Regione Umbria –
Direzione regionale Programmazione, innovazione e competitività dell'Umbria – Servizio geologico e sismico
Sapienza Università di Roma –
Dipartimento di Pianificazione, design e tecnologia dell'architettura

Regione Umbria

UMBRIA POR FESR
Programma Operativo Regionale
Fondo Europeo
di Sviluppo Regionale

Ministero
dello Sviluppo
Economico

Unione Europea
Fondo Europeo
di Sviluppo Regionale

Ricerca

Rischio sismico urbano
Indicazioni di metodo e sperimentazioni per l'analisi della Condizione limite per emergenza e la Struttura urbana minima

DGR n. 793 del 18/7/2011 - Determinazione dirigenziale n. 3928 del 23/5/2012

Rapporto finale di ricerca

Gruppo di lavoro Massimo Olivieri (responsabile scientifico), Maria Sole Benigni, Flavia De Girolamo, Adriana De Rosa, Giacomina Di Salvo, Francesco Fazzio, Maria Fiorito, Margherita Giuffrè, Piera Pellegrino, Roberto Parotto, Barbara Pizzo

novembre 2013

Rischio sismico urbano - Rapporto finale di ricerca

Contenuto

Abstract 6
English Abstract 7
Principali abbreviazioni impiegate nel testo e nei riferimenti bibliografici e documentali consultati 8

Premessa 9

1 Il quadro di contesto e l'impostazione della ricerca 10

1.1 Introduzione. Gli eventi sismici recenti in Italia e il dibattito corrente sulla prevenzione sismica 10

1.2 Sviluppi recenti nelle ricerche sulla prevenzione sismica a scala urbana. Le condizioni limite per gli insediamenti urbani e la Condizione limite per emergenza (CLE) 12

1.3 Studi ed elaborazioni in ambito regionale assunti per l'impostazione della ricerca 18

1.4 Il quadro normativo regionale 19

1.5 Obiettivi della ricerca, principi di riferimento e punto di vista adottato 21

1.6 Struttura della ricerca, fasi ed elaborazioni 22

2 L'analisi dei casi di studio. Una lettura critica 25

2.1 I comuni esaminati. Inquadramento territoriale e urbano 25

2.1.1 Acquasparta 26
2.1.2 Bastia Umbra 26
2.1.3 Bevagna 26
2.1.4 Marsciano 26

2.2 Conoscenze disponibili e dati utilizzati 27

2.3 L'analisi della CLE. L'individuazione del sistema urbano per la gestione dell'emergenza sismica 31

2.3.1 Le principali questioni da affrontare e i riferimenti assunti per l'analisi della CLE 31
2.3.2 I dati di partenza e la selezione degli elementi componenti per l'analisi della CLE 31
2.3.3 La configurazione del sistema per la gestione dell'emergenza sismica (spazi, sistemi e connessioni) 32

2.4 L'individuazione della Struttura urbana minima. Le funzioni e gli spazi strategici per la ripresa 34

2.4.1 I riferimenti assunti per l'individuazione della SUM e i casi in esame. La selezione dei sistemi e degli elementi componenti 34
2.4.2 La configurazione del sistema strategico per la ripresa nei centri studiati 35

2.5 Un confronto. CLE e SUM nei casi studiati 37

2.5.1 CLE e SUM nei diversi centri. Quadro sinottico e considerazioni critiche 37
2.5.2 CLE e SUM nei diversi centri. Alcune generalizzazioni 38

3 La valutazione del sistema di gestione dell'emergenza. Criteri e prime applicazioni 41

3.1 Gli aspetti critici dell'analisi della CLE in un'ottica urbanistica 41

3.2 Principi fondamentali per la valutazione del sistema di gestione dell'emergenza 43

3.2.1 Obiettivi della valutazione 43
3.2.2 Criteri di valutazione 44
3.2.3 Caratteristiche del percorso di valutazione 44

3.3 Il percorso di valutazione 45

3.3.1 Le fasi del percorso 45
3.3.2 Verifica di completezza 46
3.3.3 Valutazione di efficienza 48
3.3.4 Valutazione di compatibilità urbana 59
3.3.5 Conoscenze e fasi per la valutazione di compatibilità urbana 63
3.3.6 Valutazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza 90

3.4 Applicazione della valutazione ai casi di studio 93

3.4.1 Acquasparta 94
3.4.2 Bastia Umbra 101
3.4.3 Bevagna 107
3.4.4 Marsciano 113
3.4.5 Livelli di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza. Il confronto tra i centri 118
3.4.6 Valutazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza per i centri studiati 119

4 Osservazioni sulle modalità di analisi della CLE 121

4.1 Alcune considerazioni su significato e modalità delle analisi CLE in rapporto alla SUM 121

4.2 Aspetti critici nel rilievo degli elementi per l'analisi della CLE e proposte di revisione 126

4.2.1 Reperibilità dei dati per le caratteristiche specifiche degli elementi strategici 126
4.2.2 Elementi di criticità riscontrati dall'applicazione delle Schede di analisi CLE ai casi analizzati 127
4.2.3 Alcune proposte di integrazione e revisione 128

5 Il rapporto CLE – SUM nel processo di mitigazione del rischio sismico a scala urbana 129

5.1 I possibili punti di contatto tra CLE e SUM in una lettura urbanistica 129

5.2 Criteri per la configurazione del sistema di gestione dell'emergenza e l'individuazione delle priorità di intervento sugli elementi strategici 130

5.2.1 Indicazioni generali dalla valutazione del sistema di gestione dell'emergenza 130
5.2.2 Un esempio: la configurazione minima del sistema di gestione dell'emergenza in direzione della ripresa per un piccolo centro 131
5.2.3 Interventi in risposta a incompletezza del sistema 132
5.2.4 Interventi in risposta a inefficienze del sistema 133
5.2.5 Interventi in risposta a mancanza di compatibilità urbana del sistema 135
5.2.6 Le priorità di intervento come esito della valutazione e integrazione delle finalità di gestione dell'emergenza con gli obiettivi urbanistici 136

5.3 Contributi metodologici per il recepimento dell'analisi della CLE e degli studi di MS nella normativa regionale e nel processo di definizione degli strumenti urbanistici comunali 138

5.3.1 L'impiego delle condizioni limite per definire obiettivi di prevenzione sismica a scala urbana 138
5.3.2 Superare la CLE: la gestione dell'emergenza per gli obiettivi di ripresa e il rapporto con la SUM 139
5.3.3 Il rapporto tra valutazione della CLE e individuazione delle criticità della SUM 140
5.3.4 La valutazione della CLE come verifica di coerenza urbana del piano di emergenza sismica 141
5.3.5 Individuazione della SUM, analisi della CLE e valutazione del sistema di gestione dell'emergenza nel processo di piano 142
5.3.6 L'inserimento degli studi di MS nel processo di piano e il rapporto con CLE e SUM 144

Conclusioni 148

I principali risultati raggiunti 148
Le prospettive ulteriori di ricerca 149

Riferimenti bibliografici essenziali 151

Indice delle tabelle 156

Abstract

La ricerca nasce dalla necessità di rispondere alle sollecitazioni di maggiore interesse sollevate dal dibattito recente in materia di prevenzione del rischio sismico, e di raccordare con maggiore efficacia l'analisi della *Condizione limite per emergenza* (CLE), promossa dai provvedimenti nazionali per il finanziamento degli studi di microzonazione sismica (MS), con l'individuazione della *Struttura urbana minima* (SUM), che costituisce il principale riferimento per la prevenzione sismica contenuta nelle leggi urbanistiche regionali in Umbria.

