



Sett. Dip. 6 Promozione e Tutela del Territorio
U.O. 6.2 Protezione Civile

PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

Approvato con Delibera C.C. n. 67 del 27/05/2008, modificato con delibera di C.C n. 69 del 30 ottobre 2012

ALLEGATO 2 – DESCRIZIONE DEL TERRITORIO, EVENTI DI RIFERIMENTO E PUNTI CRITICI

Aggiornamento 2015 degli allegati del Piano Comunale di Protezione Civile
Approvato con Determina Dirigenziale n. del

Sommario

1. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO	3
1.1 Inquadramento geologico e geomorfologico	4
1.2 Rete Idrografica	5
1.3 Regime Idrologico	5
1.4 Sismicità	6
1.5 Attività economiche ed industriali	9
1.6 Patrimonio culturale	10
2. EVENTI DI RIFERIMENTO E CRITICITA'	13
2.1 EVENTO ALLUVIONALE	13
2.1.1 Eventi alluvionali di riferimento	13
2.1.2 Punti critici del reticolo idraulico	18
2.2 EVENTO FRANA	22
2.2.1 Eventi franosi di riferimento	22
2.2.2 Punti critici in merito alla franosità	23
2.3 EVENTO SISMICO	23
2.3.1 Evento sismico di riferimento	23
2.3.2 punti critici evento sismico	24
2.4 EVENTO NEVE	25
2.4.1 Eventi per neve e gelo di riferimento	25
2.4.2 Punti critici per neve e gelo	25

<i>Figura 1 - Territorio comunale sopra i 200 metri di altitudine</i>	<i>3</i>
<i>Figura 3 - limiti di placca nella zona del Mediterraneo</i>	<i>6</i>
<i>Figura 2 - Mappa della pericolosità sismica in Italia</i>	<i>6</i>
<i>Figura 4 - Elementi per la definizione del rischio</i>	<i>7</i>
<i>Figura 5 - Aggiornamento della classificazione sismica della Regione Toscana 2014</i>	<i>8</i>
<i>Figura 6 - Mappa della distribuzione della pioggia cumulata (bacino del Magra, Toscana Nord e Serchio) - Report eventi meteo-idrologici dei giorni 10, 11 e 12 novembre 2012 del Centro Funzionale della Regione Toscana</i>	<i>15</i>
<i>Figura 7 - Pluviogramma delle piogge orarie della stazione di Gombitelli (REPORT EVENTO METEO-IDROLOGICO DEI GIORNI 21 – 22 LUGLIO 2014 CENTRO FUNZIONALE REGIONE TOSCANA)</i>	<i>16</i>
<i>Figura 8 - Idrogramma Torrente Freddana a Mutigliano (REPORT EVENTO METEO-IDROLOGICO DEI GIORNI 21-22 luglio 2014 – Centro Funzionale Regione Toscana)</i>	<i>17</i>
<i>Figura 9 - Idrometro Torrente Camaiole a Camaiole (REPORT EVENTO METEO-IDROLOGICO DEI GIORNI 21-22 luglio 2014 – Centro Funzionale Regione Toscana)</i>	<i>17</i>
<i>Figura 10 - Idrometro Torrente Contesora a Ponte Giudo (REPORT EVENTO METEO-IDROLOGICO DEI GIORNI 21-22 luglio 2014 – Centro Funzionale Regione Toscana)</i>	<i>18</i>
<i>Figura 11 - Scenario di inondazione per eventi di piena del reticolo maggiore aventi tempo di ritorno 200 anni nel tratto lucchese del fiume Serchio. Le aree inondabili sono state determinate sulla base di una modellazione quasi 2D a fondo fisso ipotizzando il sormonto senza collasso del e strutture arginali (Autorità di Bacino del Fiume Serchio)</i>	<i>21</i>

1. CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO

Il Comune di Lucca è morfologicamente costituito dalla Piana di Lucca e dai rilievi che la circondano. La Piana di Lucca si estende nella sua parte centrale ed è racchiusa a nord-est dai rilievi delle Pizzorne, ad ovest dai rilievi del Monte Quiesa e delle Colline dell'Oltreserchio ed a sud dai rilievi dei Monti Pisani. Le quote variano da una media di circa 10 metri s.l.m. nella Piana a circa 800 metri raggiunti nella zona delle Pizzorne a nord e sui Monti Pisani, a sud. Le porzioni di territorio che superano i 200 metri di altitudine sono la zona della Brancoleria, delle Colline dell'Oltreserchio e la zona dei Monti Pisani (figura 1).



Figura 1 - Territorio comunale sopra i 200 metri di altitudine

Il principale corso d'acqua che attraversa il territorio comunale è il fiume Serchio che raccoglie gli affluenti che scendono dai rilievi collinari (destra orografica) e dai Monti Pisani (sinistra orografica). Il Fiume Serchio scende dalle pendici del monte Sillano (m. 1.864), percorre la Garfagnana da nord a sud per poi continuare nella Media Valle. Giunto nella Piana di Lucca, dove raccoglie anche le acque del torrente Freddana, volge a ovest dove, attraverso la stretta di Ripafratta, entra in provincia di Pisa fino a terminare il suo corso gettandosi nel mar Ligure, nella zona del Parco di San Rossore, pochi chilometri a nord di Pisa.

Il principale centro urbano è la città di Lucca (Centro Storico) attorno al quale si dipartono a raggiera gli abitati delle varie frazioni. Il territorio comunale è suddiviso in 82 frazioni raggruppate in 9 Circoscrizioni. I dati del censimento ISTAT 2011 riportano che nel comune risiedono 86 884 abitanti, con una densità abitativa di 468,4 ab/km². Le famiglie residenti sono 39 114 e l'età media è 45,4 anni. Il 47,5% della popolazione sono maschi, il 52,5% sono femmine, il 7,9% sono stranieri. Il 41% della popolazione è celibe o nubile; il 47,64% è coniugato; il 3,03% è separato o divorziato; il 8,32% è vedovo.

Nella Piana di Lucca si sviluppano le principali vie di comunicazione che collegano Lucca alla Garfagnana verso nord, gli altri comuni della piana verso est e la zona costiera (Versilia a Lunigiana) verso ovest. La principale arteria stradale è l'Autostrada A11 Firenze-

Mare che attraversa la pianura e alla quale è collegata da due caselli, situati ad est e ad ovest del nucleo urbano (uscite Lucca Est e Lucca Ovest). Dal secondo casello (Lucca Ovest) ha origine anche una diramazione che collega Lucca a Viareggio e unisce l'Autostrada A11 con la Autostrada A12 Genova-Roma. Altra importante via di comunicazione che collega Lucca a Pisa e alla Garfagnana è la Strada statale 12 dell'Abetone e del Brennero che proviene da Pisa e prosegue fino al confine con l'Austria passando per Modena, Verona, Trento e Bolzano.

La stazione di Lucca è attraversata dalla ferrovia Viareggio-Firenze ed è anche il capolinea di due linee secondarie: la ferrovia Lucca-Aulla e la ferrovia Lucca-Pisa. La stazione è interessata solo da traffico regionale ma è comunque di una discreta importanza ed ha buoni livelli di frequentazione di passeggeri.

Di seguito è riportata una tabella riassuntiva sulle principali caratteristiche del territorio. Si rimanda comunque per un maggiore dettaglio, soprattutto per quanto riguarda la rete idrografica e delle infrastrutture alla cartografia allegata al piano ed al database "Elenco Risorse".

DESCRIZIONE TERRITORIALE			
Estensione Km ²	185,50		
Confini	Nord i Comuni di	Borgo a Mozzano e Pescaglia	
	Est con il Comune di	Capannori	
	Sud con il Comune di	S. Giuliano Terme	
	Ovest con i Comuni di	Vecchiano, Massarosa e Camaiore	
Caratterizzazione ambiente fisiografico			
Morfologia	Il territorio risulta prevalentemente: pianeggiante		
Variabilità quote altimetriche da 1m s.l.m. a 950 m s.l.m.			
Caratterizzazione sviluppo antropico			
Popolazione residente:	85 271		
N.ro di frazioni:	82		

1.1 Inquadramento geologico e geomorfologico¹

Nel territorio comunale di Lucca sono presenti, al di sopra di un substrato paleozoico triassico con relativa copertura metamorfica, delle unità tettoniche impostatesi in più fasi dal Cretaceo superiore fino all'inizio del Miocene superiore; in questo periodo si assiste alla chiusura del paleo-oceano ligure e alla formazione dell'edificio appenninico. Successivamente, tutta la struttura è stata coinvolta in una fase tettonica di tipo distensivo, ancora oggi in atto, che ha dato luogo ad alti tettonici e a depressioni, di cui la piana di Lucca e le colline che la circondano sono l'espressione morfologicamente più evidente. Durante questa fase distensiva, nelle fosse tettoniche così createsi si è avuta la deposizione di sedimenti fluvio-lacustri; al di sopra di questi, si sono infine depositi i sedimenti fluviali del Serchio.

La depressione di cui fa parte la pianura di Lucca rappresenta il prolungamento verso SE della struttura della vallata del Serchio che si spinge fino nella Valdera-Valdelsa. Comprende due aree distinte, la piana di Lucca e la piana del sistema Pescia-Nievole, separate dalle colline di Montecarlo-Altopascio-Le Cerbaie, costituite da depositi di cicli lacustri e fluvio-deltizi di età pleistocenica. La depressione, corrispondente ad un'area tettonicamente subsidente a partire almeno dalla fine del Pliocene/Pleistocene inferiore (Villafranchiano sup.), fu sede di sedimentazione fluvio-lacustre.

La pianura di Lucca è circondata da una serie di rilievi: i Monti Pisani a sud, i Monti dell'Oltre Serchio e le colline del Quieta od ovest, le Pizzorne ad est. I rilievi sono costituiti, a Sud-Ovest, da rocce appartenenti alle Successione Toscana metamorfica e non metamorfica; a Nord-Ovest compaiono litotipi riconducibili sia alla successione Toscana non metamorfica, sia a formazioni alloctone del complesso delle "Liguridi s. l.". Nelle aree di raccordo tra pianura e rilievi, sono presenti depositi di conoide e alluvioni antiche terrazzate.

Come precedentemente accennato, durante la fase distensiva post-orogena impostatesi a partire dal Miocene superiore, si è creato l'ampia depressione tettonica che costituisce la Piana di Lucca. Essa presenta un substrato di argille lacustri villafranchiane, sormontato da depositi alluvionali del Pleistocene superiore-Olocene. All'interno di tali depositi è presente un orizzonte sabbioso-ghiaioso che costituisce l'acquifero e che si estende sotto tutta la pianura, anche se con spessori variabili, generalmente crescenti da nord verso sud. I rapporti giacitureli esistenti tra i depositi suddetti (i depositi alluvionali sono trasgressivi sui depositi fluvio-lacustri) portano a ritenere che la regione sia stata interessata da periodi di sollevamento tettonico e da cicli differenziati di sedimentazione ed erosione fluviale (tra il tardo Pleistocene inferiore e il primo Pleistocene superiore), che portarono alla costituzione dei rilievi delle colline di Montecarlo-Altopascio-Cerbaie.

Al di sopra di tale livello prevalentemente ciottoloso vi è, in tutta la Piana, una copertura di depositi alluvionali a granulometria fine (sabbie, limi, argille), di spessore variabile, ma generalmente crescente da nord verso sud.

Durante i cicli glaciali ed interglaciali di età wurmiana la pianura lucchese fu percorsa e modellata dal fiume Serchio, il quale scorreva da nord verso sud fino a confluire nell'Arno nei dintorni di Calcinai. Il progressivo innalzamento dell'alveo dell'Arno portò al riempimento della pianura lucchese con conseguente distacco di alcuni bracci secondari aventi direzione NE – SW. Tali bracci secondari superarono la soglia di Ripafrotta (tra i Monti Pisani e i Monti di Oltre Serchio) creando un percorso indipendente del fiume Serchio.

¹

- Piano Strutturale del Comune di Lucca approvato ai sensi della L.R. 16.1.1995 n°5 con atto di Consiglio Comunale N.129 del 9.8.2001;
- Regolamento Urbanistico del Comune di Lucca approvato con delibera di Consiglio Comunale N° 25 del 16.03.2004 pubblicato sul BURT (Bollettino Ufficiale Regione Toscana) N° 15 del 14.04.04;
- NARDI R., NOLLEDI G., ROSSI F. (1987) – *Geologia e idrogeologia della pianura di Lucca*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., 10 (1987), 132-160.

Nei depositi alluvionali di pianura, data la bassissima acclività non sono presenti fenomeni franosi, prevalgono in questi depositi fenomeni di erosione dovuti al ruscellamento delle acque superficiali.

I depositi dei rilievi collinari, a medio-alta acclività, mostrano caratteristiche di franosità molto differenti a seconda delle rocce affioranti. La zona a maggiore franosità è quella situata nella zona settentrionale del territorio comunale. In questo settore la presenza di litologie argillitiche e argillitico-siltitiche condiziona fortemente la stabilità dei versanti. Inoltre l'intensa tettonizzazione subita a causa delle varie fasi orogeniche e la successiva forte alterazione ha causato un forte scadimento delle caratteristiche meccaniche delle rocce affioranti.

Le aree dove dominano le formazioni arenacee e quarzítico-conglomeratiche o calcaree, sono meno interessate da frane, che sono concentrate anche qui in corrispondenza degli affioramenti di rocce argillitiche o silicee intensamente fratturate.

1.2 Rete Idrografica²

Il reticolo idrografico del Comune di Lucca è caratterizzato dalla presenza di un asse idraulico principale: il corso naturale del Fiume Serchio. Questo raccoglie numerosi ed importanti tributari in destra idrografica dalle colline oltre Serchio e dai primi rilievi appenninici. I corsi d'acqua minori che scendono dai rilievi dei Monti Pisani si immettono principalmente nei Fossi Rogio ed Ozzeri.

