Toscana;
- In relazione ai contenuti dell'Appendice A si richiede di esplicitare le condizioni di moto simulate nella modellistica monodimensionale (approccio dell'onda cinematica, dell'onda diffusiva o dell'onda dinamica) nonché le formulazioni adottate per la simulazione dei tombini e dei ponti;
- si rende infine necessario integrare in scala opportuna i profili longitudinali dell'involuppo dei massimi livelli idrici in alveo per gli eventi Tr 30 e 200 anni con l'indicazione in ascissa delle principali sezioni di riferimento utilizzate nonché degli attraversamenti modellati nello studio.

2. Studio di approfondimento reticolo secondario porzione a sud del territorio del Comune di Pisa

- si richiedono informazioni circa l'anno e le modalità di effettuazione dei rilievi topografici delle sezioni dell'alveo del Canale dei Navicelli messe a disposizione dalla Navicelli Srl;
- si rende necessario rivalutare l'entità delle portate massime sollevate dagli impianti idrovori di cui alla tabella 6.1 della relazione di sintesi dello studio, con il supporto del Consorzio di Bonifica 4 Basso Valdarno, Ente gestore degli stessi impianti. Si rappresenta altresì che il contributo totale di portata sollevata da tali impianti, secondo i valori riportati nella suddetta tabella, ammonta a 49,95 m³/s e non al valore di 65 m³/s, sottratto a pagina 22 della sopra citata relazione all'idrogramma del bacino complessivo della Fossa Chiara al fine di ricavare l'idrogramma della porzione di bacino a scolo naturale;
- la metodologia applicata per ricavare gli idrogrammi di piena relativi ai sottobacini a scolo naturale dei corsi d'acqua indagati nello studio appare eccessivamente semplificata e basata su assunzioni non del tutto verificate; in particolare per quanto riguarda l'ipotesi di adottare per gli idrogrammi di ciascun sottobacino la stessa forma dell'idrogramma del canale Fossa Chiara alla sezione di chiusura. Occorre pertanto verificare la validità di tale approccio semplificato;
- il valore del coefficiente di scabrezza di Strickler pari a 40 m^{1/3}/s, assunto per l'alveo inciso (modello monodimensionale) di tutti i corsi d'acqua indagati, risulta associabile, come valore massimo di *range*, a corsi d'acqua naturali ben mantenuti in tratti rettilinei. Per tener conto dell'eventualità che eventi pluviometrici estremi possano interessare il corso d'acqua anche in condizioni di un non perfetto stato manutentivo dello stesso, si ritiene opportuno valutare la diminuzione di tale valore. Si prende atto inoltre che nel modello bidimensionale è stato adottato un valore del coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler costante, pari a 25 m^{1/3}/s, per tutto il dominio di calcolo. Si riterrebbe pertanto opportuno adottare un approccio meno semplificato, assegnando alle celle di calcolo un valore di scabrezza variabile ad esempio in funzione dell'uso del suolo;
- si rende necessario acquisire la condivisione dell'Autorità di Bacino Distrettuale in merito alle condizioni al contorno di valle assunte nel modello idraulico monodimensionale in termini di implementazione del tratto terminale del Canale Scolmatore dal ponte della ferrovia alla foce a mare; ciò in accordo a quanto disposto dall'art. 3, comma 5, del sopracitato Accordo tra la stessa Autorità e la Regione Toscana;
- si chiedono chiarimenti in merito alle aree nelle quali il dato morfologico ricavato da Lidar è stato integrato con il DTM 50 m x 50 m nonché sulle modifiche introdotte al dato grezzo per tener conto di una serie di interventi urbanistici e manufatti recentemente realizzati sul territorio;



- si richiede di esplicitare le condizioni di moto simulate nella modellistica monodimensionale (approccio dell'onda cinematica, dell'onda diffusiva o dell'onda dinamica) nonché le formulazioni adottate per la simulazione dei tombini e dei ponti;
- da quanto riportato nella relazione si prende atto che in fase di sopralluogo sono state investigate anche una serie di criticità idrauliche relative al reticolo secondario minore nella zona di Ospedaletto, non oggetto della modellazione in argomento. Tali criticità vengono ritenute *“particolarmente importanti non tanto per l'entità delle esondazioni prodotte, trattandosi di reticolo secondario minore, quanto per il fatto che risultano coinvolte aree urbanizzate, pertanto con l'interessamento della popolazione e delle attività produttive ivi ubicate”*. In conseguenza di ciò ed in accordo con quanto riportato nelle conclusioni della stessa relazione di sintesi dello studio si ritiene necessario procedere ad approfondire gli effetti sul territorio di tali problematiche riscontrate in termini di allagamenti riferiti ad eventi a TR 30 e 200 anni;
- occorre rivalutare il modello idraulico monodimensionale del Fosso di Titignano in quanto dall'Allegato A alla relazione, *“Tabelle delle grandezze idrodinamiche in alveo”*, si riscontra che nel primo tratto del corso d'acqua (circa 700 metri) si manifestano velocità superiori a 2 m/s con punte in testa di oltre 4 m/s per l'evento Tr 200 anni. Tali valori delle velocità non appaiono coerenti con il contesto morfologico e le caratteristiche di bonifica del fosso stesso.