In questo contesto, la finalità generale della ricerca è quello di definire le condizioni per integrare le due categorie di CLE e SUM in modo da migliorare il rapporto tra gestione dell'emergenza e prevenzione sismica, e incorporare gli obiettivi di prevenzione sismica all'interno dei processi ordinari di pianificazione a scala comunale.

Per rispondere a questi obiettivi la ricerca si articola in diverse parti.

Dal dibattito successivo agli eventi sismici più recenti in Italia, e attraverso la sintesi delle principali questioni affrontate nelle ricerche degli ultimi anni sulla prevenzione sismica in particolare in Umbria, il tema della Condizione limite per emergenza e della Struttura urbana minima si inquadrano all'interno degli studi sulle *condizioni limite per gli insediamenti*, considerati sia riferimento conoscitivo che come *soglie di prestazioni urbane* corrispondenti a diversi *obiettivi di prevenzione*. Attraverso una rilettura dal quadro normativo umbro questi temi sono assunti come riferimento per l'impostazione della ricerca.

Per affrontare il rapporto tra CLE e SUM in casi concreti, sono condotte elaborazioni su quattro insediamenti urbani con differenti caratteristiche (Acquasparta, Bastia Umbra, Bevagna, Marsciano) prescelti in maniera tale da poter affrontare un quadro esteso di situazioni insediative. Su ognuno dei centri sono svolte le analisi della Condizione limite per emergenza (CLE) secondo i riferimenti normativi nazionali, e l'individuazione della Struttura urbana minima (SUM) applicando le Linee guida regionali.
Le diverse elaborazioni condotte permettono di mettere a fuoco un certo numero di temi di interesse, utili per approfondire le modalità di analisi della CLE e per mettere a confronto CLE e SUM sotto il profilo conoscitivo e operativo.

Alla luce di queste sperimentazioni sono proposti alcuni lineamenti di metodo per la *valutazione del sistema di gestione dell'emergenza* studiato tramite l'analisi della CLE. Le procedure di analisi previste dalla normativa nazionale, allo stato attuale, non permettono di individuare le criticità del sistema e quindi di definire azioni e interventi di mitigazione del rischio. In un'ottica urbanistica, la valutazione del sistema di gestione dell'emergenza deve permettere di ottenere un giudizio sia sul funzionamento del sistema stesso sia sul suo rapporto con le finalità di protezione dell'insediamento. Per questo sono introdotti tre criteri per la valutazione: la *completezza*, l'*efficienza*, la *compatibilità urbana*. Il percorso di valutazione proposto è pensato secondo procedure di facile applicazione e basate sui livelli conoscitivi propri dell'analisi della CLE.
Il metodo è applicato ai quattro centri campione. I criteri introdotti permettono di superare la fase analitica e valutativa per suggerire alcune possibili strade di intervento e ottenere indicazioni utili alla prevenzione.

Dal confronto CLE-SUM e dai lineamenti di metodo per la valutazione CLE sperimentati nei centri studiati discendono alcune considerazioni critiche sulle procedure attuali di analisi della CLE: opportunità di chiarimento di alcune modalità di rilievo, informazioni aggiuntive che è opportuno raccogliere durante l'analisi, opportunità di estensione del campo di analisi. Attraverso queste notazioni è possibile definire le basi conoscitive per una migliore integrazione del sistema di gestione dell'emergenza rispetto alle finalità di ripresa post-evento degli insediamenti.

Infine sono individuate alcune condizioni per rafforzare il rapporto tra CLE e SUM nell'ottica della prevenzione del rischio sismico a scala urbana. Nonostante la diversità di obiettivi e di impostazione, le due categorie possono essere impiegate entrambe, in momenti e con risultati diversi, nel processo di pianificazione, e integrate soprattutto attraverso la *valutazione* del sistema di gestione dell'emergenza e in particolare con la valutazione di compatibilità urbana.
Ambedue le categorie, CLE e SUM, possono trovare una sintesi già nel quadro normativo regionale esistente in Umbria. Ma per far questo è indispensabile *superare la CLE*, o meglio leggerla non solo con attenzione alla fase di emergenza ma anche in vista degli obiettivi del recupero e ripresa degli insediamenti. Integrando al suo interno le istanze definite con l'analisi e la valutazione della CLE, la SUM si conferma il riferimento principale per definire azioni, programmi e progetti di mitigazione nei processi ordinari di pianificazione urbanistica locale.

English Abstract

This research aims to contribute to some of the main issues and questions expressed within the recent debate about seismic risk in Italy, and particularly trying to connect with more effectiveness the Analysis of the Emergency limit condition (Condizione limite per emergenza - CLE), introduced by national acts on seismic microzoning (MS), and the identification of the Strategic urban framework (Struttura urbana minima – SUM), main reference for urban scale seismic prevention in Umbria's regional planning laws.

In this context, the research's main goal is to define some conditions to integrate these two categories as an operational method to incorporate the seismic risk prevention objectives within the ordinary planning processes at a local scale.

This study articulates in different parts.

1. The two categories - CLE and SUM - are framed in the recent studies on urban limit conditions. Their role can be seen as a reference to evaluate different risk levels of urban settlements but also to define seismic protection's objectives at an urban scale. For this reason different studies are required to investigate their actual and potential relationships.

2. To apply these references and to conduct these studies in a concrete territorial context, four settlements are chosen in Umbria (Acquasparta, Bastia, Bevagna, Marsciano). For each settlement both CLE and SUM analysis are implemented. From their comparison different issues are focused on, and different methodological and operative suggestions are pointed out.