L'attuale corso del Serchio è in gran parte arginato e pensile sulla pianura alluvionale, per cui è in grado di ricevere tutti gli affluenti posti in riva destra, lungo l'orlo dei rilievi nord-occidentali, non altrettanto si verifica per gran parte dalle acque superficiali in riva sinistra. Sulla sponda sinistra il Serchio, dopo aver ricevuto immediatamente a valle di Ponte a Moriano il contributo del Torrente Fraga, che scende dal settore Ovest delle Pizzorne, non riceve più alcun affluente fino alla località di Rigoli, 4 Km a valle di Filettole, dove si ha la confluenza nel fiume del Canale Ozzeri. Quest'ultimo costituisce in pratica il collettore di tutte le acque superficiali del settore Ovest della pianura di Lucca e dei corsi d'acqua che scendono dal corrispondente settore dei Monti Pisani (i più importanti sono il Rio di Vorno ad il Torrente Guappero). Nel settore Est dalla pianura corre il canale Ozzoretto, tributario dell'Ozzeri, che porta le sue acque verso il bacino di bonifica dell'ex Lago di Bientina. Ciò avviene sia mediante un altro canale collettore, il Rogio, sia con altri canali che raccolgono le acque dei corsi d'acqua provenienti dai rilievi di Nord-est o di Est (Pizzorne, colline di Montecarlo Altopascio).

Se consideriamo il bacino imbrifero dalla pianura lucchese in sinistra del Serchio e del Torrente Fraga, il 35% appartiene al sottobacino del collettore occidentale (Canale Ozzeri) ed il 65% ai collettori orientali (Canale Rogio-Fossa Nuova- Fossa Navareccia). Su tale situazione idraulica si viene poi a sovrapporre la rete dei canali irrigui, che complessivamente supera una lunghezza di 400 Km, i quali derivano acqua dal Condotta Pubblico e che a sua volta è alimentato dal Serchio con un'apposita derivazione nella zona di Ponte a Moriano.

L'assetto idraulico della Pianura di Lucca è stato ben funzionante fin tanto che vi era praticata in modo intensivo l'agricoltura. Attualmente molti canali irrigui derivati dai principali non sono più efficienti o sono divenuti collettori di scarico per gli insediamenti civili e industriali che nel frattempo hanno occupato la pianura, così come scarsamente efficienti sono molti dei canali della bonifica del Bientina.

1.3 Regime Idrologico³

Il Serchio, pur a fronte di un carattere essenzialmente torrentizio (nelle piene eccezionali può anche superare i 3.000 m³/s), ha una ricca portata media annua (ben 46 m³/s), risultando anche il fiume dal regime più regolare di tutta la Toscana. In estate infatti, nonostante la siccità, versa ancora una portata media di 11 m³/s presso la foce: quasi il triplo di quella dell'Arno a Pisa e quasi 10 volte quella dell'Ombroa a Grosseto, (entrambi fiumi assai più lunghi e dal bacino assai più esteso). A favorire la copiosità delle portate del Serchio è l'alta piovosità annua nel suo tratto montano (la zona della Garfagnana e delle Alpi Apuane infatti è una delle zone più piovose d'Italia) e una certa permeabilità del suo bacino.

Il fiume Serchio, per la sua posizione e per la conformazione del territorio in cui scorre, è storicamente esposto a repentine piene in seguito ad abbondanti precipitazioni. Il massimo storico assoluto del fiume risale al 2 ottobre 1836 quando venne raggiunto un picco di portata pari a 3.200 m³/s, mentre la più rovinosa in assoluto fra le piene fu invece quella del 16 novembre 1812 che riuscì anche ad allagare la città di Lucca. Altre piene notevoli nel XX secolo furono quella del 1940 che causò pesanti danni nell'Oltreserchio, e quella del 9 novembre 1982 che raggiunse a Lucca i 2.200 m³/s.

²

- Piano Strutturale del Comune di Lucca approvato ai sensi della L.R. 16.1.1995 n°5 con atto di Consiglio Comunale N.129 del 9.8.2001;
- Consorzio di Bonifica Auser-Bientina - Piano di classifica degli immobili, comprensori 12 e 13.

³ <http://it.wikipedia.org/wiki/Serchio>

1.4 Sismicità

L'Italia è uno dei Paesi a maggiore rischio sismico del Mediterraneo, per la frequenza dei terremoti che hanno storicamente interessato il suo territorio e per l'intensità che alcuni di essi hanno raggiunto, determinando un impatto sociale ed economico rilevante. La sismicità della Penisola italiana è legata alla sua particolare posizione geografica, perché è situata nella zona di convergenza tra la zolla africana e quella eurasiatica ed è sottoposta a forti spinte compressive, che causano l'accavallamento dei blocchi di roccia. Dall'andamento della linea nell'immagine si capisce perché, di fatto, solo la Sardegna non risenta particolarmente di eventi sismici.

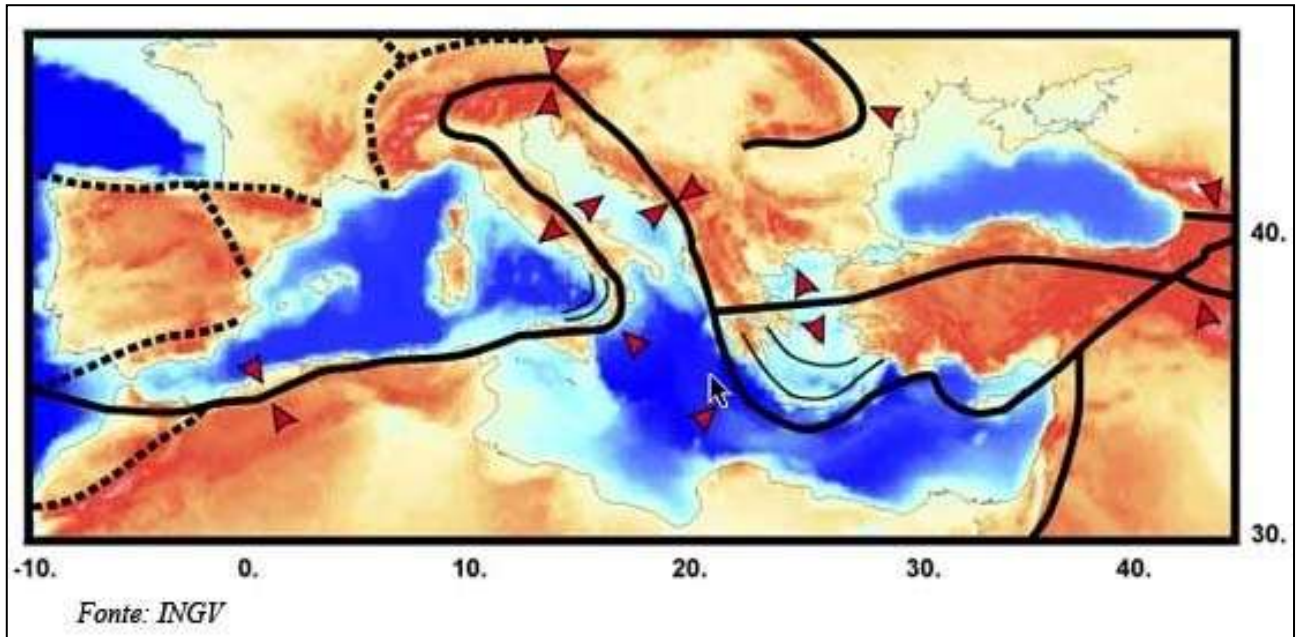


Figura 2 - limiti di placca nella zona del Mediterraneo

In 2500 anni, l'Italia è stata interessata da più di 30.000 terremoti di media e forte intensità superiore al IV-V grado della scala Mercalli) e da circa 560 eventi sismici di intensità uguale o superiore all'VIII grado della scala Mercalli (in media uno ogni 4 anni e mezzo). Solo nel XX secolo, ben 7 terremoti hanno avuto una magnitudo uguale o superiore a 6.5 (con effetti classificabili tra il X e XI grado Mercalli). La sismicità più elevata si concentra nella parte centro-meridionale della penisola: lungo la dorsale appenninica (Val di Magra, Mugello, Val Tiberina, Val Nerina, Aquilano, Fucino, Valle del Liri, Beneventano, Irpinia), in Calabria e Sicilia, ed in alcune aree settentrionali, tra le quali il Friuli, parte del Veneto e la Liguria occidentale.

I terremoti che hanno colpito la Penisola hanno causato danni economici consistenti, valutati per gli ultimi quaranta anni in circa 135 miliardi di euro, che sono stati impiegati per il ripristino e la ricostruzione post-evento. A ciò si devono aggiungere le conseguenze non traducibili in valore economico sul patrimonio storico, artistico, monumentale. La sismicità (frequenza e forza con cui si manifestano i terremoti) è una caratteristica fisica del territorio, al pari del clima, dei rilievi montuosi e dei corsi d'acqua. Conoscendo la frequenza e l'energia (magnitudo) associate ai terremoti che caratterizzano un territorio ed attribuendo un valore di probabilità al verificarsi di un evento sismico di una

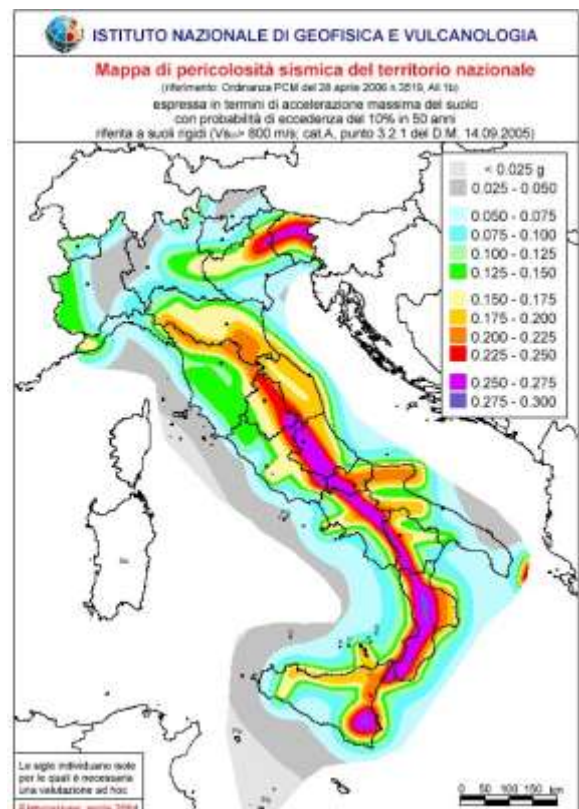


Figura 3 - Mappa della pericolosità sismica in Italia

certa magnitudo, in un certo intervallo di tempo, possiamo definire la sua pericolosità sismica (figura 3). Un territorio avrà una pericolosità sismica tanto più elevata quanto più probabile sarà, a parità di intervallo di tempo considerato, il verificarsi di un terremoto di una certa magnitudo.

Le conseguenze di un terremoto, tuttavia, non sono sempre gravi: molto dipende infatti, dalle caratteristiche di resistenza delle costruzioni alle azioni di una scossa sismica. Questa caratteristica, o meglio la predisposizione di una costruzione ad essere danneggiata da una scossa sismica, si definisce vulnerabilità. Quanto più un edificio è vulnerabile (per tipologia, progettazione inadeguata, scadente qualità dei materiali e modalità di costruzione, scarsa manutenzione), tanto maggiori saranno le conseguenze che ci si deve aspettare in seguito alle oscillazioni cui la struttura sarà sottoposta. Infine, la maggiore o minore presenza di beni a rischio e, dunque, la conseguente possibilità di subire un danno (economico, in vite umane, ai beni culturali, ecc.), viene definita esposizione (di vite umane, beni economici, beni culturali). Il rischio sismico è determinato da una combinazione della pericolosità, della vulnerabilità e dell'esposizione ed è la misura dei danni che, in base al tipo di sismicità, di resistenza delle costruzioni e di antropizzazione (natura, qualità e quantità dei beni esposti), ci si può attendere in un dato intervallo di tempo.



Figura 4 - Elementi per la definizione del rischio

L'Italia è stata classificata in 4 classi di pericolosità sismica:

- Zona 1 - E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti. Comprende 725 comuni.
- Zona 2 - Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti. Comprende 2.344 comuni
- Zona 3 - I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti. Comprende 1.544 comuni.
- Zona 4 - E' la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse. Comprende 3.488 comuni.

Nella classificazione definita dai decreti emessi sino al 1984, il Comune di Lucca non era classificato come un comune sismico. A seguito dell'Ordinanza del Presidente dei Ministri n° 3274 del 20 Marzo 2003, pubblicata sulla G.U. n° 105 dell'8 Maggio 2003, il Comune di Lucca è stato classificato sismico di Zona 3 (corrispondente alla vecchia III Categoria). In base a questa classificazione per il Comune di Lucca viene prevista una intensità massima del VIII grado della Scala MCS (vedi Carta delle Intensità Massime).

La Regione Toscana, con Deliberazione GRT n. 421 del 26/05/2014, pubblicata sul BURT Parte Seconda n. 22 del 04.06.2014, ha approvato un aggiornamento della classificazione sismica regionale, relativo all'aggiornamento dell'allegato 1 (elenco dei comuni) e dell'allegato 2 (mappa) della Deliberazione GRT n. 878 dell'8 ottobre 2012. Tale aggiornamento dell'elenco di classificazione sismica è divenuto necessario a seguito della fusione di 14 comuni toscani, con conseguente istituzione dal 1 gennaio 2014 di 7 nuove amministrazioni comunali.

