



PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



REGIONE
TOSCANA



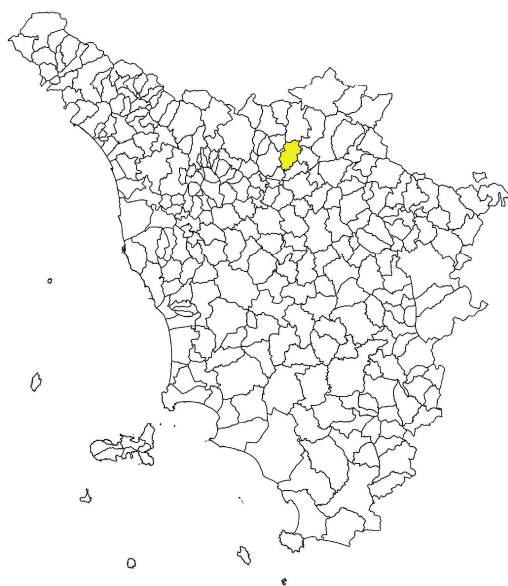
CONFERENZA DELLE REGIONI E
DELLE PROVINCE AUTONOME

Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009, n.77

ANALISI DELLA CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE)

Relazione illustrativa

Regione Toscana
Comune di Calenzano



Regione
Toscana

Soggetto realizzatore
S2R srl



UFFICIO/UNITÀ PRODUTTIVA
Area Pianificazione e Progettazione
Comune di Calenzano

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Arch. Gianna Paoletti

Data

15/05/2018

Sommario

1	Introduzione	2
1.1	Definizione di CLE	2
1.2	Tempi e fasi di lavoro	3
2	Impostazione e schema di analisi della Condizione limite per l'emergenza	5
2.1	Dati di base	5
2.2	La procedura per l'analisi della CLE	8
2.2.1	Fase 1: preparatoria	8
2.2.2	Fase 2: rilievo visivo sul campo	9
2.2.3	Fase 3: completamento schede e elaborazioni dati	9
3	Criteri di selezione degli elementi del sistema di gestione dell'emergenza	10
3.1	Edifici strategici	10
3.2	Aree di emergenza	12
3.3	Infrastrutture di accessibilità/connesione	13
3.4	Aggregati strutturali	13
3.5	Unità strutturali	14
3.6	Principali questioni riscontrate in fase di rilievo durante la compilazione delle Schede CLE	14
3.7	Osservazioni sul rapporto tra sistema di gestione dell'emergenza e condizioni idrogeologiche	16
4	Indicazioni sintetiche per il Comune	18
4.1	Indicazioni preliminari per le priorità di intervento	18
4.2	Dall'analisi della CLE alla valutazione del sistema di gestione dell'emergenza. Gli studi necessari	19
5	Elaborati Cartografici	23
6	Riferimenti Normativi e Bibliografici	24
6.1	Normativa	24
6.2	Testi	24

1 Introduzione

La Relazione presentata in queste pagine illustra in sintesi il lavoro di analisi della Condizione limite per l'emergenza (CLE) del Comune di Calenzano (FI).

1.1 Definizione di CLE

La Condizione limite per l'emergenza (CLE) di un insediamento urbano è definita all'art. 18 dell'OPCM n. 4007/2012; corrisponde ad una condizione "al cui superamento, a seguito dell'evento sismico, pur in concomitanza con il verificarsi di danni fisici e funzionali tali da condurre all'interruzione della quasi totalità delle funzioni urbane presenti, compresa la residenza, l'insediamento urbano conserva comunque, nel suo complesso, l'operatività della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza, la loro accessibilità e connessione con il contesto territoriale".

Gli obiettivi dell'analisi della CLE consistono nel definire alcune conoscenze di base utili per migliorare la gestione dell'emergenza nella fase immediatamente successiva al terremoto, nel quadro della finalità generale di riduzione del rischio sismico per gli insediamenti urbani.

L'analisi della Condizione limite per l'emergenza, definita in concomitanza con gli studi di microzonazione sismica, viene svolta secondo procedure predisposte dalla Commissione tecnica prevista dall'art. 5 dell'OPCM n. 3907/2011.

L'OPCM 4007/2012 stabilisce che il sistema di gestione dell'emergenza sismica per l'insediamento deve essere analizzato a scala dell'intero territorio comunale, o in un contesto intercomunale, individuando diversi elementi:

- gli elementi strategici, rappresentati da edifici strategici, ossia ospitanti funzioni strategiche per la gestione l'emergenza sismica (ES) e aree di emergenza per ricovero della popolazione e ammassamento risorse e mezzi (AE);
- le infrastrutture di accessibilità al/dal contesto territoriale e di connessione reciproca tra gli elementi strategici (AC);

Pag. 2 di 25

- gli aggregati strutturali interferenti (AS) e le unità strutturali interferenti (US) con infrastrutture e aree.

Le Istruzioni per la compilazione delle Schede CLE, a precisazione di quanto previsto dall'OPCM 4007/2012, definiscono la procedura di analisi della Condizione limite per l'emergenza. Sulla base di una individuazione cartografica dei diversi elementi da considerare, l'analisi si svolge tramite la compilazione di cinque tipi di Schede, una per ogni tipo di elemento (Schede ES, AE, AC, AS, US), raccogliendo informazioni desunte sia da documentazioni esistenti sia tramite rilievo diretto sul campo.