3. As an essential step to identify actions for risk mitigation, a method to evaluate the seismic emergency management system is suggested (CLE evaluation). To be useful not only in a emergency phase but also to ground essential conditions for the post-seismic urban recovery, the seismic emergency management system must have different characteristics; therefore also its evaluation method should be grounded on different criteria: completeness, efficiency, urban compatibility. For this evaluation SUM is a fundamental reference.

4. The CLE – SUM analysis for case studies and the CLE evaluation method allow to point out different themes and to identify a path for their integration. The research defines a proposal to apply this path in the Umbria planning institutional and regulatory framework. In this context, CLE and SUM can be both used in seismic risk assessment and reduction studies, even though with different roles and meanings. But the emergency approach must take place in a wider perspective where prevention and recovery goals are also considered.

Therefore, to be useful in a planning point of view, CLE can be recognized as an important way to focus on the emergency management system, but it should be also overtaken as just a first step, towards a different phase where CLE and SUM are integrated. Particularly, SUM can be seen as a fundamental reference to identify urban functions to be protected in order to reinforce the urban settlements' capability to recovery after an earthquake, and to design programs, plans and projects to be proposed and implemented in normal planning processes.

Principali abbreviazioni impiegate nel testo e nei riferimenti bibliografici e documentali consultati

MS	Microzonazione sismica
ICMS 2008	Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica 2008
NTC 2008	Norme tecniche per le costruzioni 2008
SL	Stato limite
CL	Condizione limite
SLU	Stato limite ultimo
SLE	Stato limite di esercizio
SLC	Stato limite di prevenzione del collasso
SLV	Stato limite di salvaguardia della vita
SLD	Stato limite di danno
SLO	Stato limite di operatività
CLE	Condizione limite per emergenza dell'insediamento
CLC	Condizione limite per la prevenzione del collasso dell'insediamento
CLV	Condizione limite per la salvaguardia della vita dell'insediamento
CLD	Condizione limite di danno dell'insediamento
CLO	Condizione limite di operatività dell'insediamento
SUM	Struttura urbana minima
OPCM	Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri
OCDPC	Ordinanza del Capo dipartimento della Protezione Civile
LR	Legge regionale
DGR	Deliberazione di Giunta regionale
DL	Decreto legge
CCS	Centro coordinamento soccorsi
COC	Centro operativo comunale
COM	Centro operativo misto
DICOMAC	Direzione di comando e controllo
SGE	Sistema di gestione dell'emergenza
SIGE	Sistema informativo per la gestione dell'emergenza
ES	Edifici strategici (analisi CLE)
AE	Aree per l'emergenza (“”)
AC	Infrastrutture di accessibilità e connessione (“”)
AS	Aggregati strutturali interferenti (“”)
US	Unità strutturali interferenti (“”)
QSV	Quadro strategico di valorizzazione (LR 12/2008)
PRG	Piano regolatore generale (parte strutturale) (LR 11/2005)
FCU	Ferrovia centrale umbra
ASL	Azienda sanitaria locale

Premessa

Il presente Rapporto illustra i risultati dell'attività di ricerca condotta dal Gruppo di ricerca del Dipartimento di Design, tecnologia dell'architettura, territorio e ambiente della Sapienza Università di Roma per conto della Regione Umbria - Direzione regionale Programmazione, innovazione e competitività dell'Umbria – Servizio geologico e sismico.
La ricerca è dedicata alle "**Attività finalizzate alla valutazione del Rischio sismico urbano**", aggiudicata con Determinazione dirigenziale n. 3298 del 23/5/2012, e strutturata secondo il programma definito nell'Allegato A della Determinazione.
La ricerca si inserisce nel quadro del programma POR-FESR 2007-2013 Asse 2 attività a1) azione 2 "Valutazioni di vulnerabilità urbana ai fini di redazione del Piano di prevenzione del rischio sismico".

Il Gruppo di ricerca è composto da Massimo Olivieri (responsabile scientifico), Maria Sole Benigni, Flavia De Girolamo, Adriana De Rosa, Giacomina Di Salvo, Francesco Fazzio, Maria Fiorito, Margherita Giuffrè, Piera Pellegrino, Roberto Parotto, Barbara Pizzo.

La ricerca è volta a definire indicazioni di metodo e sperimentazioni per l'utilizzo della analisi della Condizione limite per emergenza, di cui alla OPCM n. 4007/2012 e della Struttura urbana minima, di cui alla DGR n. 164/2010, all'interno dei processi ordinari di pianificazione locale con finalità di prevenzione del rischio sismico.

Il Rapporto di ricerca presentato in queste pagine illustra le elaborazioni concordate nella Convenzione di incarico e definite in maggior dettaglio con i referenti regionali nel corso dello studio, ed è strutturato in cinque capitoli:

1. **Il quadro di contesto**, dove si definiscono i temi e i riferimenti principali utilizzati per impostare i contenuti e gli obiettivi della ricerca e se ne espongono le fasi e le elaborazioni;
2. **L'analisi dei casi di studio: una lettura critica**, al cui interno si illustrano le elaborazioni condotte per i quattro centri di Acquasparta, Bastia, Bevagna, Marsciano, prescelti per la sperimentazione (analisi CLE, individuazione SUM e rapporti reciproci);
3. **La valutazione del sistema di gestione dell'emergenza. Note metodologiche e prime applicazioni**, in cui si presentano il percorso e i criteri necessari per la valutazione successivi all'analisi CLE;
4. **Osservazioni sulle modalità di analisi della CLE**, nel quale si introducono considerazioni critiche sulle modalità di analisi della CLE suggerite dalle sperimentazioni condotte e dalle note metodologiche sulla valutazione del sistema di gestione dell'emergenza in rapporto alla SUM;
5. **Il rapporto CLE – SUM nel processo di mitigazione del rischio sismico a scala urbana**, dove si illustrano i principali risultati metodologici e operativi ottenuti con la ricerca, e in particolare i criteri per l'individuazione delle priorità di intervento sul sistema di gestione dell'emergenza e le possibili modalità di assunzione dell'analisi della CLE all'interno dei processi di pianificazione a scala comunale.
   Nelle **Conclusioni** sono ripercorsi in sintesi i punti acquisiti all'interno della ricerca e sono tracciate nuove possibili linee di ricerca.

Le attività di *impostazione metodologica della ricerca, svolgimento sopralluoghi e rilievi, revisione elaborati finali* sono svolte da parte di tutti i componenti del gruppo di lavoro.