Contestualmente, ha provveduto alla cessazione d'efficacia della Deliberazione GRT n. 841 del 26 novembre 2007 "Approvazione dell'elenco aggiornato dei comuni a maggior rischio sismico della Toscana". Questa operazione, inoltre, è stata ritenuta opportuna dalla Regione poiché i moderni criteri nazionali di stima della pericolosità sismica (O.P.C.M. 3519/2006 ed NTC 2008), peraltro già recepiti dal 2012 nella classificazione sismica regionale, consentono la determinazione puntuale di tale parametro (approccio "sito-dipendente"), permettendo in tal modo di discriminare a livello regionale le aree a maggior pericolosità sismica.

A seguito dell'aggiornamento della classificazione sismica della Toscana il comune di Lucca viene confermato in Zona 3.

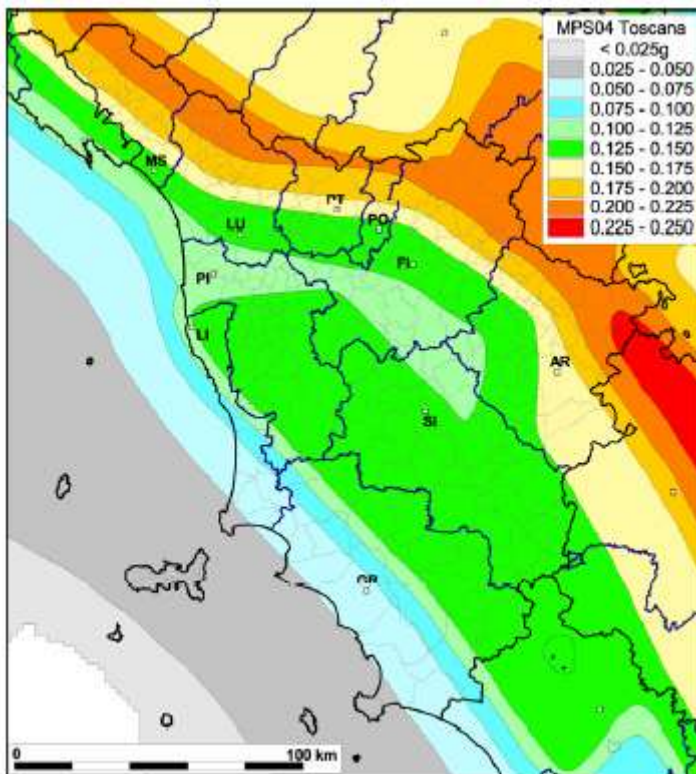


Figura 5 - Mappa di pericolosità sismica della Toscana

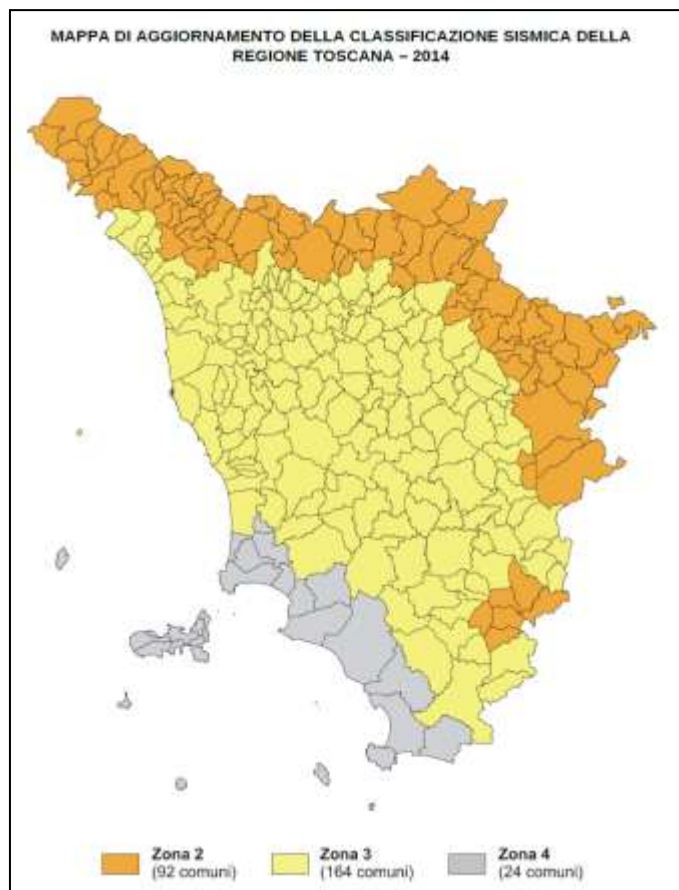


Figura 5 - Aggiornamento della classificazione sismica della Regione Toscana

1.5 Attività economiche ed industriali

Dai dati emersi dal 9° Censimento ISTAT dell'Industria e dei Servizi (2011), emerge che il maggior numero di imprese attive e relativi addetti con sede legale nel Comune di Lucca classificate per sezioni (ATECO 2007) è riconducibile settore *Commercio all'ingrosso e al dettaglio riparazione di autoveicoli e motocicli* (23%), seguito dalle *Attività professionali, scientifiche e tecniche* (21%) e alle *Costruzioni* (13%).

Inoltre, nel territorio comunale, sono presenti le seguenti tipologie di attività industriali all'interno delle quali possono verificarsi degli incidenti con conseguenti criticità da fronteggiare con interventi anche di protezione civile.

TIPO DI ATTIVITA'
Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas combustibili, gas comburenti (compressi disciolti, liquefatti) con quantità globali in ciclo o in deposito superiori a 50 Nm ³ /h
Impianti di compressione o di decompressione dei gas combustibili e comburenti con potenzialità superiore a 50 Nm ³ /h <ul style="list-style-type: none"> • impianti • cabine
Depositi di liquidi infiammabili e/o combustibili per uso industriale, agricolo, artigianale e privato <ul style="list-style-type: none"> • per capacità geometrica complessiva fino a 25 m³ • per capacità geometrica complessiva superiore a 25 m³ e fino a 3000 m³ • per capacità geometrica complessiva superiore a 3000 m³
Depositi e/o rivendite di vernici, inchiostri e lacche infiammabili e/o combustibili: <ul style="list-style-type: none"> • con quantitativi fino a 1.000 Kg • con quantitativi superiori a 1.000 Kg
Stabilimenti ed impianti per la produzione della carta e dei cartoni e di allestimento di prodotti cartotecnici in genere con oltre 25 addetti e/o materiale in deposito o lavorazione superiore a 500 q.li
Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici nonché depositi per la cernita della carta usata, di stracci di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta con quantitativi superiori a 50 q.li: <ul style="list-style-type: none"> • per quantitativi fino a 500 q.li • per quantitativi superiori a 500 q.li
Depositi di manufatti in plastica con oltre 50 q.li: <ul style="list-style-type: none"> • fino a 500 q.li • oltre 500 q.li
Istituti, laboratori, stabilimenti e reparti in cui si effettuano, anche saltuariamente, ricerche scientifiche o attività industriali per le quali si impiegano isotopi radioattivi, apparecchi contenenti dette sostanze ed apparecchi generatori di radiazioni ionizzanti art. 13 della Legge 31 Dicembre 1962 n° 1860 e art. 102 del D.P.R. 13 Febbraio 1964 n° 185.
Locali di spettacolo e di trattenimento in genere con capienza superiore a 100 posti: <ul style="list-style-type: none"> • con capienza fino a 500 posti • con capienza superiore a 500 e fino a 2.000 posti • con capienza superiore a 2.000 posti
Alberghi, pensioni, motels, dormitori e simili con oltre 25 posti letto <ul style="list-style-type: none"> • fino a 100 posti letto • da 101 a 500 posti letto • oltre 500 posti letto
Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie e simili per oltre 100 persone presenti <ul style="list-style-type: none"> • fino a 500 persone presenti • da 501 a 2.000 persone presenti • oltre 2.000 persone presenti
Ospedali, case di cura e simili con oltre 25 posti letto <ul style="list-style-type: none"> • fino a 100 posti letto

<ul style="list-style-type: none"> • da 101 a 500 posti letto • oltre 500 posti letto
Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio con superficie lorda superiore a 400 m ² comprensiva dei servizi e depositi <ul style="list-style-type: none"> • con superficie lorda fino a 1.000 m² • con superficie lorda superiore a 1.000 m² e fino a 5.000 m² • con superficie lorda superiore a 5.000 m²
Locali adibiti a depositi di merci e materiali vari con superficie lorda superiore a 1.000 m ² <ul style="list-style-type: none"> • con superficie lorda fino a 4.000 m² • con superficie lorda superiore a 4.000 m²

La presenza sul territorio di stabilimenti industriali, che utilizzano o detengono particolari sostanze per la realizzazione di determinate attività produttive, espone la popolazione e l'ambiente al cosiddetto rischio industriale. Queste sostanze in caso di incidente contribuiscono a provocare incendi, esplosioni, emissioni di nubi tossiche o sversamenti pericolosi per l'ambiente.

In caso di incendio: il calore e i fumi della combustione possono provocare nell'uomo gravi ustioni, danni alle vie respiratorie, intossicazione, così come danni alle infrastrutture causando il crollo di edifici o loro parti, rottura di vetri, danneggiamento degli impianti, ecc.

In caso di esplosione: le onde d'urto possono provocare nell'uomo contusioni o gravi traumatismi, così come danni alle infrastrutture causando il crollo di edifici o loro parti, rottura di vetri, danneggiamento degli impianti, ecc.

In caso di nube tossica: l'intossicazione acuta procurata da inalazione, ingestione o contatto con la sostanza può provocare malessere, lacrimazione, nausea, difficoltà respiratorie, perdita di conoscenza, così come causare una contaminazione del suolo, dell'acqua e dell'atmosfera da parte delle sostanze rilasciate.

Il Comune, di concerto con la Prefettura e i Vigili del Fuoco, al verificarsi di un incidente che coinvolga l'esterno degli stabilimenti industriali presenti sul territorio comunale, informeranno la popolazione sull'evento in atto e se procedere all'evacuazione o al rifugio al chiuso.

1.6 Patrimonio culturale⁴

La città di Lucca

La città è caratterizzata da un tracciato viario di origine romana e da importanti persistenze monumentali che risalgono a questo periodo (come l'anfiteatro del II secolo, trasformato in una piazza nell'Ottocento), è stata fino alle soglie del Rinascimento un centro di grande vivacità imprenditoriale e mercantile. Risparmiata dalle guerre, Lucca ha saputo custodire gelosamente il suo passato e oggi può vantare un centro storico di chiara impronta medievale e oltre 4000 metri lineari di intatte mura tardorinascimentali, che definiscono e connotano l'immagine della città e della sua storia.

Malgrado le testimonianze artistiche più rilevanti siano riconducibili ai secoli XII-XIV, Lucca non è certo priva di monumenti più tardi. Gli Etruschi e i Liguri abitarono il territorio lucchese, divenuta *municipium* romano (89 a.C.), ed accolse, nel 56 a.C., i triumviri Cesare, Pompeo e Crasso. Lo sviluppo urbanistico della città romana è ancora oggi rintracciabile nell'impianto ortogonale, compreso nel quadrato delle mura e attraversato dal *cardo* e dal *decumanus* che si incrociavano nel Foro (l'attuale piazza di S. Michele *in foro*); addossato alle mura si trovava il teatro e a nord-est, fuori dalla cerchia urbana, venne costruito un imponente anfiteatro, trasformato nel tempo in edifici residenziali e in luogo di mercato.

Una nuova cerchia urbana e l'edificazione di case-torri dei mercanti caratterizzarono l'aspetto architettonico cittadino tra il XII e il XIII secolo. Un'ulteriore cerchia urbana venne realizzata per difendere la città dai Medici e dagli estensi, i cui lavori terminarono solo nel 1650.

La cerchia murarie fu trasformata, già a partire dalla seconda metà dell'Ottocento in piacevole passeggiata pedonale e risulta a tutt'oggi come una delle meglio conservate in Europa. Da notare il fatto che fino ai primi anni novanta del 900, le mura erano utilizzate (grazie alle dimensioni notevoli della carreggiata) come un vero e proprio viale di

⁴

- Progetto "WALLEDTOWNS: esercitazione per la salvaguardia ed il recupero delle opere culturali e storiche, nell'ambito delle città murate d'Europa" (LIFE Programme, Legal Implementation & Civil Protection).
- Soprintendenza per le Belle Arti e il Paesaggio per le province di Lucca e Massa Carrara: <http://www.sbappsae-lu.beniculturali.it/index.php?it/73/territorio>
- http://it.wikipedia.org/wiki/Lucca#Monumenti_e_luoghi_d.27interesse

circonvallazione per il traffico, anche pesante, intorno alla città, unico esempio al mondo di cinta muraria di queste dimensioni e con questa utilizzazione.

Il territorio lucchese

La piana lucchese corrisponde all'attuale percorso del Serchio verso il mare: come già descritto è delimitata, a occidente, dalle Apuane, a settentrione, dalle alture delle Pizzorne, a oriente, dalla Valdinievole, e, a sud, dal Monte Pisano e dalle colline del Compitese. Lucca mantenne saldamente il dominio dell'area delle "Sei miglia" intorno alla città, dove ancora permangono segni dell'antica organizzazione territoriale: dalle pievi lungo la Via Francigena alle abbazie, un tempo centri di cultura artistica; dai borghi murati dominati da rocche alle architetture per l'approvvigionamento idrico, come il noto acquedotto del Nottolini; alle ville dell'aristocrazia locale alle "corti", insediamenti rurali caratterizzati da edifici a schiera con grigliati in cotto.