Al termine della compilazione delle Schede di analisi CLE è compilata la Scheda indice, in cui è riportato il numero di schede compilate distinte in base al tipo di elemento rilevato.

A partire da questi riferimenti generali, il lavoro si è svolto applicando la definizione generale al caso specifico di Calenzano, in stretto coordinamento con gli Uffici comunali.

1.2 Tempi e fasi di lavoro

L'incarico del 30/06/2017 di "Realizzazione di indagini e studi di microzonazione sismica dei centri urbani di livello 2 (MS2) e di analisi delle condizioni limite per l'emergenza (CLE) per il Comune di Calenzano" è stato svolto tra il mese di luglio 2017 e il mese di maggio 2018. In particolare, la parte relativa alla CLE, condotta dalla società S2R srl tra i mesi di febbraio e maggio 2018, si è articolata in tre fasi:

1. Impostazione ed esame documentazione esistente;
2. sopralluoghi e rilievi;
3. redazione definitiva analisi CLE.

Fase 1 - impostazione (febbraio 2018)

- contatti iniziali con l'Amministrazione regionale e comunale, acquisizione del materiale di base, primi sopralluoghi;

- definizione dello schema preliminare del sistema di gestione dell'emergenza per l'impostazione delle analisi CLE: individuazione di edifici strategici, aree di emergenza, infrastrutture per l'accessibilità e connessione; prima individuazione degli aggregati strutturali interferenti;
- verifica dello schema di analisi CLE (selezione elementi strategici) di concerto con gli Uffici comunali e individuazione definitiva degli elementi da sottoporre ad analisi.

Fase 2 - sopralluoghi e rilievi (marzo 2018)

- rilievo degli edifici strategici;
- rilievo delle aree di emergenza;
- rilievo delle infrastrutture di accessibilità e connessione;
- rilievo degli aggregati strutturali e delle unità strutturali interferenti.

Fase 3 - redazione definitiva analisi CLE e consegna del lavoro (aprile - - maggio 2018)

- verifiche e messa a punto delle Schede di analisi;
- compilazione della Scheda indice;
- completamento delle schede di analisi;
- archiviazione dati, rappresentazione GIS e predisposizione cartelle secondo gli Standard per l'archiviazione e la rappresentazione CLE previsti dalla OPCM 4007/2012;
- stesura della Relazione illustrativa.

2 Impostazione e schema di analisi della Condizione limite per l'emergenza

2.1 Dati di base

I dati di partenza considerati per impostare l'analisi della CLE sono di varia natura:

- Cartografia tecnica regionale (CTR 1:10.000 - 1:2.000);
- Piano comunale di protezione civile;
- Piano regolatore generale (Piano strutturale) vigente (PRG);
- Schede di censimento dati di "livello 0" per gli edifici strategici (Schede LV0) fornite dagli Uffici comunali;
- Servizi di ricerca scientifica finalizzati alla riduzione del rischio sismico di edifici comunali ed a scala territoriale
- Dati geologici, idrogeologici e di microzonazione
- Cartografie catastali, database topografico con edifici e cassoni edilizi, ortofoto.

Cartografia CTR

La cartografia CTR è stata acquisita come base per la definizione del primo schema di inquadramento urbano, necessario per l'avvio dell'analisi CLE. Le informazioni desunte dalla carta, di maggiore importanza per l'analisi, oltre agli strati informativi relativi ad edifici, aggregati, morfologia fisica e tracciati delle infrastrutture, riguardano alcuni dati aggiuntivi necessari per la connotazione di dettaglio dello spazio urbano (come la delimitazione delle pertinenze degli edifici su strada, scale e gradinate su percorsi pedonali, articolazione interna degli aggregati edilizi). Le informazioni desunte dalla base cartografica sono state prese in esame come primo riferimento, integrato a scala di dettaglio nella fase del rilievo diretto sul campo.

Piano comunale di protezione civile

Il Piano comunale di emergenza, approvato nel 2008, è stato assunto nella sua versione del 2011 come prima base per l'individuazione dei

principali elementi strategici per la definizione del sistema di gestione dell'emergenza sismica.

Il Piano di emergenza individua:

- edifici sensibili (distinti in edifici scolastici, asili nido, presidi sanitari);
- aree pianificate (differenziate in aree di attesa scuole, aree di attesa cittadine, aree di accoglienza, aree di ammassamento risorse);

Oltre allo schema grafico il Piano di emergenza è illustrato in un testo, articolato in diversi capitoli i cui contenuti trattano di:

- inquadramento territoriale e urbano;
- scenario di rischio;
- lineamenti della pianificazione;
- entro operativo comunale;
- modello di intervento;
- piano di evacuazione;
- avviso alla popolazione in caso di emergenza; mass media e informazione.

Edifici sensibili e aree di emergenza individuati dal Piano, e in particolare le aree di attesa, sono distribuiti sull'intero territorio comunale, con una maggiore concentrazione all'interno dell'abitato di Calenzano.