Per le altre attività:

Elaborati grafici
Roberto Parotto (coordinamento), Maria Sole Benigni, Flavia De Girolamo, Adriana De Rosa, Maria Fiorito, Piera Pellegrino
Elaborazioni GIS e predisposizione database:
Giacomina Di Salvo e Margherita Giuffrè (coordinamento), Maria Sole Benigni, Flavia De Girolamo, Adriana De Rosa, Maria Fiorito
Impostazione metodo di valutazione per il sistema di gestione dell'emergenza (valutazione CLE):
Giacomina Di Salvo, Francesco Fazzio, Margherita Giuffrè, Roberto Parotto
Impostazione confronto CLE – SUM:
Maria Sole Benigni, Flavia De Girolamo, Adriana De Rosa, Barbara Pizzo
Valutazioni di efficienza CLE per i casi di studi:
Giacomina Di Salvo, Margherita Giuffrè
Valutazioni di compatibilità urbana CLE per i casi di studio:
Francesco Fazzio, Roberto Parotto
Stesura rapporto di ricerca
La struttura del Rapporto è frutto di impostazione comune del gruppo di lavoro.
La cura del Rapporto è di Francesco Fazzio
Barbara Pizzo ha scritto i paragrafi 1.4; 2.3; 2.4; 2.5; il par. 5.1
Francesco Fazzio ha scritto i paragrafi 1.1, 1.2, 1.3; 2.2,; il capitolo 3 (al cui interno il par. 3.3.4 è scritto con Roberto Parotto), i par. 5.2 e 5.3; le Conclusioni
I paragrafi 1.5, 1.6, 2.1, 4.2 sono scritti da Barbara Pizzo e Francesco Fazzio; il par. 4.1 da Barbara Pizzo e Roberto Parotto
Illustrazioni rapporto di ricerca: Roberto Parotto

1 Il quadro di contesto e l'impostazione della ricerca

Il capitolo in sintesi

Il capitolo traccia un quadro dei principali riferimenti alla base dell'impostazione della ricerca. Dal dibattito successivo agli eventi sismici più recenti in Italia, attraverso la sintesi delle principali questioni affrontate nelle ricerche sulla prevenzione sismica a scala urbana, si inquadra il tema delle *condizioni limite per gli insediamenti* al cui interno si situa la Condizione limite per emergenza.
In questo quadro, la ricerca nasce dall'opportunità di rispondere alle sollecitazioni provenienti anche dai provvedimenti normativi più recenti, nazionali e regionali, e di raccordare con maggiore efficacia l'analisi della Condizione limite per emergenza (CLE) e l'individuazione della Struttura urbana minima (SUM), che costituisce il principale riferimento per la prevenzione sismica contenuta nella normativa urbanistica in Umbria.
Il confronto tra CLE e SUM rappresenta la principale finalità della ricerca.
Su questa base, e tenendo presente i principi generali che derivano dal punto di vista urbanistico adottato, sono definiti gli obiettivi specifici: definire un metodo per la valutazione del sistema di gestione dell'emergenza e chiarire i ruoli di CLE e SUM nei processi di pianificazione locale in vista di una loro integrazione, sia sotto il profilo conoscitivo che operativo.

1.1 Introduzione. Gli eventi sismici recenti in Italia e il dibattito corrente sulla prevenzione sismica

Negli anni recenti diverse linee di ricerca sul tema del rischio sismico, sviluppate nell'ambito di approfondimenti disciplinari o scaturite dal dibattito pubblico successivo ai maggiori eventi sismici, hanno evidenziato la necessità di rafforzare il legame tra previsione e gestione dell'emergenza, scelte di ricostruzione, azioni di prevenzione.
In particolare, già dal sisma del 1997 in Umbria e Marche, ma con maggiore forza in occasione del terremoto dell'Abruzzo del 2009 e dell'Emilia Romagna del 2012, la discussione sulle conseguenze del sisma e sulle azioni di ricostruzione, particolarmente critiche nel caso dell'Aquila, si è incentrato su due aspetti principali. Da un lato, il rapporto tra conoscenze specialistiche necessarie per la previsione e prevenzione; dall'altro, la relazione tra gestione dell'emergenza e possibilità di ripresa.

Il terremoto de L'Aquila del 6 aprile 2009, oltre ai pesantissimi danneggiamenti al patrimonio abitativo e storico, ha ancora una volta messo in evidenza le conseguenze del sisma in termini di perdita di funzionalità di un intero sistema urbano; e ha mostrato i limiti di scelte di ricostruzione indifferenti alle necessità di assicurare la ripresa delle funzioni e dei valori urbani, intesi nel loro complesso, fortemente messi in crisi dal sisma. Allo stesso modo gli eventi sismici in Emilia Romagna del maggio – giugno 2012, oltre a confermare la necessità di conoscenze più approfondite sulla pericolosità di base e le condizioni geologiche locali, hanno evidenziato la vulnerabilità del patrimonio culturale e del costruito storico e dei sistemi produttivi locali, e il loro peso sulle criticità degli insediamenti – in fase di emergenza – e sulle possibilità di reazione e ripresa, rafforzando la consapevolezza della necessità di stabilire azioni di prevenzione adeguate[1].

In tutti e due i casi, seppure con accenti diversi, il ruolo attribuito alla pianificazione urbanistica e territoriale è andato crescendo. Sia come processo al cui interno ricomporre conoscenze diverse, da portare a sintesi, sia come ambito in cui definire scelte necessarie per determinare le possibilità di resistenza degli insediamenti urbani agli eventi sismici e connettere azioni di prevenzione e politiche di sviluppo territoriale.
Da questo quadro emerge una richiesta pressante di riferimenti conoscitivi e di intervento per la prevenzione e la ricostruzione, evolutivi ma dotati di un certo grado di stabilità, in grado di articolarsi nei diversi contesti ma che permettano di non ricominciare da capo ad ogni evento.

Sotto il profilo delle conoscenze, tra le principali acquisizioni, gli Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica (ICMS 2008) rappresentano un riferimento operativo fondamentale per la sistematizzazione delle informazioni in campo geologico finalizzate al loro utilizzo nella pianificazione territoriale e urbana[2].

---

[1] Tra i principali riferimenti v. Giovanni Pietro Nimis, *Terre mobili. Dal Belice al Friuli dall'Umbria all'Abruzzo*, Donzelli, Roma 2009.
[2] V. Gruppo di lavoro MS, *Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*, Conferenza delle Regioni e delle Province autonome – Dipartimento della protezione civile, Roma 2008.