Il territorio è disseminato di pievi intitolate alla Madonna, a S. Pietro, agli Apostoli, a Santi di epoca romana e a San Giovanni Battista. Fin dall'VIII secolo, è documentata la presenza di chiese rurali, tra cui quelle di S. Giusto alla Capiria (Capannori), ritenuta la più antica della Lucchesia, e di S. Pietro a Vico e di S. Giovanni Battista ad Arliano, quest'ultima considerata il prototipo di una corrente architettonica e decorativa di tipo lombardo-ravennate, strutturata a lesene collegate da arcatelle pensili. Nel XI-XII secolo, l'influenza dell'architettura romanica cittadina si avverte nelle varie torri campanarie (d'impianto lombardo con aperture che vanno dalle monofore alle trifore e coronamento merlato) e negli edifici a pianta basilicale a tre navate, caratterizzati da semplici facciate e da un apparato decorativo contenuto (pievi di S. Andrea a Gattaiola e di S. Michele di Escheto), sul modello della Chiesa di S. Alessandro di Lucca. Una eccezione la pieve di Brancoli, il cui interno presenta invece un ricco apparato decorativo. Influenze pisane (in termini di lesene, arcate cieche, finte loggette, losanghe e bicromia) sono riscontrabili nelle pievi di San Lorenzo a Segromigno a Monte, di Villa Basilica (con interventi duecenteschi forse di Guidetto), di San Pietro in Campo, di San Gennaro, e nelle chiese dei SS. Quirico e Giulitta a Capannori, di San Cristoforo a Lammari, di S. Giovanni Battista e di S. Maria a Santa Maria del Giudice. A modelli pistoiesi, per il forte cromatismo, si ispirano la pieve di San Paolo in Gurgite e quella di S. Jacopo ad Altopascio. Ad unica navata, con un notevole arredo architettonico, è la chiesa di San Leonardo in Treponzio.

Sul territorio lucchese sono interessanti le presenze monastiche. Scomparsa l'abbazia di San Salvatore di Sesto (compitese), e in stato di abbandono quella benedettina di San Pietro a Pozzeveri (Altopascio), nel territorio rimangono due significative chiese monastiche: la millenaria Badia di San Bartolomeo di Cantignano, ad aula unica ma di fondazione altomedievale, come attestano alcuni frammenti lapidei lavorati, il Monastero dell'Angelo, più volte ristrutturato e attualmente nella veste neoclassica data da Lorenzo Nottolini, e la Certosa di Farneta, che, ancora oggi, ospita una piccola comunità di monaci. Consacrata nel 1358, subì non poche modifiche architettoniche e decorative nel corso del Seicento e all'inizio del Novecento, quando l'intero complesso fu raddoppiato per ospitare la comunità francese della Grand Chartreuse.

Collocata alla estremità occidentale della piana lucchese Nozzano costituisce uno dei due nuclei fortificati più rilevanti del territorio (l'altro è Montecarlo). Nozzano è formato da un piccolo borgo sorto nel XIII secolo intorno a una rocca sulla riva destra del Serchio, in una posizione strategica fra Pisa e Lucca, difeso da torri - di cui una con funzioni di mastio - e da cortine murarie merlate. Dopo aver ospitato i guelfi cacciati dalle città toscane, a seguito della battaglia di Monteaperti (1260), la fortezza fu ricostruita più volte nel corso del XIV secolo, a partire da Castruccio Castracani, per contrastare la vicina rocca pisana di Ripafratta.

Nel territorio dei comuni di Lucca e di Capannori, si trovano oltre duecento ville storiche, tra maggiori e minori, che costituiscono una presenza ben integrata nel sistema paesaggistico, formato da edifici, da parchi, da giardini e da fontane. "I palazzi in villa", come sono stati definiti dal trattatista lucchese Giovanni Sanminiati (sec. XVI), sono le dimore storiche che, nel territorio, sono state costruite a partire dal XIV (villa di Castruccio Castracani a Massa Pisana) fino a tutto l'Ottocento. Molto note sono quelle di Villa Reale a Marlia; Villa Grabau e Villa Oliva (già Buonvisi), entrambe a San Pancrazio; Villa Bernardini a Vicopelago; Villa Mansi a Segromigno in Monte; Villa di Camigliano (già Torrigiani) a Camigliano. Villa Reale è stata residenza di Elisa Baciocchi: al primo Ottocento risalgono i lavori di ristrutturazione in chiave neoclassica a opera di Giovanni Lazzarini e Théodore Bienaimé e, sotto i Borbone, da Lorenzo Nottolini (autore della Specola). Villa Guabau è di fondazione cinquecentesca, ma, oggi, si presenta nella versione ottocentesca; Villa Oliva, progettata da Matteo Civitali, mantiene, invece, una loggia rinascimentale nel prospetto posteriore. Al XVI-XVII secolo risale Villa Bernardini, con alcune trasformazioni settecentesche. L'edificio originario di Villa Mansi, costruito nella seconda metà del XVI secolo, è stato modificato nel secolo successivo dall'architetto Muzio Oddi di Urbino.

Fu la duchessa Maria Luisa di Borbone, nel 1822, a deliberare la costruzione di un acquedotto per l'approvvigionamento idrico di Lucca. I lavori, diretti da Lorenzo Nottolini, iniziarono nel 1823 e terminarono solo nel 1851. L'acqua, prelevata da una ventina di fonti dei Monti Pisani, a sud di Lucca, veniva convogliata nel tempietto di Guamo, edificio a pianta circolare di ordine dorico, ancora esistente. Da qui partono 460 archi in laterizio, alti circa 12 metri, sulla cui sommità si trovano due canali per lo scorrimento delle acque, per una lunghezza di oltre 4 chilometri,

purtroppo interrotti per l'abbattimento di 6 arcate, tra il 1928 e il 1932, per consentire il passaggio dell'Autostrada A11. Il primo progetto prevedeva l'arrivo dell'acqua direttamente all'interno della città, ma il Nottolini eliminò l'ultimo tratto per non danneggiare le mura rinascimentali. Così, l'acquedotto termina al Tempietto di San Concordo, una cisterna a pianta circolare di ordine dorico.

La maggioranza (in termini numerici) di beni culturali sono distribuiti nel Centro storico di Lucca, all'interno della cerchia muraria, e nel territorio della piana, soprattutto in corrispondenza del tessuto urbano più consolidato.

La parte della piana di Lucca, compreso il centro storico sono classificati in pericolosità idraulica P1 dall'Autorità di Bacino del Fiume Serchio⁵ e in zona 3 secondo la classificazione sismica della Toscana.

L'elemento più vulnerabile, in caso di evento sismico, resta comunque la cinta muraria lucchese che racchiude il Centro Storico della città. Per la propria conformazione il centro storico comporta differenti modalità d'intervento in caso di evento calamitoso che possa interessare il territorio del Comune di Lucca. L'accesso, la ristrettezza della carreggiata, l'elevato numero di turisti, la storia dei palazzi in esso racchiusi, rappresentano una propria specificità che nella pianificazione d'emergenza deve trovare una evidenziazione specifica ed esclusiva.

- ⁵ *Progetto di Piano* - Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico pilota del fiume Serchio (Dicembre 2014)

2. EVENTI DI RIFERIMENTO E CRITICITA'

2.1 EVENTO ALLUVIONALE

2.1.1 Eventi alluvionali di riferimento

Eventi novembre 2000⁶

L'autunno del 2000, e in particolare il mese di novembre, rappresentano un periodo eccezionale dal punto di vista della piovosità complessiva per l'alta Toscana e per tutta la zona ligure. In varie località della Lunigiana il novembre 2000 verrà ricordato come il più piovoso del secolo: a Pontremoli gli 826 mm misurati superano abbondantemente il precedente massimo storico (636.2 mm nel Novembre 1926). A Lucca una cumulata mensile nell'ordine di 500mm non si verificava da quasi 100 anni (479mm misurati nel novembre 1905). All'interno di questo periodo di piovosità eccezionalmente diffusa e prolungata si segnalano nel bacino del Serchio tre eventi di piena rilevanti, di cui due di intensità e caratteristiche tali da provocare gravi dissesti e vittime:

- 3 novembre: primo evento rilevante a scala di bacino con portata di piena del Serchio a Lucca stimata in 1000 mc/s;
- 6-7 novembre: evento di piena eccezionale (portata stimata a Pontasserchio circa 1600 mc/s) con precipitazioni distribuite e particolarmente abbondanti sulla parte alta del bacino (Garfagnana e Val di Lima); la rottura di un tratto di argine del fiume Serchio in loc. Nozzano, nei pressi dell'edificio dove sono presenti ancora oggi le idrovore delle "Cateratte", di conseguenza furono allagati i paesi di Nozzano e Santa Maria a Colle; interruzione della viabilità sulla S.S. 12 nella zona nord del territorio comunale.
- 20 novembre: evento particolarmente intenso sulla Piana di Lucca con rottura arginale del canale Ozzeri e allagamenti anche nelle aree urbane; esondazioni in Valfreddana; allagamenti sulla costa nel bacino del lago di Massaciucoli anche in conseguenza di concomitanti mareggiate; dissesti nella media valle del Serchio e in particolare in località Vinchiana dove una frana causa 5 vittime.

Evento 24-25 dicembre 2009⁷

L'evento di piena del 24-25 dicembre 2009 è stato preceduto da un periodo di piogge abbondanti che ha avuto inizio già dal 21 dicembre, a sua volta preceduto da estese nevicate su gran parte del territorio del bacino del Fiume Serchio nei giorni 18-19 dicembre.

Fra il 18 e il 19 dicembre 2009 si verificarono nel Bacino del Serchio, fino a quote di pianura, estese ed abbondanti nevicate con temperature molto rigide seguite, nei giorni immediatamente successivi, da un brusco rialzo delle temperature stesse e conseguente fusione della neve precedentemente accumulate.

Le piogge cadute nei giorni 21-23 dicembre hanno raggiunto una cumulata di circa 165 mm che, unitamente ad un parziale scioglimento del manto nevoso a causa di un innalzamento delle temperature, ha prodotto una prima ondata di piena di circa 1200 mc/s nella sezione di Borgo a Mozzano. La perturbazione ha portato ad un ulteriore intensificarsi delle precipitazioni e nei giorni 24-25 dicembre sono caduti mediamente sul bacino 120 mm di pioggia in 15 ore. Lo scioglimento della neve residua e queste intense precipitazioni hanno generato un'ulteriore onda di piena significativa con valore di circa 1480 mc/s allo sbarramento di Borgo a Mozzano.

Inoltre, a partire dal 23 dicembre fino alla mattina del 25, forti venti sul litorale hanno determinato una persistente condizione di mare alto, con quote idrometriche fino a +0,80 m sul livello medio marino.

Il picco di piena del 25 dicembre, che è quello che ha originato le rotture arginali del Fiume Serchio, si è inserito quindi in un contesto caratterizzato da terreni imbibiti, se non saturi, già da molte ore e con una condizione di deflusso a mare ostacolato.

6

- Comune di Lucca, "Studio geomorfologico ed idrologico per la messa in sicurezza del versante sinistro idrografico del Fiume Serchio nel tratto compreso tra la Centrale ENEL di Vinchiana e la confluenza del T.Vinchiana, e dell'adiacente versante sinistro idrografico del T.Vinchiana, nel tratto compreso tra la confluenza e la Diga di Vinchiana". Lucca, Dicembre 2000, a cura di Dott. Geol. Mario Trivellini, Dott. Geol. Alessandro Campetti e Dott. Geol. Giovanni Menga.
- Autorità di bacino pilota del fiume Serchio - Piano di gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico pilota del fiume Serchio, REPORT n.1 Eventi alluvionali di impatto significativo avvenuti nel passato (settembre 2010).

7

- Autorità di bacino pilota del fiume Serchio - Rischio idraulico nel bacino del Serchio, sintesi della proposta di aggiornamento del Piano di bacino (Quaderni dell'Autorità di bacino del fiume Serchio, dicembre 2010)
- Comune di Lucca, Relazioni Tecniche per il consolidamento e messa in sicurezza dei dissesti idrogeologici verificatisi a seguito dell'evento alluvionale del dicembre 2009.

Nella mattina del giorno 25, intorno alle 6:15, il fiume Serchio ha rotto gli argini in località S. Maria a Colle. Nell'argine in destra idraulica si sono aperte due brecce dalle quali è fuoriuscito circa 1 milione di metri cubi di acqua che ha allagato l'abitato di S. Maria a Colle e le zone limitrofe.

Procedendo da monte verso valle, la prima breccia, della lunghezza di circa 30 metri si è aperta circa 450 metri a valle di Ponte S. Pietro, in prossimità del ponte della bretella autostradale Lucca-Viareggio. La seconda, lunga 70 metri, si è aperta circa 300 metri a valle della precedente, prima dell'immissione nel fiume Serchio del torrente Contesora. Temporalmente si è verificata prima la breccia a valle. Le rotture si sono avute nella fase discendente dell'onda di piene, circa due ore dopo il passaggio del picco dei livelli. In entrambi i casi le rotte non sono state precedute da alcun fenomeno di sormonto arginale.

Il territorio interessato dall'esonazione è una vasta area confinata tra gli argini di due affluenti del Serchio, i torrenti Cerchia e Contesora. Si sono avuti battenti d'acqua superiori ad un metro, che hanno coinvolto attività commerciali, industriali e civili abitazioni che hanno determinato, tra l'altro l'interruzione della viabilità sulla strada statale Sarzanese Valdera.

Sempre nella mattina del giorno 25, intorno alle 9:00, il fiume Serchio ha rotto l'argine anche nel comune di Vecchiano (PI), tra le località Nodica e Migliarino; più precisamente, il cedimento ha interessato l'argine destro in un tratto sito circa un chilometro a monte del cavalcavia dell'autostrada A12 Genova – Rosignano, ed ha originato una falla di 160 m di lunghezza.

Oltre alle rotture arginali precedentemente descritte gli eventi del 23 e 25 dicembre hanno originato una serie di criticità idrauliche diffuse su tutto il reticolo, sia principale che minore, riconducibili sostanzialmente a fenomeni di dinamica di alveo (erosione localizzata, sovralluvionamenti) ed a locali insufficienze nel contenimento. Significative sono state, nei territori della Piana di Lucca, le problematiche da ristagno.