Piano regolatore generale

Il Piano regolatore generale vigente (approvato nel mese di aprile 2004 e sottoposto nel corso degli anni a vari aggiornamenti) è stato consultato sia come riferimento generale utile per l'inquadramento urbano e territoriale sia per verificare la presenza di ulteriori edifici strategici (all'interno delle zone per servizi pubblici), rilevanti per la gestione dell'emergenza sismica, aggiuntivi rispetto a quelli censiti nel Piano comunale di emergenza.

Schede LV0 fornite dagli Uffici comunali

Per gli edifici strategici individuati nel primo schema di analisi della CLE sono state compilate, a cura degli Uffici comunali, le schede LV0 previste dall'art. 2, c. 3 e 4 dell'OPCM n. 3274/20036. All'interno delle schede sono presenti informazioni qualitative sulla configurazione e tipologia strutturale degli edifici, sugli eventi sismici e gli interventi subiti, sulle presenze ospitate, utili per la compilazione di alcune parti delle schede ES e US di analisi CLE.

Servizi di ricerca scientifica finalizzati alla riduzione del rischio sismico di edifici comunali ed a scala territoriale

Per la descrizione geometrico-meccanica degli edifici strategici oltre alle anzidette schede LV0, sono stati utilizzati i dati provenienti dall'attività svolta nell'ambito dell'incarico affidato alla scrivente società, S2R S.r.l., da parte del Comune di Calenzano, tramite determina n. 580 del 24/12/2015: "Servizi di ricerca scientifica finalizzati alla riduzione del rischio sismico di edifici comunali ed a scala territoriale".

In particolare, tale attività ha inquadrato le modalità di indagine e i principali risultati ottenuti relativamente alla valutazione di vulnerabilità sismica condotta a scala territoriale sugli edifici strategici e rilevanti. L'obiettivo consisteva nella valutazione della vulnerabilità sismica di alcuni complessi edilizi costituiti da edifici strategici e rilevanti di proprietà del Comune di Calenzano e nell'attribuzione dell'indice di priorità sulla base di metodologie speditive per la stima del rischio sismico (schede GNDD di II Livello).

Dati geologici, idrogeologici e di microzonazione sismica

Alcune informazioni generali, come il rapporto tra elementi strategici per l'analisi della CLE e morfologia del territorio, sono state acquisite dalla cartografia di base e dal Piano regolatore generale.

I dati specifici su idrogeologia, dissesti e microzonazione sismica (MS) sono stati acquisiti direttamente dal Piano regolatore generale e sono stati affinati nella fase finale del lavoro di analisi della CLE e riportati all'interno delle Schede di analisi.

Cartografie catastali, database topografico con edifici e cassoni edilizi, ortofoto

Infine, i dati di base sono stati completati con le cartografie catastali e ortofoto, attuali e storiche, utilizzate per individuare l'evoluzione dell'insediamento urbano.

2.2 La procedura per l'analisi della CLE

2.2.1 Fase 1: preparatoria

Si predispone la base cartografica in formato CTR 1:2000.

Nella cartografia si individuano le funzioni strategiche e delle aree di emergenza su cartografia facendo riferimento al Piano Comunale di Protezione Civile.

Nella mappa dove sono stati individuati edifici strategici e aree di emergenza si attribuisce un numero univoco, prima alle funzioni strategiche, partendo da 1 e poi alle aree di emergenza, sempre partendo da 1. Sulla mappa vengono anteposti ai numeri le sigle ES (edificio strategico) e AE (area di emergenza) per evitare confusioni.

Si individuano le infrastrutture di connessione AC fra gli edifici strategici ES e le aree di emergenza AE.

Successivamente si individuano le infrastrutture di accessibilità AC dall'esterno dell'insediamento al sistema costituito da edifici strategici, aree di emergenza e relative infrastrutture di connessione.

Si individuano i nodi tra infrastrutture di connessione nei punti di intersezione fra due o più infrastrutture di connessione o dove un'infrastruttura di accessibilità si aggancia al sistema costituito dalle infrastrutture di connessione.

Viene attribuito un numero identificativo univoco per le infrastrutture di accessibilità o connessione.

Infine si predispongono le mappe di dettaglio in scala adeguata per il rilevamento sul campo.

Nello specifico è stato suddiviso il territorio in zone più limitate: Calenzano, Carraia, Le Croci, etc.

2.2.2 Fase 2: rilievo visivo sul campo

La seconda fase di lavoro è stata quella del rilievo sul campo. Vengono elencati in merito i principali criteri seguiti:

- Controllo della corrispondenza tra cartografia e realtà con eventuale aggiornamento della CTR;
- Individuazione degli Aggregati Strutturali o Unità Strutturali interferenti;
- Individuazione delle Unità Strutturali di cui è composto l'aggregato: questo procedimento, così come la compilazione dei campi "strutturali" delle schede, si basa su un rilievo visivo dall'esterno e dall'eventuale studio di planimetrie disponibili, foto, ortofoto e altri dati.