Con gli ICMS 2008, e grazie al dibattito sviluppatosi dopo gli eventi sismici dell'Abruzzo e dell'Emilia Romagna, il tema del rapporto tra conoscenze specialistiche e prevenzione sismica a scala urbana e territoriale si è sviluppato su più fronti e ha trovato anche alcune ricadute normative con la legge 77/2009 – *Piano nazionale per la prevenzione del rischio sismico* - e le successive Ordinanze per la sua attuazione, basate sullo stanziamento di risorse per studi specialistici e promozione di interventi di prevenzione a diversi livelli[3].
Il recepimento degli ICMS 2008 nelle normative urbanistiche regionali ha comportato una spinta verso una maggiore relazione tra studi geologici in prospettiva sismica e scelte di pianificazione locale. Nella maggior parte dei casi, in corrispondenza delle diverse categorie di zone individuate con gli studi di microzonazione (*zone stabili, zone suscettibili di amplificazione, zone instabili*) le normative regionali definiscono diversi approfondimenti conoscitivi necessari e diverse possibilità di trasformazione[4]. Tuttavia i rapporti tra studi di MS e scelte di piano, in situazioni dove i condizionamenti dovuti alle condizioni geologiche non sono del tutto definibili, in particolare per gli insediamenti esistenti, sono ancora un campo di sperimentazione da approfondire, in termini di ricerca teorica e soprattutto di applicazioni concrete[5].

In sostanza, gli approfondimenti conoscitivi forniti dagli studi di MS richiedono, per poter essere utili nella definizione di scelte di pianificazione, che vengano definiti anche degli *obiettivi* di prevenzione, differenziati a seconda dei contesti, assieme ai quali stabilire orientamenti per la costruzione delle scelte di piano.

Dal punto di vista della gestione dell'emergenza, all'interno di un recente provvedimento normativo dedicato ai finanziamenti per studi di microzonazione sismica e interventi di prevenzione del rischio sismico (Ordinanza OPCM 4007/2012) è stata definita la "Condizione limite per emergenza" (CLE) per gli insediamenti urbani. La CLE corrisponde ad una condizione in cui, a seguito del terremoto l'insediamento urbano nel suo complesso subisce danni fisici e funzionali tali da condurre alla interruzione di quasi tutte le funzioni urbane presenti, compresa la residenza. L'insediamento conserva comunque la funzionalità della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza e la loro connessione ed accessibilità con il contesto territoriale[6]. Di conseguenza la CLE è composta da un sistema di elementi interconnessi necessari per la gestione dell'emergenza (edifici e strutture strategiche, accessibilità e connessioni, aree di ammassamento e di ricovero), di cui valutare la consistenza e la criticità sotto diversi profili.

L'ordinanza 4007 definisce le modalità di analisi della CLE attraverso la compilazione di Schede di analisi degli elementi che compongono il sistema di gestione dell'emergenza (Edifici strategici, Infrastrutture di accessibilità e connessione, Aree di emergenza) e degli elementi interferenti (Aggregati strutturali, Unità strutturali). La OPCM 4007/2012 non chiarisce tuttavia le modalità di *valutazione* della CLE. Questo passaggio, fondamentale per la individuazione di azioni e interventi di mitigazione, è ancora da definire e sperimentare.
L'individuazione della CLE, anche ancora se non formalmente obbligatoria, sarà di fatto una condizione incentivante per accedere ai finanziamenti per gli studi di microzonazione sismica, recepiti (secondo diverse modalità) da quasi tutte le Regioni. Di conseguenza, la CLE diventerà uno "standard minimo" per la gestione dell'emergenza sismica e la prevenzione sismica, stabilendo forti legami con la pianificazione territoriale e urbanistica. Queste relazioni con il sistema della pianificazione sono ancora da esplicitare e definire, soprattutto in considerazione delle diversità normative regionali.

La CLE è parte di una metodologia in corso di definizione da parte del Consiglio nazionale delle ricerche e del Dipartimento di protezione civile finalizzata alla valutazione e mitigazione del rischio sismico per gli insediamenti urbani e basata sulla individuazione delle diverse *condizioni limite* (analogamente agli *stati limite* definiti per gli edifici nelle Norme tecniche per le costruzioni vigenti)[7].

Queste ricerche entrano in relazione con altre categorie già introdotte dalla Regione Umbria, in particolar modo la *Struttura urbana minima* (SUM), definita come l'insieme di funzioni e spazi strategici per assicurare l'emergenza e garantire il mantenimento e la ripresa dei caratteri e delle attività urbane ordinarie, economico-sociali e di relazione, la cui individuazione costituisce un contenuto specifico da far rientrare nei processi ordinari di

[3] Ci si riferisce al *Piano nazionale di prevenzione del rischio sismico* di cui alla Legge 77/2009 e in particolare all'art. 11; all'OPCM 3907/2011 per gli studi di microzonazione sismica (MS); all'OPCM 4007/2012 per studi di MS e analisi della Condizione limite per emergenza (v. più avanti); alla successiva OCDPC n. 52/2013.
[4] Cfr. ICMS 2008, cap. 1.7 *Pianificazione territoriale e urbanistica*.
[5] Cfr. le ricerche definite in ambito CNR - DPC finalizzate ad approfondire le ricadute urbanistiche degli studi di MS. In particolare v. Gruppo di lavoro MS AQ, *Microzonazione sismica per la ricostruzione dell'area aquilana*, Regione Abruzzo – Dipartimento della protezione civile, L'Aquila 2010. V. anche Francesco Fazzio, Roberto Parotto, *Rapporto finale di ricerca Urbisit* (novembre 2010 e novembre 2011).
[6] Per una trattazione più estesa della CLE v. più avanti.
[7] Per le definizioni delle condizioni limite v. il par. 1.2.

costruzione del piano strutturale comunale ormai dalla legge urbanistica del 2005, secondo modalità specificate nelle Linee guida regionali (DGR n. 164/2010)[8].

La Regione Umbria, quindi, esprime da molti anni una attenzione specifica per il tema della prevenzione e riduzione del rischio sismico urbano considerato come parte integrante e fondamentale della pianificazione comunale, tanto da aver incluso il tema all'interno della propria normativa regionale: ogni comune che voglia intraprendere una variante (generale) al proprio piano regolatore – parte strutturale, o elaborare un nuovo piano, è tenuto ad includere come elaborato fondamentale di piano lo studio della Struttura urbana minima.
Per quanto riguarda gli studi geologici, in Umbria sono stati oggetto di elaborazione diversi studi di MS, finanziati con ordinanza 3907 per l'annualità 2011 (secondo ICMS 2008). Ulteriori studi sono finanziati a seguito dell'ordinanza 4007 del 2012.
Nello specifico, quindi, per la Regione Umbria è di particolare importanza capire le relazioni possibili tra MS e pianificazione urbanistica, e tra la CLE e la SUM, tanto in termini di contenuti, quanto in termini di metodi e di procedure, da precisare per consentire una più efficace assunzione degli obiettivi di prevenzione sismica all'interno dei processi ordinari di pianificazione, soprattutto alla scala locale.