In base agli elaborati depositati per il territorio del Comune di Cascina si prende atto della volontà di caratterizzare, almeno per le UTOE potenzialmente interessate da previsioni insediative e infrastrutturali, gli ambiti territoriali interessati da allagamenti per eventi Tr 30 e 200 anni, facendo riferimento agli studi redatti nel 2014/2015 nell'ambito delle *“Indagini geologiche idrauliche idrogeologiche e sismiche ai sensi dell'art. 62 della L.R. 1/2005 di supporto alla variante di monitoraggio al regolamento urbanistico con contestuale variante al piano strutturale”*. In relazione ai contenuti di tali studi si rileva che gli stessi sono basati su input pluviometrici previgenti l'“*Aggiornamento dell'analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme fino all'anno 2012*”, condotto nell'ambito dell'Accordo di collaborazione tra Regione Toscana e Università di Firenze. Con riferimento a quanto sopra e alla necessità di adeguatezza degli stessi al contesto attuale si richiedono opportune valutazioni ed approfondimenti in merito. Si resta inoltre in attesa della trasmissione dei sopra citati studi della porzione di territorio a sud del corso del Canale Emissario di Bientina, sul Fosso Solaiola, sulla Fossa Nuova, sul Fosso Nuovo di Cascina e sulla Rotina di Latignano.

Infine con riferimento al territorio del Comune di Pisa, come rappresentato nel corso della riunione di coordinamento del 18 febbraio u.s., si ritiene necessario estendere gli studi anche al Canale demaniale di Ripafratta, considerato che il tratto terminale del medesimo, prima della sua confluenza in Arno, interessa aree densamente urbanizzate e che lo stesso canale risulta caratterizzato da un proprio bacino idrografico naturale nonché da una condizione di scarico condizionata dai livelli idrometrici del Fiume Arno.

ASPETTI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI E SISMICI

In relazione alla documentazione geologico tecnica depositata, nell'ambito del controllo istruttorio ai sensi del DPGR 53/R/2011 è emersa la necessità di chiedere approfondimenti ed integrazioni già peraltro condivisi nell'ambito di un incontro tecnico effettuato in via telematica in data 24 giugno u.s. con la professionista incaricata delle indagini geologiche e funzionari tecnici di codesto Comune.

Carta geologica e carta geomorfologica:

- adeguamento e revisione delle cartografie del complessivo territorio intercomunale con particolare riferimento agli elementi *“aree urbanizzate”* e *“riporti”*, anche in relazione a quanto osservato dal Settore scrivente nella nota n. 478201 del 23/12/2019, indirizzata a codesto Comune (Contributo all'implementazione del quadro conoscitivo del R.U. - art. 13 D.P.G.R. 53/R/2011);



- approfondimento e verifiche di dettaglio circa le perimetrazioni identificate come *“tratti fluviali interessati da locali cedimenti”* in corrispondenza del Fiume Arno, con particolare riferimento alla metodologia adottata anche in considerazione delle competenze di questo Settore (L.R. 80/2015);

Aspetti sismici :

- adeguamento degli studi a quanto indicato dal nostro Settore nella nota n. 453630 del 05/12/2019, indirizzata a codesto Comune, con particolare riferimento alla necessità di omogeneizzare le legende e le cartografie sull'intero territorio intercomunale;
- redazione ex novo della carta geologico-tecnica con riferimento agli *“Standard per l'informatizzazione degli studi per la MS”* (vers. 4.1 - Parte prima);

Carta idrogeologica:

- opportunità di revisione della cartografia anche in relazione alla definizione delle classificazioni di vulnerabilità;

Carta della dinamica costiera:

- è stata condivisa l'opportunità di valutare approfondimenti e ulteriori verifiche anche mediante l'acquisizione di studi e/o dati di maggior dettaglio e più aggiornati esistenti (rilievi batimetrici).

In conseguenza di quanto sopra si rende pertanto necessario procedere ad una omogenizzazione ed integrazione delle relazioni illustrative con riferimento agli aspetti descrittivi del territorio intercomunale anche a seguito della revisione ed approfondimento degli studi sopra richiamati nonché ad una rivalutazione della scala di rappresentazione delle cartografie trasmesse.

Si rileva infine la mancanza di elaborati riferiti alla disciplina di Piano (Norme tecniche) e di valutazioni di approfondimento rispetto a quanto osservato dallo scrivente Settore nel contributo redatto nell'ambito del procedimento di copianificazione (nota n. ns. prot. 135164 del 09/04/2020).

Considerato quanto sopra, si comunica che il procedimento in oggetto è sospeso e che i relativi termini decorreranno a partire dalla data di arrivo di quanto richiesto.

Nel rappresentare la disponibilità di questo Ufficio per il proseguo delle attività istruttorie, si porgono distinti saluti.

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Federico Cioni

Referenti istruttoria:

M. Cerrai
F. Cioni
S. Stano