In seguito agli intensi e prolungati eventi pluviometrici del Dicembre 2009 / Gennaio 2010 si sono innescati numerosi movimenti franosi che hanno compromesso la stabilità di numerosi versanti, andando ad interessare sia la viabilità sia centri abitati.

Evento 19 giugno 2010⁸

A partire da lunedì 14 giugno precipitazioni diffuse hanno interessato il territorio della Piana di Lucca, concentrandosi principalmente nel settore Nord dei rilievi delle Pizzorne; l'intensificazione dell'evento è avvenuta tra venerdì 18 e sabato 19 giugno in particolare sulla fascia pedecollinare che dalla Brancoleria arriva fino alla zona di Segromigno.

L'evento è stato caratterizzato da precipitazioni continue anche a carattere temporalesco che hanno causato un generalizzato superamento alle soglie pluviometriche di moderata criticità, e, nelle fasi di precipitazione più intensa, il raggiungimento di condizioni di elevata criticità. Le zone più colpite nei comuni di Lucca, Capannori e Porcari sono state Vinchiana, il Morianese, Palmata, Saltocchio, San Pancrazio, Matraia, Valgiano, Lammari, Marlia, Salanetti, via di Leccio, via Diaccio, via dei Bocchi, via delle Ville, Magazzino. L'evento non ha interessato province limitrofe ed è stato di carattere particolarmente concentrato.

La pioggia che ha determinato l'evento è stata registrata al pluviometro di Matraia in Comune di Capannori in 135mm caduti nell'arco di tempo di 2,5 ore circa (informazione fornita dal Consorzio di Bonifica del Bientina); una simile precipitazione, rapportata alle curve di possibilità pluviometrica che mediamente vengono adottate per i calcoli statistici nei bacini interessati, ha tempo di ritorno stimato in circa 200 anni.

I corsi d'acqua del reticolo secondario della zona nord della Piana di Lucca hanno raggiunto significativi livelli di piena superando le soglie di attenzione nella mattinata del 19 giugno. Per quanto riguarda gli effetti al suolo, le precipitazioni hanno causato locali allagamenti nella zona di Capannori/Porcari, riguardanti, per lo più, aree agricole e solo subordinatamente aree urbanizzate, dovuti principalmente allo straripamento dei corsi d'acqua afferenti il padule di Bientina.

I primi effetti al suolo rilevanti, per il Comune di Lucca, sono stati registrati sabato 19 giugno in seguito alle precipitazioni intense che hanno colpito in modo particolare la zona compresa tra Aquilea, Brancoli, Tramonte e Palmata, causando problemi alla rete idrografica minore e alla viabilità e determinando l'innescamento di alcune frane. Queste ultime, seppur di modeste dimensioni, hanno creato situazioni di rischio per la vicinanza di abitazioni, come ad esempio presso la loc. Vinchiana e Palmata dove sono state necessarie ordinanze di sgombero per i fabbricati più a rischio.

Evento 11 novembre 2012

L'11 novembre 2012, dopo le incessanti piogge in tutta la Toscana, alle 8:00 il fiume Serchio ha registrato a Borgo a Mozzano una portata di 600 m³/s, mentre alla diga di Trombacco la portata era superiore ai 45 m³/s. L'ondata di maltempo ha anche causato allagamenti e smottamenti in tutta la periferia lucchese, isolando anche parte dell'abitato di Piazza al Serchio. Per precauzione sono anche state chiuse alcune strade che costeggiano o attraversano il fiume

⁸ Comune di Lucca – Settore 6 Opere e lavori pubblici: Evento 19 giugno 2010, Report tecnico, Interventi di somma urgenza

come la statale del Brennero e, sull'altra sponda, la provinciale Ludovica, presso Borgo a Mozzano, all'altezza del Ponte del Diavolo. La piena ha raggiunto il suo massimo alle 16:00 presso Avane e Filettole registrando un'altezza di 9,65 m e una portata di 1688 m³/s, non molto inferiore a quella dell'alluvione del 2009. Il fiume è anche uscito dall'alveo alla Casina Rossa.

La mattina dell'11/11/2012 i maggiori incrementi idrometrici e i conseguenti picchi di piena sono stati registrati nel bacino del Serchio, dapprima sugli affluenti Freddana, Contesora e successivamente su Lima e Ozzeri. Sull'asta principale del Serchio il transito della piena è avvenuto nella stessa giornata con livello massimo registrato alla sezione di Vecchiano di 9.66 m szi alle 16:45 a cui è seguito un lento decremento dei livelli.

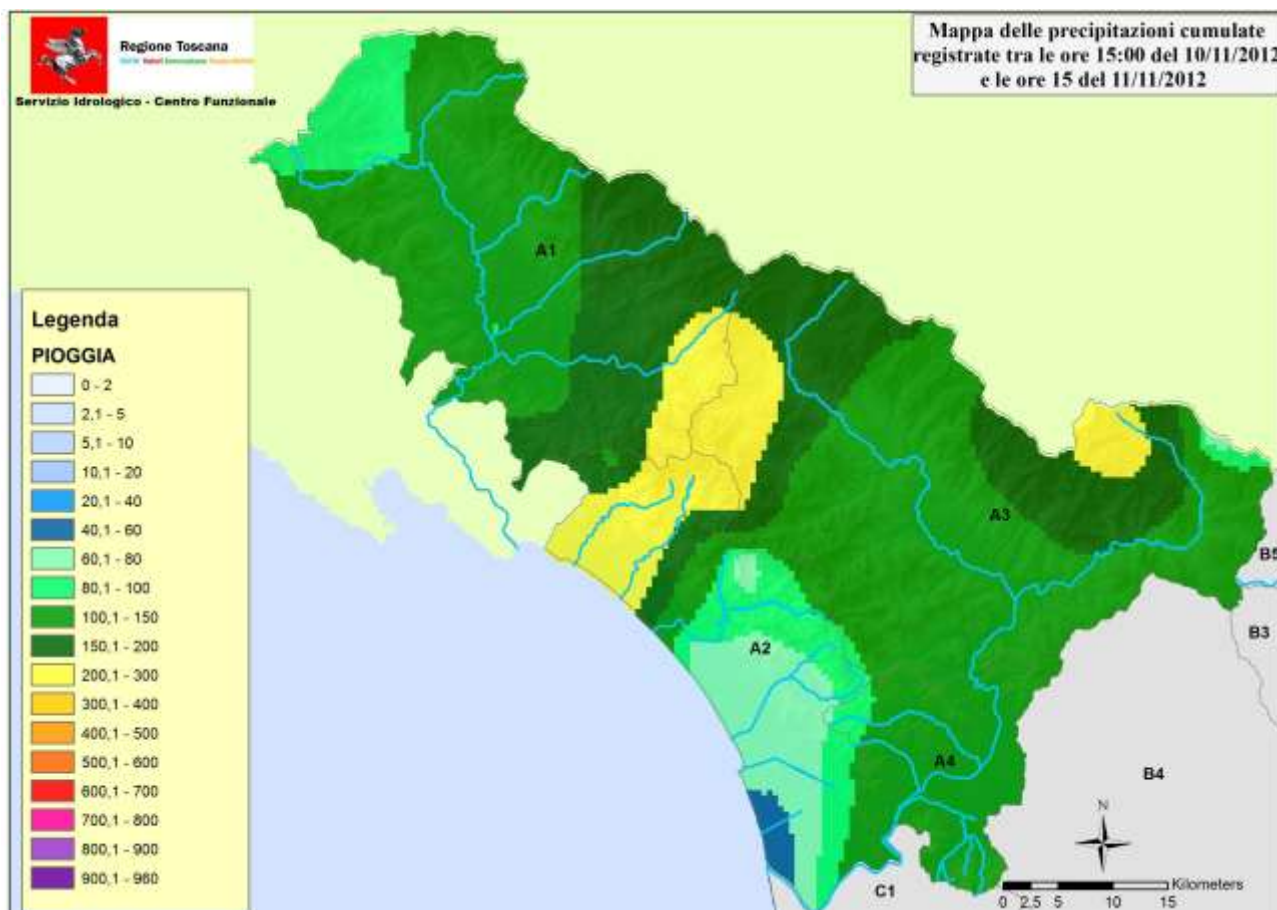


Figura 6 - Mappa della distribuzione della pioggia cumulata (bacino del Magra, Toscana Nord e Serchio) - Report eventi meteo-idrologici dei giorni 10, 11 e 12 novembre 2012 del Centro Funzionale della Regione Toscana

Le piogge persistenti su tutto il territorio comunale hanno causato allagamenti diffusi in quasi tutte le frazioni della piana di Lucca e frane nelle frazioni di Nozzano Castello, Pozzuolo, Massa Pisana, S. Macario, Mastiano e Aquilea, concentrate quindi nelle zone ovest del territorio comunale.

Le criticità significative che si sono riscontrate nel territorio comunale hanno riguardato:

- Viabilità comunale interrotta a causa di frane e allagamenti diffusi;
- Evacuazione di edifici privati per allagamenti ed inagibilità di un edificio (cedimento del solaio e del tetto a causa delle forti piogge) per un totale di 2 famiglie e 9 persone evacuate;
- Isolamento di edifici in zone collinari (due abitazioni private ed un convento);
- Compromissione di opere idrauliche.

Evento del 10-11 febbraio 2014

I primi 9 giorni del mese di febbraio 2014 hanno visto un susseguirsi ininterrotto di perturbazioni atlantiche che hanno scaricato sulla Toscana notevoli quantitativi di pioggia saturando ancor di più i terreni. Le precipitazioni collegate all'intenso fronte del 10-11 febbraio, pertanto, si sono riversate quasi completamente nei reticoli fluviali.

L'intero evento meteorologico che ha interessato la Toscana nei giorni 10, 11 e 12 febbraio 2014 è stato, piuttosto significativo per il settore nord-occidentale della regione e per i bacini idrografici dei fiumi Arno (in particolare l'Ombrone Pistoiese), Cornia e, seppur in maniera ridotta, Albegna. I fenomeni, che non sono risultati particolarmente intensi, hanno comunque interessato tutto il territorio regionale ed i maggiori afflussi sono stati registrati nella

giornata di lunedì 11 febbraio 2014. I cumulati di pioggia medi registrati dal Centro Funzionale della Regione Toscana sono stati di modesta entità (circa 60 mm in 72 ore sull'intero territorio regionale) con picchi che, tuttavia, hanno sfiorato i 200 mm in alcune zone della Garfagnana (bacino idrografico del Serchio).

Sul territorio comunale si sono registrate criticità che hanno riguardato il reticolo idrografico minore e la rete di scolo urbana generando:

- Allagamenti in quasi tutte le frazione della piana di Lucca con conseguente chiusura di viabilità comunale nelle frazioni del morianese, S. Alessio e S. Anna;
- Cedimenti di pavimentazione di un parcheggio e di un muro di contenimento;
- Frane nelle località di Maggiano e Aquilea, in Brancoleria, Vinchiana e Piaggione.

Evento del 21-22 luglio 2014

L'intero evento meteorologico che ha interessato la Toscana nei giorni 21 e 22 Luglio 2014 è stato, piuttosto significativo per una limitata porzione della regione, interessando principalmente e con maggior intensità i bacini idrografici dei torrenti Contesora e Freddana (ubicati nel territorio della Provincia di Lucca). I fenomeni registrati sono risultati particolarmente intensi per un breve intervallo di tempo (circa 4 ore in totale, tra le 22 del 21 luglio e le 02 del giorno successivo) con cumulati medi di circa 100 mm nei su citati bacini e con valori di picco di oltre 150 mm in 4 ore (addirittura 130 mm in 2 ore) registrati nella stazione di Gombitelli (figura 7).

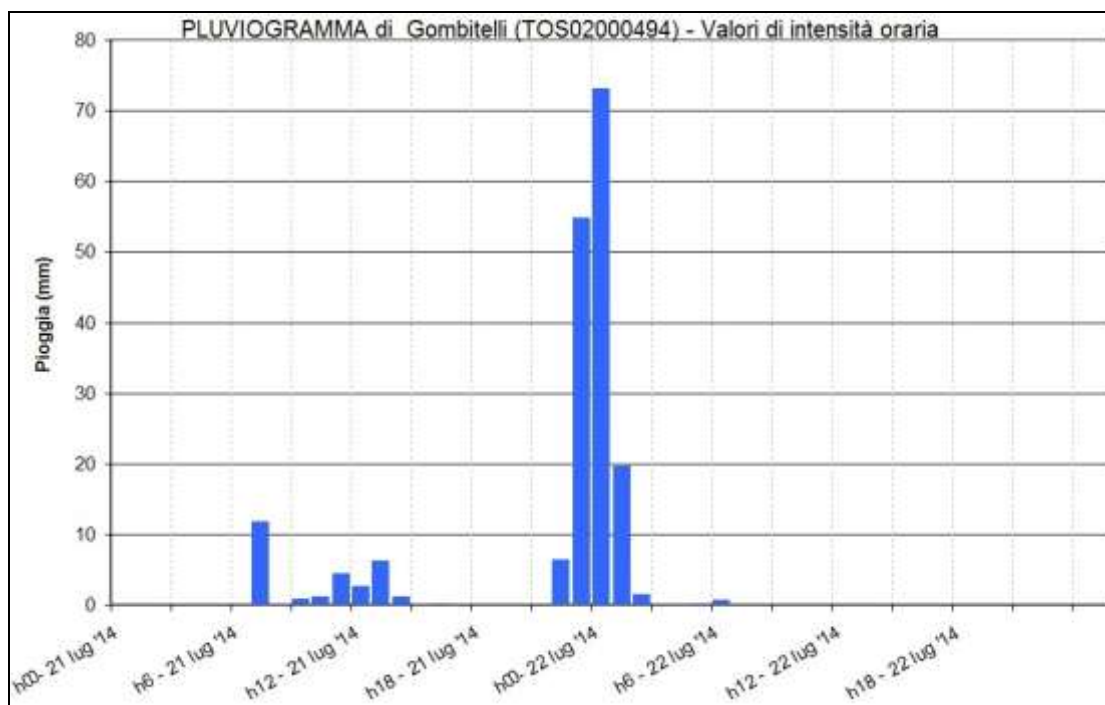


Figura 7 - Pluviogramma delle piogge orarie della stazione di Gombitelli (REPORT EVENTO METEO-IDROLOGICO DEI GIORNI 21 – 22 LUGLIO 2014 CENTRO FUNZIONALE REGIONE TOSCANA)

Le intense precipitazioni verificatesi tra la sera del 21 luglio e le prime ore del 22 luglio 2014 nelle province di Lucca e Pisa, hanno provocato repentini innalzamenti del reticolo minore, in particolare su Freddana, Contesora, Camaiole, Roglio e Fine.