A partire da questo quadro iniziale, di seguito si illustrano con maggior dettaglio i principali temi in discussione e il contesto in cui si situa questa ricerca.

1.2 Sviluppi recenti nelle ricerche sulla prevenzione sismica a scala urbana. Le condizioni limite per gli insediamenti urbani e la Condizione limite per emergenza (CLE)

Mentre le attività di ricerca nel campo del rischio sismico a scala urbana sono ormai relativamente consistenti, sia nell'ottica della prevenzione che soprattutto come indagini successive ad eventi sismici, le esperienze *concrete* di pianificazione urbanistica ordinaria svolte sulla base di criteri di prevenzione sismica non sono ancora numerose; così come poco frequenti sono le esperienze di integrazione tra pianificazione dell'emergenza e pianificazione urbanistica[9].
Le normative urbanistiche regionali, a partire dalle indicazioni stabilite nella Legge n. 741/1981 fino al recepimento degli ICMS 2008, restituiscono un quadro complesso dei modi di assumere gli obiettivi di riduzione del rischio sismico per gli insediamenti urbani[10]. In particolare, le indicazioni sul modo di impiegare gli studi di MS nella pianificazione, presenti nelle disposizioni regionali, richiedono ulteriori indagini e approfondimenti.

Per assumere con maggiore efficacia gli obiettivi di prevenzione sismica nei piani urbanistici sembra essenziale disporre di riferimenti più stringenti, non limitati alle conoscenze geologiche per superare le situazioni complesse, e frequenti, che si presentano in concreto nel processo di redazione dei piani urbanistici o di definizione di iniziative di trasformazione insediativa.
Mentre, infatti, per alcune circostanze "estreme" le indagini di MS indicano strade facilmente percorribili, in cui la libertà di scelta per la pianificazione è relativamente elevata (come nel caso di zone stabili) o al contrario impongono condizionamenti stringenti ma non gravosi (come nel caso di zone instabili su cui un piano vigente prevede delle nuove funzioni strategiche, che è indispensabile e relativamente semplice rilocalizzare proprio perché non ancora attuate), in altri casi – ad esempio insediamenti esistenti, specie se storici, su zone instabili o suscettibili di amplificazione - gli studi geologici, da soli, non possono fornire indicazioni su quali scelte di prevenzione sismica siano preferibili (ad esempio non è pensabile una delocalizzazione, se non in casi estremi).

In sostanza appare chiaro come sia necessario da un lato considerare il rischio sismico nella complessità dei fattori che lo determinano (non solo pericolosità sismica ma anche vulnerabilità ed esposizione), e dall'altro disporre di conoscenze e valutazioni che si accompagnino anche ad *obiettivi*, che aiutino a definire *cosa* e *quanto* si può (o si intende) proteggere, nelle condizioni date, in un dato contesto insediativo.

---

[8] V. Regione Umbria, LR 11/2005, Norme in materia di governo del territorio: pianificazione urbanistica comunale, art. 3 c. 3; DGR 164/2010, Linee guida per la definizione della Struttura urbana minima nei PRG – parte strutturale.
[9] V. i Riferimenti bibliografici in fondo al presente Rapporto di ricerca.
[10] Un quadro delle modalità di trattamento del tema della prevenzione sismica nelle leggi urbanistiche regionali v. Francesco Fazzio, Roberto Parotto, *Rapporto finale di ricerca Urbisit* 2013.
Per una sintesi della situazione delle normative regionali alla fine degli anni Novanta cfr. Fabrizio Bramerini, *La legge 741/81 nella normativa regionale*, in Valter Fabietti (ed.), *Vulnerabilità e trasformazione dello spazio urbano*, Alinea, Firenze 1999, pp. 335-369. Per il quadro aggiornato delle modalità di recepimento delle indagini di microzonazione sismica nella pianificazione si veda http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/RECEPIMENTO_DEGLI_STUDI_DI_MS_NELLA_PIANIFICAZIONE_URBANISTICA.pdf

Per questo è necessario definire degli obiettivi specifici da esprimersi in termini di *prestazioni urbane* per un dato insediamento, o di risposta al sisma dei suoi diversi sistemi componenti. Sulla base di una prima valutazione dello stato attuale, questi obiettivi – prestazioni urbane da assicurare – possono essere utili per individuare gli interventi necessari di prevenzione sismica a scala urbana orientando le possibili decisioni in campo urbanistico.

Con queste finalità, sia per precisare le conseguenze urbanistiche degli studi di MS, sia – più in generale – per disporre di riferimenti utili ad integrare gli obiettivi di prevenzione sismica nelle scelte urbanistiche, all'interno di progetti di ricerca CNR-DPC (progetto Urbisit), è stata affrontata una rilettura urbana del concetto di *stato limite* definito per gli edifici all'interno delle Norme tecniche per le costruzioni (NTC2008).

Tra gli obiettivi posti alla base anche delle NTC2008 per gli edifici è espresso anche quello di evitare *gravi danni ambientali e sociali*[11]. A maggiore ragione per gli insediamenti è possibile e necessario riprendere questa finalità, esplicitandola e trasponendola alla scala opportuna. La rilettura ha condotto alla formulazione del concetto di **condizione limite per gli insediamenti urbani**[12].

Le **condizioni limite** possono essere definite come **soglie** o **livelli di danneggiamento fisico e funzionale**, al raggiungimento dei quali, in occasione di un sisma, l'insediamento – per il danneggiamento dei diversi sistemi che lo compongono – subisce modificazioni significative nella propria funzionalità, progressivamente crescenti, tali da comprometterne il mantenimento[13].
Le condizioni limite per l'insediamento corrispondono quindi a differenti livelli di perdita di funzionalità dei suoi sistemi componenti, in corrispondenza dei quali l'insediamento possiede diverse riserve di resistenza delle funzioni urbane preesistenti (capacità di evitare o limitare danni ambientali e sociali in seguito ad un sisma).

Tra due estremi teorici che definiscono diversi possibili stati dell'insediamento – il primo in cui l'insediamento non subisce trasformazioni in seguito al sisma, l'ultimo in cui subisce danneggiamenti irreversibili – si possono individuare *diverse* condizioni limite. Più precisamente, in analogia agli stati limite, possono essere individuate condizioni limite di *esercizio* o condizioni limite *ultime.*
Il superamento di una condizione limite di esercizio determina la riduzione o la sospensione temporanea di una o più funzioni urbane in modo reversibile. Il superamento di una condizione limite ultima determina l'inaccessibilità, parziale o totale, dell'insediamento urbano e la sospensione di parte o tutte le funzioni urbane, in modo irreversibile a meno di specifici atti di prevenzione e pianificazione.