2.2.3 Fase 3: completamento schede e elaborazioni dati

Nella fase successiva al rilievo diretto vengono svolte le seguenti operazioni:

- completamento delle Schede rilevate con tutti i dati non desumibili dal rilievo diretto (misurazioni, dati sulle trasformazioni, microzonazione sismica, rischio PAI, etc.);
- compilazione della Scheda Indice;
- informatizzazione delle Schede di rilievo (software SoftCLE) e generazione Data Base;
- informatizzazione dei dati cartografici tramite la rappresentazione degli edifici strategici, delle aree di emergenza, delle infrastrutture di connessione e accessibilità e degli elementi interferenti sulla base cartografica informatizzata secondo gli standard di archiviazione (elaborazione Shape File);
- realizzazione della Carta degli elementi per l'analisi della CLE e relativi stralci, e stesura della Relazione Illustrativa;

3 Criteri di selezione degli elementi del sistema di gestione dell'emergenza

In totale sono state redatte 89 Schede di analisi CLE, tra Schede ES, AE, AC, AS, US. Di seguito il dettaglio degli elementi rilevati.

3.1 Edifici strategici

Le funzioni strategiche considerate come indispensabili per la gestione dell'emergenza sismica e quindi da sottoporre ad analisi, ospitate in diversi edifici strategici (ES), di concerto con gli Uffici comunali sono state distinte in diverse categorie:

- sedi operative di protezione civile;
- sedi istituzionali e amministrative principali;
- vigili del fuoco, forze dell'ordine, forze armate;
- altre funzioni operative (aree di ricovero n.d.r.).

All'interno dell'elenco degli edifici strategici sono riportate anche alcune aree di emergenza coperte individuate dal Piano comunale di emergenza, in quanto ospitate all'interno di strutture edificate e quindi da rilevare come ES.

Rispetto alle funzioni strategiche individuate nel Piano comunale di emergenza, per l'analisi CLE sono stati esclusi gli edifici scolastici, in quanto edifici rilevanti (e di potenziale criticità per esposizione) ma non ospitanti funzioni strategiche da garantire come immediatamente operative in caso di sisma.

Allo stesso tempo sono stati aggiunti alcuni edifici appartenenti in particolare a categorie come sedi istituzionali, forze dell'ordine, particolarmente significativi per la gestione dell'emergenza, non esplicitamente inseriti nelle tavole del Piano comunale di emergenza seppure considerati in termini generali nelle relative Norme¹.

¹ La nuova sede comunale è stata realizzata in seguito all'approvazione del Piano Comunale di Emergenza e pertanto non ne faceva parte.

Un primo elenco di funzioni strategiche, redatto secondo le operazioni descritte, è stato sottoposto all'esame degli Uffici comunali. In seguito ad un esame congiunto con gli Uffici comunali tale elenco è stato approvato.

Nella Tabella 3.1 sono elencati le funzioni strategiche e il relativo numero di ES, ossia di unità strutturali con funzioni strategiche corrispondente ad ogni funzione considerata.

In totale sono state considerate 5 funzioni strategiche per un totale di 10 edifici strategici (unità strutturali strategiche).

In media ogni funzione strategica è ospitata in circa 2 edifici strategici. Si segnala inoltre che la funzione strategica n. 002 (soccorso sanitario) non è presente sul territorio comunale per cui tale funzione va ricercata nei comuni limitrofi, e in particolare quelli di Firenze e Prato.

Codice Funzione Strategica	Descrizione Funzione Strategica	Ubicazione	n. edifici strategici
001	Coordinamento interventi	Nuovo Municipio - Piazza Antonio Gramsci	1
003	Intervento operativo	VVFF, VAB e Cantiere Comunale - Via Giuseppe Giusti, 118	4
004	Forze dell'Ordine	Comando Carabinieri - Via Giacomo Puccini, 2	2
005	Area di Ricovero	Palazzetto dello Sport - Via di Prato, 64	2
006	Forze dell'Ordine	Polizia Municipale - Via Firenze, 12	1

Tabella 3.1: Edifici strategici

Il Centro operativo comunale (COC) è localizzato in via Giuseppe Giusti presso il Cantiere Comunale.

Le informazioni necessarie alla compilazione delle Schede ES sono state desunte da:

- dati forniti dagli Uffici comunali, se disponibili (schede LV0 già compilate e schede GNDDT di II Livello) in particolare per la sezione 3 della Scheda (anno di progettazione e costruzione, interventi effettuati, eventi subiti, verifiche sismiche);
- rilievo diretto.

Esposizione (campi 54-56): in assenza di dati specifici (disponibili solo per alcuni edifici, in prevalenza ospitanti funzioni pubbliche) si è proceduto, a seconda dei casi, considerando:

- per i residenti, il numero di residenze valutato a seconda della tipologia edilizia contando il numero di alloggi per piano o il numero di citofoni e attribuendo un numero medio di 3 abitanti per alloggio;
- per gli altri occupanti, il numero di attività commerciali o per servizi a partire da riferimenti generali (3 occupanti per piccole attività commerciali, 5-10 o più per attività commerciali medie o medio-grandi, 2 per piccoli uffici, 5 per uffici o studi più consistenti) poi verificati e valutati caso per caso.