Sul torrente Freddana è stato registrato il massimo storico dall'inizio delle registrazioni (sezione di Mutigliano, 3.76 m s.z.i. alle ore 23:45 del 21/07/2014). Le caratteristiche temporalesche delle precipitazioni hanno comportato, nella sezione di Mutigliano, l'innalzamento del livello idrometrico di circa 3 metri in due ore (dalle 21:30 alle 23:30).

Livelli prossimi alla prima soglia di riferimento sono stati raggiunti sulla Contesora (2.27 m s.z.i. ore 23:45 del 21/07) e sul Camaiole (1.57 m s.z.i. ore 23:30 del 21/07), peraltro già interessati nello stesso mese da un evento simile il giorno 14.

Sui bacini principali sono stati registrati piccoli innalzamenti, molto al di sotto della prima soglia di riferimento. Di seguito gli idrogrammi più significativi.

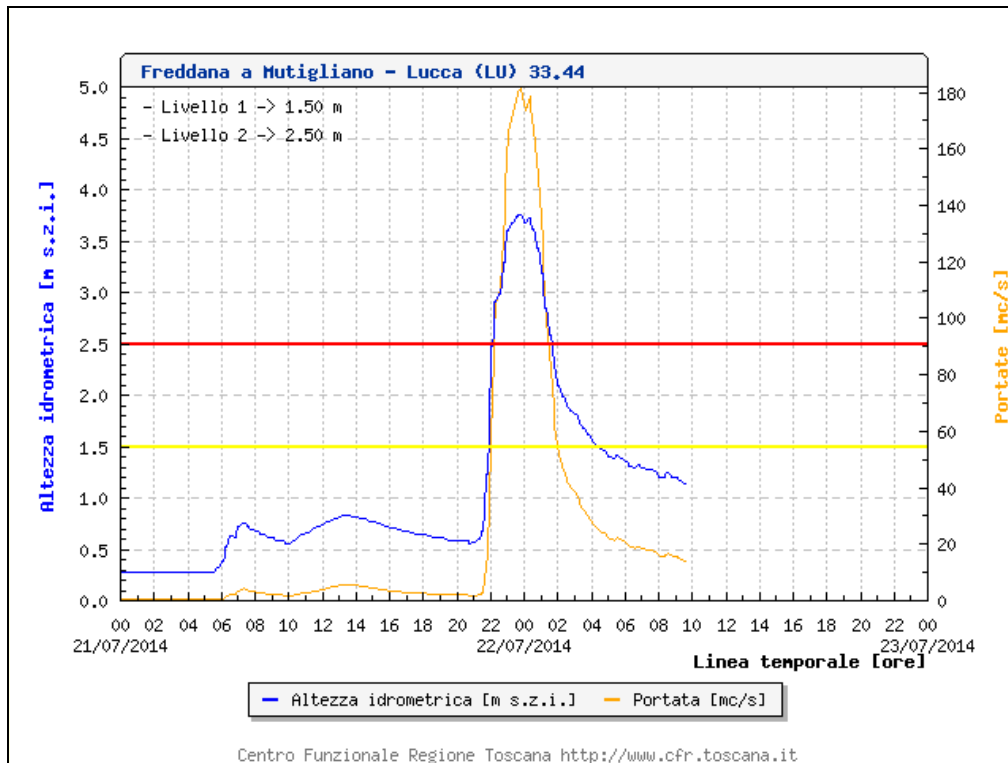


Figura 8 - Idrogramma Torrente Freddana a Mutigliano (REPORT EVENTO METEO-IDROLOGICO DEI GIORNI 21-22 luglio 2014 – Centro Funzionale Regione Toscana)

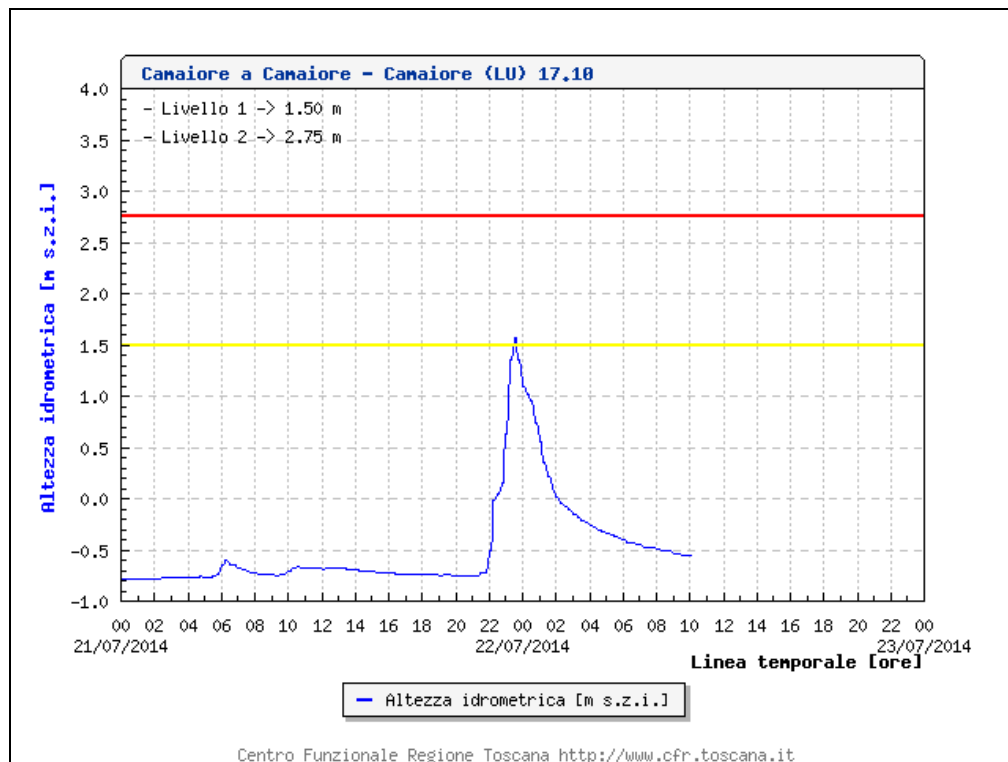


Figura 9 - Idrometro Torrente Camaiole a Camaiole (REPORT EVENTO METEO-IDROLOGICO DEI GIORNI 21-22 luglio 2014 – Centro Funzionale Regione Toscana)

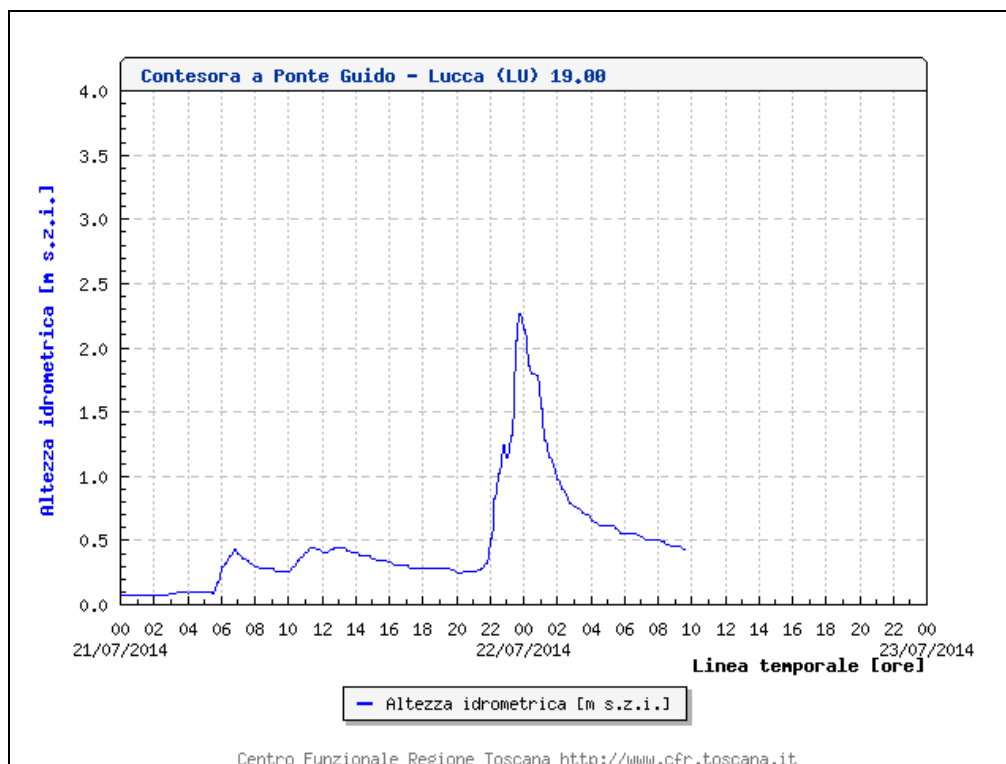


Figura 10 - Idrometro Torrente Contesora a Ponte Guido (REPORT EVENTO METEO-IDROLOGICO DEI GIORNI 21-22 luglio 2014 – Centro Funzionale Regione Toscana)

Le criticità che si sono verificate sono state concentrate nel settore nord orientale del territorio comunale ed hanno riguardato:

- Allagamenti: concentrati nelle frazioni nord-occidentali della piana soprattutto nella Valfreddana.
- Smottamenti e frane, concentrate nelle frazioni collinari della Valfreddana e principalmente nelle frazioni di Torre, Pieve S. Stefano, Piazzano e Mutigliano.
- Viabilità interrotta: interrotta la viabilità comunale nella zona della Valfreddana e la via provinciale per Camaione.
- Frazioni isolate: nella frazione di Torre sono rimaste isolate circa 50 persone, 4 famiglie nella frazione di S. Stefano e 1 famiglia a Castagnori. Evacuato anche un agriturismo in loc. S. Martino in Vignale. Le famiglie sono state in parte evacuate e sistemate in una strutture comunale, le restanti sono rimaste nelle proprie abitazioni con assistenza costante da parte delle struttura comunale.
- Servizi essenziali interrotti: interrotto il servizio di adduzione acqua nella frazione di Pieve S. Stefano. Interrotto il servizio del gas metano in loc. Piazzano.
- Caduta alberi lungo la viabilità comunale.

2.1.2 Punti critici del reticolo idraulico⁹

Per l'individuazione delle zone a maggiore criticità in merito al rischio idraulico nel territorio comunale si fa al Piano di Assetto Idrogeologico 1° Aggiornamento dell'Autorità di Bacino del Fiume Serchio, ed in particolare alle carte e strati informativi relativi al rischio idraulico. Dal punto di vista degli scenari si può fare riferimento alla planimetria allegata a Piano di gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico pilota del fiume Serchio, nella quale sono visibili le aree inondabili in conseguenza di eventi con tempo di ritorno 200 anni del fiume Serchio nel tratto arginato (figura 11).

⁹

- Caredio F. (1995) – La frequenza degli eventi alluvionali nella Piana di Lucca dal 1946 ad oggi. Memorie della Accademia Lunigianese di Scienze "Giovanni Cappellini". Vol. LXIV-LXV. Pag 79-94.
- Autorità di bacino pilota del fiume Serchio - Piano di gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico pilota del fiume Serchio, REPORT n.2 Pericolosità idraulica e vulnerabilità nel territorio del distretto (settembre 2010).
- Autorità di bacino pilota del fiume Serchio - Piano di gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico pilota del fiume Serchio, Valutazione globale provvisoria dei problemi relativi alla valutazione e gestione del rischio di alluvione.

Di seguito sono descritte le criticità rilevate durante gli eventi alluvionali che si sono susseguiti da novembre 2000 a giugno 2010.

Nella zona del Piaggione le problematiche di carattere idraulico sono legate essenzialmente al Fiume Serchio: in caso di piena, infatti, le sue acque inondano l'abitato in maniera ricorrente. La facile inondabilità della frazione è documentata, oltre che dal rilievo degli eventi conseguenti alle precipitazioni del 6 e del 20 novembre 2000, anche dallo studio degli allagamenti verificatisi negli ultimi 30 anni eseguito dalla Autorità di Bacino del Fiume Serchio e dal quadro conoscitivo a base del Piano di emergenza dell'Autorità di Bacino medesima.

Sono stati rilevati i seguenti punti critici:

- Il canale derivatore a servizio del cotonificio;
- Il sottopasso ferroviario ovest, nei pressi della stazione, che permette anch'esso l'afflusso delle acque di piena nella zona ovest del paese (una recente modifica ha notevolmente ridotto il livello di rischio); sono presenti delle paratie mobili che ne permettono la chiusura;
- Il sottopasso ferroviario est, che permette l'afflusso delle acque di piena nella zona sud-est del paese; sono presenti delle paratie mobili che ne permettono la chiusura;
- Il sottopasso stradale a sud del passaggio a livello, che permette l'afflusso delle acque di piena nella zona a sud-est del cotonificio, dove peraltro non vengono interessati edifici.