Si può affermare, quindi, che per ogni condizione limite:
- dal punto di vista funzionale si presuppone il mantenimento di alcuni sistemi e alcune funzioni urbane e la progressiva perdita di funzionalità di altri;
- sotto il profilo conoscitivo e valutativo, ad ogni condizione limite corrispondono diversi sistemi urbani da valutare nelle loro caratteristiche prestazionali: più la prestazione è ampia più numerosi saranno i sistemi urbani da considerare, e maggiore il livello di prestazione da assicurare per ciascun sistema.

Le condizioni limite di **esercizio** per gli insediamenti urbani possono essere distinte in:
- **Condizione limite di operatività (dell'insediamento urbano) (CLO)**: a seguito del terremoto l'insediamento urbano nel suo complesso non subisce danni fisici o interruzioni d'uso significative. In particolare sono assicurate la permanenza e l'efficienza ante sisma delle funzioni pubbliche e private, delle vie di comunicazione e delle reti tecnologiche, e il mantenimento della funzione residenziale;
- **Condizione limite di danno (dell'insediamento urbano) (CLD)**: a seguito del terremoto l'insediamento nel suo complesso subisce danni fisici e funzionali tali da non compromettere significativamente il mantenimento in uso delle funzioni urbane strategiche, delle attività ordinarie, comprese quelle residenziali, delle connessioni interne al centro urbano e tra il centro urbano e il contesto territoriale, anche se con una interruzione d'uso parziale (in termini temporali o spaziali, su limitate estensioni), ovvero una riduzione del livello di prestazioni.

---

[11] NTC 2008, cap. 2.1.
[12] V. Francesco Fazzio, Roberto Parotto, *Rapporto finale di ricerca Urbisit*, maggio 2013, da cui sono ripresi ampi tratti in questo paragrafo; v. inoltre Fabrizio Bramerini, Francesco Fazzio, Roberto Parotto, *La microzonazione sismica e le condizioni limite nella prevenzione urbanistica del rischio. Attività di ricerca e applicazioni del Progetto Urbisit*, in Dossier di Urbanistica informazioni n. 130, INU Edizioni, maggio 2013, pp. 22-28.
[13] Si tratta di considerazioni sulle soglie di danneggiamento urbano che riprendono in parte esperienze e riflessioni già presenti in campo urbanistico: cfr. ad es. L. Di Sopra, *La vulnerabilità sistemica come dimensione generatrice del rischio*, in L. Di Sopra. C. Pelanda (ed.), *Teoria della vulnerabilità. Introduzione multidisciplinare*, Franco Angeli, Milano 1984; S. Caldaretti, V. Fabietti, A. Riggio, *La vulnerabilità sismica dei sistemi territoriali*, Edizioni Dei, Roma, 1987; I. Cremonini (ed.), *Rischio sismico e pianificazione dei centri storici*, Alinea, Firenze 1993.

Le condizioni limite **ultime** per gli insediamenti urbani sono:

- **Condizione limite di salvaguardia della Vita (dell'insediamento urbano) (CLV):** a seguito del terremoto l'insediamento urbano nel suo complesso subisce danni fisici e funzionali tali da condurre alla interruzione di alcune delle funzioni urbane presenti per tutta la sua estensione o su parti consistenti. L'insediamento urbano conserva la funzionalità della totalità delle funzioni strategiche per l'emergenza e la ripresa post sisma localizzate al suo interno o esterne in diretta relazione e dipendenza, e la loro connessione ed accessibilità con il contesto territoriale. È garantita la possibilità di mantenere o riprendere la funzione residenziale preesistente secondo estensioni ed entro tempi compatibili con il mantenimento e la ripresa delle caratteristiche essenziali dell'insediamento (determinabili in funzione delle caratteristiche specifiche di ogni insediamento) anche in seguito ad una limitazione o interruzione d'uso consistente;

- **Condizione limite di prevenzione del collasso (CLC):** a seguito del terremoto l'insediamento urbano nel suo complesso subisce danni fisici e funzionali tali da condurre alla interruzione di molte delle funzioni urbane presenti, compresa la residenza. Il centro urbano conserva comunque la funzionalità della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza e l'ossatura portante delle funzioni strategiche per la ripresa localizzate al suo interno o esterne in diretta relazione e dipendenza, e la loro connessione ed accessibilità con il contesto territoriale.

Un confronto tra le definizioni di stato limite e le diverse condizioni limite può essere utile per cogliere le analogie e allo stesso tempo comprendere come si tratti di similitudini solo di larga massima (da un certo punto di vista, si può affermare che si tratta dello stesso rapporto che esiste tra un edificio e un intero insediamento).

Tabella 1.1. Confronto tra definizioni di stato limite per gli edifici e condizione limite per gli insediamenti

Fonte: Francesco Fazzio, Roberto Parotto, Rapporto di ricerca Progetto Urbisit CNR-DPC 2013

Definizioni di Stato limite per gli edifici (NTC 2008 par. 3.2.1)	**Definizioni di Condizione limite per gli insediamenti**
SLO **Stato limite di operatività**	**CLO** **Condizione limite di operatività per l'insediamento**
a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi	a seguito del terremoto l'insediamento urbano nel suo complesso non subisce danni fisici o interruzioni d'uso significative. In particolare sono assicurate la permanenza e l'efficienza ante sisma delle funzioni pubbliche e private, delle vie di comunicazione e delle reti tecnologiche, e il mantenimento della funzione residenziale
SLD **Stato limite di danno**	**CLD** **Condizione limite di danno per l'insediamento**
a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature	a seguito del terremoto l'insediamento nel suo complesso subisce danni fisici e funzionali tali da non compromettere significativamente il mantenimento in uso delle funzioni urbane strategiche, delle attività ordinarie, comprese quelle residenziali, delle connessioni interne al centro urbano e tra il centro urbano e il contesto territoriale, anche se con una interruzione d'uso parziale (in termini temporali o spaziali, su limitate estensioni), ovvero una riduzione del livello di prestazioni
SLV **Stato limite di salvaguardia della vita**	**CLV** **Condizione limite di salvaguardia della vita dell'insediamento**
a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali	a seguito del terremoto l'insediamento urbano nel suo complesso subisce danni fisici e funzionali tali da condurre alla interruzione di alcune delle funzioni urbane presenti per tutta la sua estensione o su parti consistenti. L'insediamento urbano conserva la funzionalità della totalità delle funzioni strategiche per l'emergenza e la ripresa post sisma localizzate al suo interno o esterne in diretta relazione e dipendenza, e la loro connessione ed accessibilità con il contesto territoriale. È garantita la possibilità di mantenere o riprendere la funzione residenziale preesistente secondo estensioni ed entro tempi compatibili con il mantenimento e la ripresa delle caratteristiche essenziali dell'insediamento (determinabili in funzione delle caratteristiche specifiche di ogni insediamento) anche in seguito ad una limitazione o interruzione d'uso consistente
SLC **Stato limite di prevenzione del collasso**	**CLC** **Condizione limite di prevenzione del collasso dell'insediamento**
a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali	a seguito del terremoto l'insediamento urbano nel suo complesso subisce danni fisici e funzionali tali da condurre alla interruzione di molte delle funzioni urbane presenti, compresa la residenza. Il centro urbano conserva comunque la funzionalità della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza e l'ossatura portante delle funzioni strategiche per la ripresa localizzate al suo interno o esterne in diretta relazione e dipendenza, e la loro connessione ed accessibilità con il contesto territoriale