3.2 Aree di emergenza

Le aree di emergenza individuate sono 10 di cui:

- 1 area di ammassamento;
- 4 aree di ricovero;
- 5 aree di attesa (non fanno parte dell'analisi CLE ma vengono per comodità riportate nelle tavole).

Le informazioni necessarie alla compilazione delle Schede AE sono state desunte da:

- informazioni presenti nel Piano Comunale di Emergenza (infrastrutture di servizio, tipologia, etc.);
- rilievo diretto.

Le aree riportate nel Piano Comunale di Emergenza sono state ricalcolate in seguito ai rilievi diretti.

3.3 Infrastrutture di accessibilità/connessione

Le infrastrutture di accessibilità/connessione risultano 23 di cui:

- 19 infrastrutture di connessione;
- 4 infrastrutture di accessibilità (n. 14, 16, 18 e 22).

Le informazioni necessarie alla compilazione delle Schede AC sono state desunte da:

- piano regolatore generale contenente una classificazione di tutte le strade presenti sul territorio comunale di Calenzano;
- pavimentazione, percorribilità, presenza di ostacoli e elementi critici sono stati verificati nel corso dei rilievi diretti.

Le lunghezze di vari tratti stradali sono state stimate direttamente in ambiente GIS. La scelta delle infrastrutture è stata tale da garantire l'interconnessione tra tutte gli edifici strategici e aree di emergenza con percorsi brevi e al contempo evitando aggregati e unità strutturali interferenti. Una favorevole conformazione del centro abitato di Calenzano, ossia l'edificato non particolarmente alto e le strade piuttosto larghe, ha permesso di limitare il numero degli edifici interferenti. Si segnala che l'infrastruttura di accessibilità n. 14 è costituita dall'autostrada A1 che percorre tutto il territorio comunale in direzione nord-sud per circa 15 km. Tale infrastruttura garantisce un'ottima accessibilità al sistema di emergenza.

3.4 Aggregati strutturali

Gli aggregati strutturali individuati sono 9 di cui:

- 3 relativi agli edifici strategici;
- 6 relativi agli edifici interferenti con le infrastrutture;

Gli aggregati strutturali interferenti sono costituiti principalmente da civili abitazioni.

Le informazioni necessarie alla compilazione delle Schede AS sono state desunte da:

- cartografie e ortofoto;
- rilievi sul campo atti a inquadrare la reale suddivisione in unità strutturali.

3.5 Unità strutturali

Le unità strutturali US sono complessivamente 42. Le informazioni necessarie alla compilazione delle Schede US sono state desunte da:

- cartografie e ortofoto;
- rilievi sul campo atti a definire la struttura verticale portante, eventuale danno, stato di manutenzione, destinazione d'uso, numero di occupanti, etc.

La stima del numero di occupanti è stata condotta secondo schema descritto al punto 3.1.

3.6 Principali questioni riscontrate in fase di rilievo durante la compilazione delle Schede CLE

Le Schede di analisi CLE costituiscono un riferimento per l'analisi delle funzioni strategiche per la gestione dell'emergenza sismica e per una ricognizione del contesto edificato che entra in relazione con queste funzioni; le informazioni da raccogliere e le modalità di analisi sono definite in via generale.

Di seguito si segnalano alcune delle questioni principali riscontrate durante l'applicazione concreta delle Schede in fase di rilievo.

Reperibilità dei dati per le caratteristiche specifiche degli ES

I dati di esposizione, le date di progettazione e costruzione, e le informazioni relativi agli interventi subiti (come interventi di miglioramento / adeguamento) per gli edifici strategici (sezione 3 della Scheda ES) derivano dalle schede Lv0 compilate a cura degli Uffici comunali.

In diversi casi le informazioni sono riferite alla funzione strategica nel suo complesso, e non sono specificate per i diversi edifici strategici (ES) in cui la funzione è ospitata. Di conseguenza i dati sono stati integrati da indagini dirette, quando possibile, o non inseriti nella Scheda.

Elementi di criticità riscontrati dall'applicazione delle Schede di analisi CLE ai casi analizzati

Volume unico su AC: rilevabile solo se l'US presenta un volume unico sul fronte prospiciente l'AC. In altri casi non è possibile segnalarlo.

Alcuni elementi di vulnerabilità rilevabili nella scheda AS ma non censibili nella US: elementi giustapposti o strutturalmente mal collegati); sistema di bucatore incongruo; sopraelevazioni, altane, torrini ; torri, campanili, ciminiera

Aree di pertinenza degli ES: non sono previste informazioni per il rilievo delle aree di pertinenza degli edifici strategici; oltre che per una migliore valutazione e rappresentazione dell'accessibilità agli ES, queste informazioni potrebbero essere utili per valutare l'eventuale impiego delle aree stesse per la localizzazione di strutture provvisorie nel caso di eventuali momentanee inagibilità di strutture strategiche.

Rispondenza tra US effettivamente interferenti su AC o AE e US totali presenti nel corrispondente AS

Le istruzioni prescrivono la schedatura di tutte le unità strutturali appartenenti ad un aggregato anche nel caso che una sola US di quell'aggregato sia effettivamente interferente su una infrastruttura di accessibilità e connessione o su un'area di emergenza (rispettivamente in base al rapporto H/L o H/d).