Le problematiche di carattere idrogeologico in località Frantoio (frazione Piaggione) sono legate invece al Solco dei Balzi, in località Frantoio. Si è raccolta notizia di una colata rapida di fango e detriti in prevalenza legnosi, avvenuta il 7 Luglio 1987, che ha interessato due edifici abitati posti sul piccolo conoide alluvionale che il torrente ha deposto anticamente allo sbocco sulla piana del Piaggione. L'ammasso di materiale disalveato che si addossò alle case in quell'occasione raggiunse circa un metro di altezza, fortunatamente senza produrre lesioni alle strutture portanti o danni alle persone. Un episodio analogo, di minori proporzioni, si è verificato il 20 Novembre 2000, allorché l'intasamento della luce del ponticello della strada vicinale del Frantoio, ad opera di detriti trasportati dalla piena del torrente, provocò l'allagamento della strada stessa. Il tratto di alveo nella piana risulta peraltro soggetto a manutenzione periodica.

Le maggiori criticità connesse al tratto arginato del Serchio sono emerse in occasione dei recenti eventi alluvionali e si ricollegano, oltre che al contenimento, alla tenuta strutturale del sistema arginale dell'asta principale e degli affluenti rigurgitati. Tale sistema, nella sua attuale configurazione, è il risultato del progressivo adeguamento geometrico e/o strutturale operato nel tempo in maniera discontinua e localmente disomogenea.

In sintesi l'origine delle criticità è riconducibile a due ordini di problemi:

- A partire da eventi di piena con tempi di ritorno superiori a 30 anni alcuni tratti delle arginature non sono adeguati al contenimento dei profili idrici attesi; con portate relative ad un tempo di ritorno di 200 anni si hanno invece sormonti ed esondazioni diffuse in tutte le zone di fondovalle sottese al basso corso del fiume. Inoltre, considerato che le strutture di contenimento sono generalmente prive di protezioni idonee a garantirne la tracimabilità senza collasso, l'evenienza di sormonto, in particolare ove estesa ad ampi tratti, è quasi certamente accompagnata da fenomeni di rottura con conseguente aggravio degli scenari di pericolosità attesi;
- La geometria, la composizione granulometrica e più in generale la struttura dei corpi arginali non garantiscono adeguati margini di sicurezza anche nei confronti di piene a moderato tempo di ritorno, quali quelle verificatesi in occasione dei recenti eventi alluvionali.

Parallelamente alle problematiche connesse ai rilevati arginali il basso corso del fiume Serchio è fortemente influenzato da restringimenti e ingombri delle sezioni di deflusso determinati dalla presenza di infrastrutture, specialmente attraversamenti stradali o ferroviari che inducono consistenti aumenti dei livelli liquidi di monte. I principali di questi sono gli attraversamenti di Migliarino, Ripafratta, Pontasserchio e Ponte San Pietro.

Considerate la densità di popolazione e la morfologia che caratterizza le aree di fondovalle di tutto il bacino, eventi di sormonto e/o di rottura arginale sono destinati a coinvolgere inevitabilmente zone densamente popolate con danni molto estesi ed ingenti, come accaduto nel caso del recente evento del 25/12/2009.

Le golene del tratto arginato contengono inoltre, come già precedentemente descritto, numerose preesistenze a diverso grado di esposizione nei confronti dei livelli idrometrici attesi: tali elementi costituiscono localmente un ostacolo al deflusso delle acque e creano condizioni di rischio sia per la loro stessa esposizione alle piene che per l'effetto indotto sulla dinamica di propagazione della piena stessa.

Tra le più diffuse e impattanti si ricordano i siti di trattamento inerti (6 siti nel tratto lucchese), per la delocalizzazione dei quali sono già stati stipulati appositi protocolli di intesa.

Altre infrastrutture presenti in golena comprendono:

- alcuni nuclei edilizi parzialmente abitati, storicamente insediati in golena in funzione dell'utilizzo agricolo dei terreni in fregio al fiume;
- civili abitazioni di impianto più recente;

- infrastrutture ricreative e sportive (strutture sportive di Lucca-Salicchi, Santa Maria a Colle; edifici ex “Casina Rossa” a Ponte San Pietro);
- altre infrastrutture (campo nomadi in loc. Monte San Quirico, distributori gas etc).

I principali affluenti del Serchio nel suo tratto arginato presentano criticità diffuse e importanti. Si tratta di sottobacini e corsi d’acqua accomunati da una serie di elementi così riassumibili:

- da un punto di vista idromorfologico presentano tutti un bacino scolante collinare che viene convogliato in un tratto di recapito in Serchio caratterizzato da bassa pendenza del fondo e da un tracciato artificializzato e parzialmente pensile;
- attraversano spesso, lungo il loro tracciato, zone densamente popolate;
- sono stati caratterizzati, nel recente passato, da eventi di esondazione che hanno provocato danni rilevanti a beni e strutture;
- sono stati oggetto, in seguito agli eventi suddetti, di interventi di mitigazione del rischio a cura di diversi enti e soggetti attuatori.

I corsi d’acqua ed i bacini in questione, in sponda sinistra del fiume Serchio, sono i seguenti:

- Sistema idraulico del Canale Ozzeri-Ozzoretto-Rogio;
- Canale Piscilla;

in sponda destra:

- Torrente Freddana
- Torrente Freddanella di S. Alessio
- Torrente Cerchia
- Torrente Contesora-Certosa
- Rio di Castiglioncello

Con riferimento ad eventi di piena a medio ed elevato tempo di ritorno, le criticità sono sostanzialmente riconducibili alla insufficiente capacità di smaltimento dei tratti artificializzati interferenti con gli abitati. Le mutate condizioni di uso del suolo delle aree di fondovalle unite alle particolari caratteristiche climatologiche delle aree in questione (che vanno periodicamente soggette a fenomeni locali molto intensi) creano le condizioni per situazioni di rischio localmente molto elevato.

La zona della sud del territorio comunale è stata interessata da numerosi eventi idrogeologici legati all’esondazione del Canale Ozzeri e della rete idrica minore. Studi effettuati sulla frequenza degli eventi alluvionali indicano, per le zone prospicienti il corso del Canale Ozzeri, un tempo di ritorno di tra 4 e 5 anni: il canale, a causa della sua debole pendenza (intorno all’uno per mille), cresce fino a non permettere lo scolo delle fosse minori affluenti.

Casi di allagamento si verificano a causa della difficoltà a defluire delle acque: caso tipico è quello del quartiere Giardino a Pontetetto, area morfologicamente depressa (Piazza Umbrina Abbadessa si trova circa un metro più bassa delle aree circostanti) in cui si concentra sia l’acqua piovuta direttamente, sia quella convogliata dalla rete idrica minore.

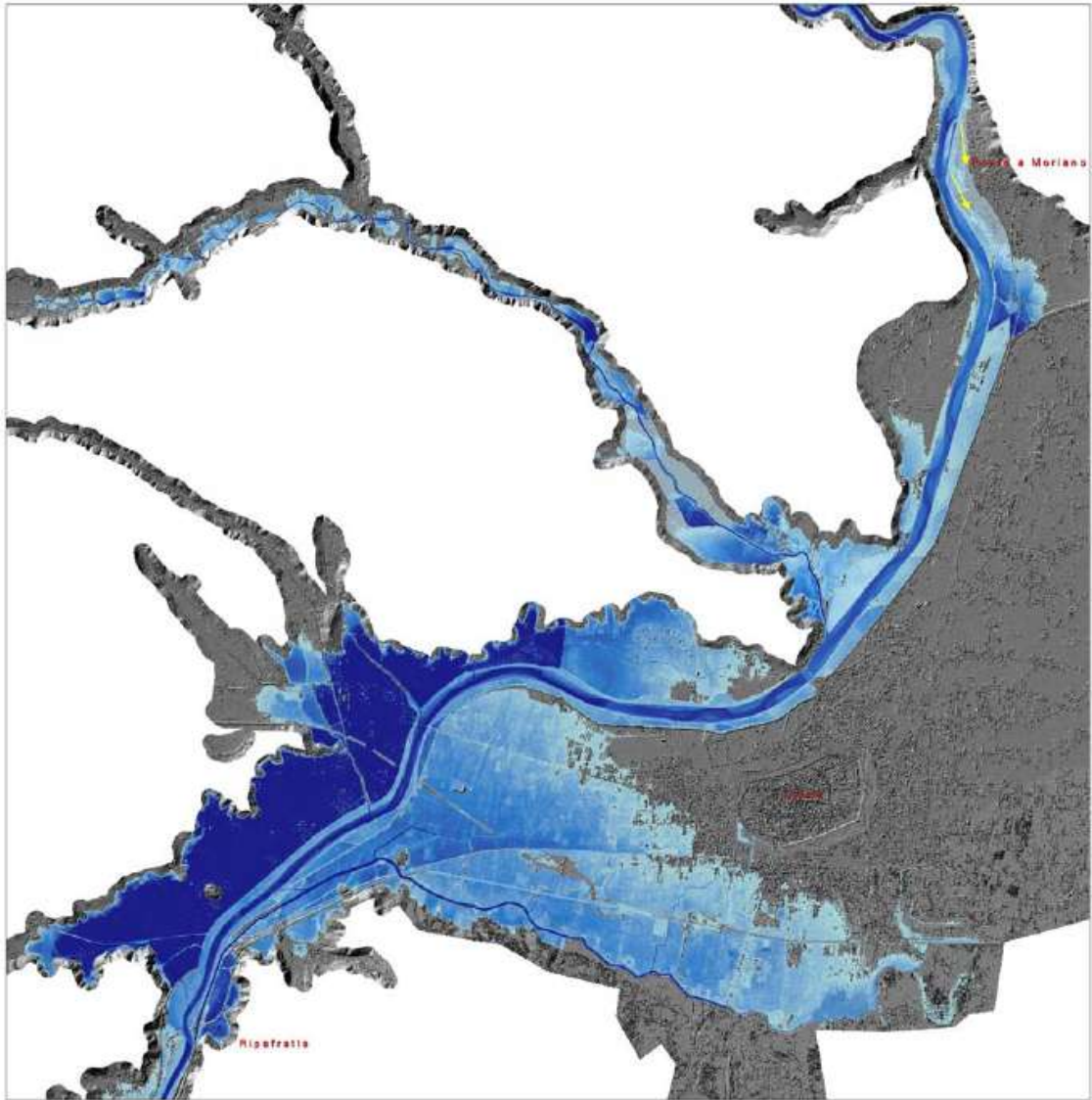


Figura 11 - Scenario di inondazione per eventi di piena del reticolo maggiore aventi tempo di ritorno 200 anni nel tratto lucchese del fiume Serchio. Le aree inondabili sono state determinate sulla base di una modellazione quasi 2D a fondo fisso ipotizzando il sormonto senza collasso del e strutture arginali (Autorità di Bacino del Fiume Serchio)

2.2 EVENTO FRANA

2.2.1 Eventi franosi di riferimento

Evento del 19-21 novembre 2000¹⁰

L'evento del 19-21 novembre 2000 rappresenta l'apice del periodo di intense precipitazioni che era iniziato nei primi giorni di novembre. Nei giorni successivi è stata osservata una netta diminuzione della piovosità e dalle ore 21:00 del 17 novembre alle ore 22:00 del 19 novembre le precipitazioni, registrate dal pluviometro della Diga di Vinchiana, sono state di 0,4 mm. Le quantità di pioggia sono poi aumentate gradatamente sino a raggiungere un massimo orario di 21 mm fra le 9:00 e le 10:00 del 20 novembre 2000.

L'evento meteorico del 20 novembre 2000 ha prodotto degli scorrimenti traslativi di suolo o detrito di prima generazione. Essi si sono attivati in corrispondenza delle testate degli impluvi poiché queste favoriscono, a causa della loro forma, la concentrazione delle acque ruscellanti. Gli scorrimenti sono poi evoluti in colate rapide di detrito e fango, che si sono incanalate nelle aste torrentizie erodendo e prendendo in carico ulteriore materiale dall'alveo e dalle sponde. Hanno infine raggiunto il fondovalle, distruggendo o danneggiando gravemente le infrastrutture e gli edifici incontrati sul percorso.

Nell'evento franoso sono state coinvolte le coltri detritiche/regolitiche terrazzate che ricoprono estesamente i versanti, con spessori che non superano i due metri. Queste sono composte essenzialmente da blocchi e frammenti di arenaria immersi in una abbondante matrice limoso-sabbiosa.

Evento 24-25 dicembre 2009¹¹

La maggior parte delle frane verificatesi durante tale evento risulta di scivolamento/scorrimento con evoluzione in colata ed hanno interessato per lo più i primi metri del detrito di copertura. Solo in pochi casi è possibile ipotizzare movimenti franosi intermedi e profondi. Numerosi sono stati i processi erosivi a carico di sponde fluviali.

Numerose frane per lo più superficiali di tipo scorrimento o scivolamento si sono verificate in prossimità di tagli stradali: sono da ricordare a tal proposito le numerose interruzioni della viabilità, fuori dal confine del Comune di Lucca, come la strada 445 il località Termini, S.P. 59 Minucciano San Lorenzo, S.P 16 in località Ponte di San Romano, S.P. 69 Castelnuovo Colle Careggine, S.P. n.48 di Villa Collemantina in località Due Ponti, S.S. n.12 del Brennero in località Lima, la strade di Orto di Donna a Serenaia, la strade Carpinelli-Albiano, tra Pieve San Lorenzo e Albiano, a Renzano, tra Gorfigliano Vagli e Gorfigliano Cave.