In un caso questa indicazione ha comportato la necessità di rilevare un numero totale di US molto elevato, in gran parte corrispondenti a edifici molto lontani dall'unica US interferente e quindi con interazioni ridotte con l'US interferente o quanto meno da verificare, seppure non facilmente determinabili a priori con le informazioni qualitative richieste dalle Schede CLE. Questa circostanza potrebbe suggerire, in caso di unica US interferente in

Pag. 15 di 25

aggregati complessi, di valutare l'opportunità di compilare la scheda AS e al contempo limitare l'analisi di scala edilizia alla sola US effettivamente interferente e alle US adiacenti in un intorno adeguato non necessariamente coincidente con l'intero AS.

3.7 Osservazioni sul rapporto tra sistema di gestione dell'emergenza e condizioni idrogeologiche

Sulla base delle informazioni desunte dagli studi di microzonazione sismica e dalle ulteriori informazioni idrogeologiche disponibili è possibile individuare alcune potenziali criticità degli elementi considerati per l'analisi della CLE dipendenti dalle caratteristiche fisiche del contesto.

Un quadro sintetico è illustrato nella seguente tabella.

<i>Elemento analisi CLE</i>	<i>ricadenti in zona alluvionabile</i>	<i>ricadenti in Zona PAI*</i>	<i>ricadenti in Zona MS**</i>
ES (tot.6 funzioni strategiche e 10 ES)	0	R2: 10	AMP: 4
			INS: 6
AE (tot. 5)	0	R1: 2	STAB: 1
		R2: 3	AMP: 1
			INS: 3
AC (tot. 23)	9	R1:2	STAB:1
		R2:11	AMP:0
		R3:2	INS:20
		R4: 8	INS-FRANA: 2
AS (totale 9)	1	R1: 2	STAB: 1
			AMP: 1
		R2: 7	INS: 7
US (totale 42)	14	R1: 18	STAB: 5
		R2: 24	INS: 37

* R1 zona a rischio basso; R2 zone a rischio medio; R3 zone a rischio elevato; R4 zone a rischio molto elevato

** STAB zone stabili; AMP zone stabili suscettibili di amplificazione; INS zone instabili (per cedimenti differenziali); INS-FRANA zone instabili (per frana)

È possibile notare alcune questioni rilevanti:

- esiste un numero non piccolo ES su zone instabili per cedimenti (6 su 10) e un numero di ES su zone suscettibili di amplificazione (4 su 10). Nell'insieme quindi non sono presenti ES su zone stabili;
- 2 AE di ricovero e 1 AE di ammassamento si trovano su zone instabili; 1 AE di ricovero si trova su zona stabile zone suscettibili di amplificazione e 1 AE su zona;
- la totalità delle AC ricade in zone instabile ad eccezione di AC 22 che si trova in una zona stabile;
- alcuni elementi ricadono in zone a rischio elevato individuate dal piano di assetto idrogeologico o in area alluvionabile. Ciò non dovrebbe comunque destare particolari preoccupazioni in condizioni sismiche poiché le alluvioni straordinarie hanno bassissima probabilità di verificarsi contemporaneamente agli eventi sismici, ovvero due tipologie di eventi non sono sovrapponibili.

Nell'insieme si riscontrano situazioni di potenziale criticità abbastanza diffuse, in particolare per quanto riguarda gli edifici strategici e le infrastrutture. Tuttavia è da ricordare che:

- nelle Schede di analisi CLE sono riportate diverse tipologie di frana (attiva, quiescente, inattiva); le frane sono censite anche se riguardano limitatissime estensioni degli elementi rilevati.

Solo con studi più approfonditi è possibile stabilire l'effettivo comportamento delle frane in caso di sisma e di conseguenza i potenziali effetti sugli elementi considerati. Allo stesso modo, sono necessari approfondimenti anche per quantificare il fattore di amplificazione specifico delle diverse zone suscettibili di amplificazione individuate, tramite studi di MS di livello superiore a 1 o con indagini di sito.

4 Indicazioni sintetiche per il Comune

4.1 Indicazioni preliminari per le priorità di intervento

Dall'analisi della CLE effettuata all'interno del territorio del comune di Calenzano è emerso che l'impostazione del Piano Comunale di Emergenza ha una buona base, e in particolare si segnala che gli edifici interferenti sono davvero pochi. Il numero delle schede US compilate ne è dimostrazione. Si segnala altresì che la rete stradale di Calenzano è in ottime condizioni poiché numerose infrastrutture sono di recente realizzazione. Tuttavia, sono riscontrabili alcune situazioni critiche che impongono di impostare approfondimenti conoscitivi distinti in funzione della loro priorità. Se ne indicano alcuni tra i principali:

1. ES, AE e AC su zone instabili: approfondimenti conoscitivi (studi MS di livello 3, indagini di sito) per determinare l'effettiva consistenza delle criticità riscontrate, con particolare riguardo per gli ES ospitati in edifici storici e in aggregati storici; gli approfondimenti devono consentire l'individuazione degli interventi di mitigazione realizzabili o la valutazione di eventuali alternative di localizzazione delle funzioni strategiche;
2. Verifiche sismiche di secondo livello sugli ES (VVFF/Cantiere comunale e Sede Polizia Municipale) hanno evidenziato alcune criticità dovute nel primo caso alle connessioni tra elementi prefabbricati e alla presenza di pilastri tozzi e nel secondo caso alla tipologia costruttiva in materiale muratura; si consiglia di effettuare altre verifiche sismiche con priorità per le funzioni ospitate in edifici di origine storica come ad esempio Comando Carabinieri in Via Giacomo Puccini, 2 oppure valutare possibili localizzazioni alternative;

3. Valutazione del rischio incidenti rilevanti in condizioni sismiche dell'impianto industriale ENI in adiacenza alle AE 1 (Parcheggio Stadio Comunale) e ES005 (Palasport di Calenzano);
4. Verifiche sismiche degli elementi critici delle AC (ponti e viadotti), in particolare se appartenenti alle principali infrastrutture di livello territoriale e urbano;
5. Valutazioni di vulnerabilità per gli AS in particolare se composti da US di origine storica e ospitanti funzioni urbane anche diverse dalla funzione residenziale.

Questi approfondimenti, per poter essere tradotti in interventi utili ad incrementare la funzionalità e l'efficacia della risposta complessiva dell'insediamento ad una eventuale emergenza sismica, richiedono uno specifico processo di valutazione del sistema di gestione dell'emergenza che prenda in esame diversi aspetti in maniera sistematica.

In particolare, data la rilevanza alla scala dell'intero insediamento che i possibili interventi comportano, è opportuno che gli approfondimenti settoriali necessari (basati su studi geologici di dettaglio o valutazioni più approfondite di vulnerabilità edilizia) siano affrontati assieme a letture a scala urbana e in un quadro di valutazioni urbanistiche.

4.2 Dall'analisi della CLE alla valutazione del sistema di gestione dell'emergenza. Gli studi necessari

Le procedure di analisi della CLE previste dalla normativa nazionale corrispondono ad una raccolta di informazioni prevalentemente qualitative riguardanti gli elementi individuati come strategici per la gestione dell'emergenza sismica.

Allo stato attuale le procedure previste non permettono di individuare esplicitamente le criticità dei singoli elementi né a maggior ragione del sistema di gestione dell'emergenza nel suo complesso.

Anche se il rilievo permette di mettere in luce alcune situazioni di potenziale criticità, al termine dell'analisi della CLE, in effetti, dalla compilazione delle Schede non risultano indicazioni direttamente utilizzabili per definire azioni e interventi di mitigazione del rischio. Le Schede, in sostanza, costituiscono un riferimento utile per una fase conoscitiva e non valutativa.

Di conseguenza, perché l'analisi della CLE sia utile alla preparazione in caso di evento sismico e più in generale alle finalità di prevenzione sismica, deve essere integrata da altri due momenti:

- l'individuazione delle principali criticità, sia singole che del sistema di gestione dell'emergenza nel suo insieme;
- l'individuazione di azioni e interventi specifici di prevenzione e mitigazione sia in termini di contenuti specifici che di procedure e modalità di attuazione.

Attualmente sono in corso di studio delle procedure di valutazione della CLE che prendono in esame il funzionamento del sistema di gestione dell'emergenza secondo metodi probabilistici.

In termini più generali, la valutazione del sistema di gestione dell'emergenza deve essere condotta in maniera tale da ottenere un giudizio sia sul funzionamento del sistema stesso sia sul suo rapporto con le finalità generali di protezione dell'insediamento; considerando quindi non solo la gestione dell'emergenza sismica ma valutandone anche il contributo possibile per una rapida ripresa delle principali attività urbane successiva all'evento sismico.

Per queste ragioni, i criteri in via di definizione all'interno di alcuni progetti di ricerca nazionali per la valutazione del sistema di gestione di emergenza sono tre:

1. la completezza;
2. l'efficienza;
3. la compatibilità urbana.

1. Il primo criterio comporta la necessità di verificare che tutti gli elementi indispensabili alla gestione dell'emergenza siano presenti all'interno dell'insediamento (e siano stati considerati nell'analisi della CLE);

2. il secondo criterio impone di valutare che l'insieme degli elementi presenti, letti sia nelle singole prestazioni che nelle relazioni reciproche, permetta di fornire una risposta urbana efficiente in fase di emergenza, garantendo le prestazioni attese;

3. il terzo criterio è indispensabile per valutare la relazione tra il sistema di gestione dell'emergenza e il contesto urbano e territoriale, ed è introdotto per valutare se - oltre al funzionamento in fase di emergenza - il sistema sia anche in grado di porre le basi per il mantenimento e la ripresa delle attività urbane strategiche per il recupero post-sismico dell'insediamento, e di farlo in maniera compatibile sia con le caratteristiche attuali dell'insediamento che con le previsioni urbanistiche vigenti.

Solo in seguito a questa valutazione è possibile individuare azioni e interventi di prevenzione e riduzione del rischio (che, nel caso di un sistema completo, si traducono in operazioni mirate all'incremento di efficienza e di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza).