Nel Comune di Lucca si sono verificati dei fenomeni franosi nelle seguenti località:

- Lungo la strada comunale per Aquilea, sulle pendici meridionali del colle di Castellaccio, in destra idrografica del fiume Serchio, a quote variabili da 56 a 220 metri s.l.m.;
- Nelle frazioni di San Giusto di Brancoli, Pieve di Brancoli, S. Ilario, Ombreggio di Brancoli a quote variabili da circa 75 a circa 390 metri s.l.m.;
- Nel paese di Chiatari, nelle immediate vicinanze della chiesa e del cimitero alla quota di circa 300 metri s.l.m.
- Nella zona del Convento dell'Angelo, località Tramonte;
- In prossimità del paese di Palmata a quote variabili da circa 200 a circa 260 metri s.l.m.;
- Nel paese di Piazzano, lungo la strada che congiunge Piazzano alla Val Freddana, e lungo la strada che congiunge Piazzano alla valle del Rio Contesora a quote variabili da circa 115 a circa 230 metri s.l.m.;
- Lungo la strada comunale per Stabbiano a quote variabili da circa 54 a circa 250 metri s.l.m.;
- Lungo la Strada Comunale di Tramonte, che da San Gemignano di Moriano arriva al paese suddetto a quote variabili da circa 200 a circa 260 metri s.l.m.

¹⁰

- Comune di Lucca, "Studio geomorfologico ed idrologico per la messa in sicurezza del versante sinistro idrografico del Fiume Serchio nel tratto compreso tra la Centrale ENEL di Vinchiana e la confluenza del T.Vinchiana, e dell'adiacente versante sinistro idrografico del T.Vinchiana, nel tratto compreso tra la confluenza e la Diga di Vinchiana". Lucca, Dicembre 2000, a cura di Dott. Geol. Mario Trivellini, Dott. Geol. Alessandro Campetti e Dott. Geol. Giovanni Menga.

- Autorità di bacino pilota del fiume Serchio - Piano di gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico pilota del fiume Serchio, REPORT n.1 Eventi alluvionali di impatto significativo avvenuti nel passato.

¹¹

- Autorità di bacino pilota del fiume Serchio - Rischio idraulico nel bacino del Serchio, sintesi della proposta di aggiornamento del Piano di bacino (Quaderni dell'Autorità di bacino del fiume Serchio, dicembre 2010)

- Comune di Lucca, Relazioni Tecniche per il consolidamento e messa in sicurezza dei dissesti idrogeologici verificatisi a seguito dell'evento alluvionale del dicembre 2009.

Evento 19 giugno 2010¹²

Sui versanti del morianese, ed in particolare nelle zone di Vinchiana, Brancoleria e Palmata, si sono registrati numerosi smottamenti e colate di fango per lo più provenienti da bacini caratterizzati da compluvi di notevoli pendenze o versanti particolarmente acclivi. In alcuni casi questi fenomeni hanno interessato la viabilità, con momentanea interruzione della circolazione. La situazione di maggior gravità è stata registrata sulla S.P. 12 del Brennero, in località Vinchiana, dove la circolazione stradale è rimasta chiusa fino al giorno 21/6/2010 per consentire la rimozione del materiale detritico e vegetazionale franato con particolare intensità e densità dai Solchi del Mulino e dell'Angelo.

I dissesti franosi si sono in gran parte collocati in corrispondenza di aree già cartografate nella Carta della Franosità del P.A.I. (Piano stralcio Assetto Idrogeologico, Autorità di Bacino del fiume Serchio) come frane quiescenti o frane attive; tuttavia la maggior parte delle frane rilevate riguarda nuovi fenomeni; si deve infatti registrare, a parte alcune eccezioni, l'ottimo funzionamento degli interventi realizzati a seguito dell'alluvione del novembre del 2001 in particolare nella zona di Vinchiana, sollecitata in modo rilevante dall'evento.

Si sono verificati danni dovuti fondamentalmente alla movimentazione di materiale sia all'interno dei compluvi che sui versanti. Tuttavia l'ingente quantità di pioggia ha anche provocato l'esondazione di alcuni corsi d'acqua.

Si sono così verificati fenomeni diffusi di dilavamento e/o smottamento del terreno, sradicamento di alberature anche di alto fusto e trasporto di materiale detritico, con conseguenti instabilizzazioni di versanti e sponde, intasamenti di sottopassi, scalzamenti di opere di difesa di sponda e intasamenti di briglie di trattenuta oltre a frane e smottamenti che hanno interessato il reticolo viario o le aree boscate. Si sono registrati danneggiamenti diffusi di viabilità vicinali, comunali e provinciali con interruzione dell'esercizio per la presenza di fango e detriti litoidi e vegetali che sono stati rimossi dopo qualche giorno. Si sono poi registrate ordinanze di sgombero di alcuni fabbricati messi in pericolo dalla situazione venutasi a creare durante l'evento.

Evento del 21-22 luglio 2014

(vedere paragrafo precedente)

2.2.2 Punti critici in merito alla franosità

Per l'individuazione delle zone a maggiore criticità in merito al rischio frana nel territorio comunale si fa riferimento alla Carta della franosità del bacino del Serchio allegata al Piano di Assetto Idrogeologico 1° Aggiornamento dell'Autorità di Bacino del Fiume Serchio.

Per le zone della Brancoleria, Piaggione e Tramonte è stato eseguito uno studio geologico e geomorfologico di dettaglio¹³ dei versanti di tale area, finalizzato alla individuazione degli abitati, edifici sparsi, strutture e infrastrutture di importanza logistica, situati in corrispondenza di aree in frana o potenzialmente franose, che si è ritenuto possano essere interessati dai dissesti attesi. Tale studio ha permesso l'individuazione delle situazioni a maggior rischio e quindi una programmazione accorta degli interventi di messa in sicurezza prioritari urgenti.

Il prodotto finale è stato duplice:

- la "Carta degli scenari di rischio connessi alle aree a maggior rischio da frana", in essa sono indicate con apposita simbologia le strutture ed infrastrutture a rischio, suddivise in tre categorie secondo il livello di rischio: basso, medio, elevato. Ad ogni livello corrisponde uno scenario, inteso come una previsione dell'effetto conseguente al dissesto atteso;
- le "Schede per il rilievo dello scenario di rischio". Per definire più compiutamente possibile lo scenario in questione, è stata messa a punto una scheda descrittiva ad hoc, compilata per ciascun tratto o struttura a rischio.

2.3 EVENTO SISMICO

2.3.1 Evento sismico di riferimento

Lo scenario di evento sismico di riferimento è il terremoto del 1920, che colpì l'area dell'Appennino settentrionale interessando principalmente le zone della Garfagnana e Lunigiana.

Il terremoto della Garfagnana-Lunigiana del 7 settembre 1920, a cui si fa riferimento come scenario dell'evento massimo atteso, rappresenta uno dei terremoti di maggiore magnitudo (6,6) ed intensità (X grado della Scala Mercalli-Cancani-Sieberg) che si siano verificati nel corso dell'ultimo secolo nell'Appennino settentrionale.

L'abbondante documentazione sia sugli effetti prodotti, derivante dalla letteratura scientifica e dalle notizie dei quotidiani dell'epoca, sia per le registrazioni strumentali di numerose stazioni europee, rende l'evento particolarmente significativo per la comprensione sismotettonica e l'analisi macrosismica della zona.

¹² Comune di Lucca – Settore 6 Opere e lavori pubblici: Evento 19 giugno 2010, Report tecnico, Interventi di somma urgenza

¹³ Studio geologico e geomorfologico finalizzato all'individuazione degli scenari di rischio previsti dalla Direttiva P.C.M. 27/2/2004 del Dott. Geol. Mario Trivellini (Agosto 2007)

Dagli studi effettuati si ricava che l'intensità registrata nel Comune di Lucca, considerando il terremoto del 1920, è stata del VI-VII grado della Scala MCS. Per il VII grado vengono descritti: "considerevoli danni per urto o caduta delle suppellettili, anche pesanti, suono di grosse campane nelle Chiese; l'acqua di stagni e canali s'agita e intorbidisce di fango, alcuni spruzzi giungono a riva; alterazioni dei livelli nei pozzi; lievi frane in terreni sabbiosi e ghiaiosi. Danni moderati in case solide, con lievi incrinature nelle pareti, considerevole caduta di intonaci e stucchi; rottura di comignoli con caduta di pietre e tegole; parziale slittamento della copertura dei tetti; singole distruzioni in case mal costruite o vecchie".

2.3.2 punti critici evento sismico

Per tutto il territorio del Comune di Lucca viene prevista una intensità massima del VIII grado della Scala MCS: una scossa molto forte che prevede la caduta di fumaioli, lesioni negli edifici, e danni potenziali moderati.

L'elemento più vulnerabile, in caso di evento sismico, rimane comunque la cinta muraria lucchese che racchiude il Centro Storico della città. Per la propria conformazione il centro storico comporta differenti modalità d'intervento in caso di evento calamitoso che possa interessare il territorio del Comune di Lucca. L'accesso, la ristrettezza della carreggiata, l'elevato numero di turisti, la storia dei palazzi in esso racchiusi, rappresentano una propria specificità che nella pianificazione d'emergenza deve trovare una evidenziazione specifica ed esclusiva.

2.4 EVENTO NEVE

2.4.1 Eventi per neve e gelo di riferimento¹⁴

Evento del 18-19/12/2009

A partire dalla serata del 18/12/2009 è iniziata la nevicata che si è protratta fino alla mattina del 19/12/2009. Le temperature sono restate al di sotto di 0° C per tutta la giornata del 19/12 e del 20/12/2009. Le precipitazioni nevose sono riprese nella notte del 20/12 per terminare mattina del 21/12/2009. A seguito delle abbondanti nevicate si è verificato un brusco innalzamento della temperatura che ha generato lo scioglimento delle nevi ad alta quota, seguito da un periodo di piogge abbondanti che hanno generato l'evento di piena del 24-25/12/2009.

Le criticità che si sono verificate sul territorio a seguito delle abbondanti nevicate e dell'ondata di gelo sono state:

- Interruzione di parte della viabilità comunale, soprattutto nelle zone collinari;
- Centri abitati e frazioni isolate;
- Interruzione di servizi essenziali in alcune frazioni comunali (principalmente servizio acquedotto ed energia elettrica).

Evento del 17/12/2010

Dalle ore 7:00 del mattino del 17/12/2010 sono iniziate le precipitazioni nevose che si sono intensificate a partire dalle ore 11:30 circa. La nevicata ha interessato tutta la piana di Lucca creando gravi disagi alla circolazione stradale soprattutto nelle zone pianeggianti. Il giorno 18/12/2010 cessate le estese nevicate ma si sono verificate estese gelate su tutta la viabilità.

Le criticità che si sono verificate sul territorio a seguito delle abbondanti nevicate e dell'ondata di gelo sono state:

- Interruzione della viabilità. Si è verificata una congestione completa delle vie di accesso alla città e dei viali della Circonvallazione.
- Interruzione della viabilità di accesso ai cavalcavia-ferrovia ed ai ponti sul Fiume Serchio.
- Isolamento di alcune frazioni delle zone collinari.
- Disagi nella circolazione ferroviaria (soppressione di corse e forti ritardi).
- Chiusura uscita caselli autostradali per impercorribilità della viabilità ordinaria all'uscita autostradale.

Evento del 31/01/2012

Dalle ore 14 del giorno 31/12/2014 sono iniziate le precipitazioni nevose sul territorio comunale che sono poi proseguite nella giornata e nella nottata. La nevicata ha interessato le zone pianeggianti e collinari del territorio comunale.

Il Centro Funzionale della Regione Toscana aveva emesso in data 31/12/2015 un Avviso di criticità regionale, con valenza dalle 15:00 del 31/12/2015 alle ore 23:00 del 02/02/2012 in cui erano previsti fenomeni di ghiaccio e neve con criticità moderata.

Le criticità registrate hanno riguardato principalmente la transitabilità delle strade, soprattutto in zone collinari (Brancolesina, morianese, Balbano, Chiatini), interruzione di energia elettrica e telefonica, raggiungimento di abitazioni isolate, caduta alberi in zone collinari.

2.4.2 Punti critici per neve e gelo

Tratti critici di competenza comunale

Sono denominati "tratti critici" quei tratti stradali che, per caratteristiche di pendenza o altre particolarità, potrebbero determinare il verificarsi di situazioni di blocco. Ciascun tratto critico, la tipologia della strada, il nome della strada ed il Comune di riferimento sono indicati con un codice, analogamente a quanto indicato nel "Piano provinciale di emergenza evento neve e gelo a bassa quota" dalla Provincia di Lucca e Prefettura di Lucca.

Tratti strategici di competenza comunale

Sono denominati tratti strategici quei tratti stradali che costituiscono il collegamento principale a strutture di particolare rilevanza del territorio come:

- Strutture ospedaliere;
- Altre strutture socio-sanitarie rilevanti;
- Sedi operative.

Ciascun tratto strategico, la tipologia della strada, il nome della strada ed il Comune di riferimento sono indicati con un codice, analogamente a quanto indicato nel "Piano provinciale di emergenza evento neve e gelo a bassa quota" dalla Provincia di Lucca e Prefettura di Lucca.

¹⁴ Da report "Segnalazione criticità" emessi dal Comune di Lucca e da "Report situazione in atto" emessi dalla Provincia di Lucca durante gli eventi.

Viabilità comunale “principale”

Nell'ambito della pianificazione comunale sono inoltre stati individuati una serie di tratti di viabilità comunale, che non rientrano tra i tratti critici o strategici sopra elencati, ma comunque oggetto delle disposizioni del presente Piano, la cui interruzione può causare gravi danni alla circolazione stradale e alla popolazione residente sul territorio comunale. Nei tratti di viabilità comunale detti “principali” sono inseriti:

- Viabilità comunale di raccordo tra i tratti critici e tratti strategici;
- Viabilità comunale di collegamento con strutture comunali;
- Viabilità comunale, anche a quota maggiore di 200 m, di collegamento ai centri abitati.