Nel caso di Calenzano non si può considerare superata la verifica di completezza, poiché manca la funzione strategica 002 (soccorso sanitario). Tuttavia, tale criterio andrebbe considerato su una scala più vasta di tipo intercomunale, ossia andrebbe analizzata la condizione limite per l'emergenza per tutta l'area metropolitana di Firenze.

Per la valutazione di efficienza sono da svolgere diverse valutazioni specifiche riguardanti sia i singoli elementi che i loro

rapporti reciproci, tali da determinare la funzionalità del sistema, quali ad esempio:

- vulnerabilità diretta e indotta;
- funzionalità , accessibilità, connessioni reciproche;
- ridondanza;
- interazione con le caratteristiche geologiche e idrogeologiche.

Per le valutazioni di compatibilità urbana è necessario valutare, i rapporti degli elementi considerati in fase di analisi CLE con il sistema delle funzioni strategiche per la ripresa dell'insediamento, aggiuntive rispetto a quelle necessarie alla gestione dell'emergenza sismica, come i servizi pubblici essenziali, principali attività produttive e commerciali, etc.

Inoltre sono da valutare i rapporti del sistema di gestione dell'emergenza con la pianificazione urbanistica comunale; più in generale, è necessario valutare le relazioni tra gli obiettivi di prevenzione sismica con le politiche, i programmi, i piani, i progetti di riqualificazione urbana previsti alle diverse scale.

In sostanza, per impostare politiche efficaci di prevenzione sismica a scala urbana, è particolarmente significativo valutare i rapporti del sistema di gestione dell'emergenza con il sistema di spazi e funzioni reciprocamente connessi strategici per la risposta urbana al sisma e la ripresa delle attività urbane ordinarie, economico-sociali e di relazione, nel loro insieme definibili come la struttura urbana minima.

5 Elaborati Cartografici

Si allegano alla presente relazione illustrativa i seguenti elaborati cartografici, contenenti l'inquadramento generale in scala 1:15000, che mostra anche le infrastrutture AC nel loro intero sviluppo gli edifici strategici ES e le aree di emergenza AE, e stralci degli altri elementi della CLE (AC, ES, AE, AS, US) in scala 1:2000.

- Tav.01.Inquadramento Generale
- Tav.02.Stralcio 1
- Tav.03.Stralcio 2
- Tav.04.Stralcio 3
- Tav.05.Stralcio 4
- Tav.06.Stralcio 5

6 Riferimenti Normativi e Bibliografici

L'analisi della CLE è stata condotta secondo le specifiche tecniche contenute nei seguenti testi di riferimento normativo e tecnico.

6.1 Normativa

- NTC 2008, DM 14 gennaio 2008. Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni. (Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.29 del 4/02/2008, suppl. ordinario n.30).
- OPCM 13 novembre 2010, n. 3907. Attuazione dell'articolo 11 del decreto legge 28 aprile 2009, n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77.
- OPCM 29 febbraio 2012, n. 4007. Attuazione dell'articolo 11 del decreto legge 28 aprile 2009, n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77.
- DCDPC 1755 27/04/2012. Attuazione dell'art.11 del decreto legge 28/04 2009 n.39 convertito con modificazioni, dalla legge 24/06 2009 n.77. Approvazione modulistica per l'Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) dell'insediamento urbano di cui all'art.18 dell'OPCM 29/02//2012 n.4007.
- OCDPC 20 febbraio 2013, n.52. Attuazione dell'articolo 11 del decreto legge 28 aprile 2009, n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77.

6.2 Testi

- Manuale per l'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) dell'insediamento urbano - Commissione Tecnica per la Microzonazione Sismica - Protezione Civile
- Standard di rappresentazione e archiviazione informatica analisi della CLE (vers. 3.0.1) - Commissione Tecnica per la Microzonazione Sismica - Protezione Civile
- Istruzioni e schede per l'analisi della Cle - Condizione limite per l'emergenza (vers. 3.0.1) - Commissione Tecnica per la Microzonazione Sismica - Protezione Civile;

- Strategie di mitigazione del rischio sismico e pianificazione. CLE: Condizione Limite per l'Emergenza - Pubblicazione edita INU
- DPC (2009). Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali, arredi ed impianti.
- DPC, Manuale Aedes (2009). Manuale per la compilazione della scheda di 1° livello di rilevamento del danno, pronto intervento ed agibilità per edifici ordinari nell'emergenza post sismica (AeDES).
- DPC-Reluis (2010). Dipartimento della protezione civile, Reluis, Ufficio del Vice-Commissario delegato per la messa in sicurezza dei beni culturali, Struttura tecnica di missione, Linee Guida per il Rilievo, l'analisi ed il Progetto di Interventi di Riparazione e consolidamento sismico di edifici in muratura in aggregato", versione 3. (documento redatto a seguito del terremoto del 6 aprile 2009 a L'Aquila.)
- DPC-Reluis (2011). Dipartimento della protezione civile, Reluis. Riparazione e rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni. Napoli.
- Allegato: Schede esistenti in muratura e dei relativi modelli cinematici di analisi.
- ReLUIIS (2009). Linee Guida per gli Interventi di Miglioramento Sismico degli edifici in aggregato nei Centri Storici, Progetto esecutivo ReLUIIS, 2005-2008.