È importante sottolineare che ogni condizione limite può essere vista come modo di leggere le condizioni attuali di un insediamento ma anche come **obiettivo**: corrisponde a diversi livelli di prestazioni urbane che si stabilisce di assicurare, e di conseguenza permette di orientare azioni e interventi di mitigazione e prevenzione del rischio sismico.
L'adozione di questi riferimenti, inoltre, permette di definire un campo di azione e linguaggio comune tra diverse discipline, in primo luogo la pianificazione urbanistica e l'ingegneria strutturale[14].

Per ogni condizione limite possono essere esplicitate le **funzioni urbane** considerate nelle definizioni, i diversi livelli prestazionali e i differenti livelli di intervento. Secondo una modalità di lettura usuale in campo urbanistico, ogni funzione urbana è svolta all'interno di elementi appartenenti a uno o più **sistemi urbani** (spazi connotati da attività e modi d'uso in relazione reciproca).

Semplificando si può distinguere tra:
- le **funzioni strategiche per l'emergenza** (indispensabili per la risposta urbana in fase immediatamente successiva all'evento sismico);
- le **funzioni urbane strategiche per la ripresa** (necessarie per il mantenimento e il recupero delle attività urbane essenziali, come i principali servizi, le attività economiche più rilevanti, i beni culturali principali e i luoghi urbani più rappresentativi per la comunità locale);
- le **altre funzioni urbane**, rappresentative delle diverse attività svolte all'interno dell'insediamento, articolate in **principali e ordinarie** (commerciali, produttive, di servizio); e tra queste può essere distinta la **residenza**.

In corrispondenza delle diverse funzioni urbane gli interventi di prevenzione che le riguardano fanno riferimento a diversi soggetti, diverse possibili scale di intervento, diverse modalità di attuazione; quindi comportano diverse condizioni e conseguenze per le scelte urbanistiche.
La **effettiva determinazione dei sistemi urbani / funzioni urbane da considerare** e la valutazione dei tempi necessari per la ripresa delle caratteristiche urbane considerate dalle diverse condizioni limite **dipende dalle caratteristiche specifiche di ogni insediamento**.

Tabella 1.2. Le principali funzioni e i sistemi urbani considerati per la determinazione della risposta urbana al sisma

Fonte: Francesco Fazzio, Roberto Parotto, Rapporto di ricerca Progetto Urbisit CNR-DPC 2013

Funzione	Elementi e sistemi urbani componenti
Funzioni strategiche per l'emergenza	Edifici strategici (centri operativi di protezione civile, strutture sanitarie, forze dell'ordine, vigili del fuoco) Aree per l'emergenza (aree di raccolta, aree di ammassamento) Infrastrutture di accessibilità e connessione agli elementi strategici
Funzioni strategiche per la ripresa	Attività produttive essenziali (industriali, artigianali, servizi superiori, culturali, ricettive) diverse secondo le caratteristiche dell'insediamento) Servizi principali (scuole, servizi amministrativi primari) Beni culturali e luoghi urbani principali
Funzioni urbane principali e ordinarie	Attività produttive, commerciali, di servizio diffuse
Residenza	Tessuti urbani e altre aree residenziali (come aree di urbanizzazione diffusa con funzione residenziale)

Con gradi diversi di compromissione, fino alla condizione limite di collasso, l'insediamento anche se danneggiato conserva la possibilità di recupero, ossia è ancora possibile mantenere o ripristinare le sue caratteristiche generali e la funzionalità dei sistemi componenti necessari per la ripresa delle attività urbane ordinarie.
Superato il danneggiamento corrispondente alla condizione limite di collasso, la ripresa dell'insediamento non è più assicurata; le uniche prestazioni urbane che è possibile garantire sono quelle indispensabili per la gestione dell'emergenza.

[14] Le condizioni limite per gli insediamenti sono in relazione con riferimenti simili sviluppati in altri contesti. Nel 2010 il Gruppo di lavoro dedicato all'applicazione della normativa sismica nei centri di origine storica costituito dal Consiglio Superiore di lavori pubblici, introduce alcune modalità di utilizzo delle definizioni di "stato limite" per gli insediamenti storici. Le attività si concludono nel 2012 con uno "Studio propedeutico all'elaborazione di strumenti di indirizzo per l'applicazione della normativa sismica agli insediamenti storici". Il GdL è costituito da M. Avagnina, A. Borri, F. Bramerini, C. Carocci, I. Cremonini, E. D'Antonio, V. Fabietti, F. Fazzio, M. Ferrini, E. Gaudenzi (presidente), M. Olivieri, M. Ricci, S. Lagomarsino.

Questa situazione corrisponde appunto **Condizione limite per emergenza** (CLE): una situazione in cui, a seguito del terremoto, l'insediamento urbano nel suo complesso subisce danni fisici e funzionali tali da condurre alla interruzione di quasi tutte le funzioni urbane presenti, compresa la residenza. L'insediamento conserva comunque la funzionalità della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza e la loro connessione ed accessibilità con il contesto territoriale. In corrispondenza della Condizione limite per emergenza solo il sistema di gestione dell'emergenza (formato da edifici strategici, aree per l'emergenza, infrastrutture di accessibilità e connessione) rimane attivo[15].

Oltrepassata anche questa condizione la perdita di funzionalità è tale da rendere molto difficile non solo la ripresa, ma anche la stessa gestione dell'emergenza.

Tabella 1.3. Livelli prestazionali delle funzioni urbane nelle diverse condizioni limite *

Fonte: Francesco Fazzio, Roberto Parotto, Rapporto di ricerca Progetto Urbisit CNR-DPC 2013

condizione limite per l'insediamento	*funzioni strategiche per l'emergenza **	*funzioni urbane strategiche per la ripresa ***	*funzioni urbane principali e ordinarie ***	*residenza*
Condizione limite di operatività per l'insediamento (**CLO**)	mantenimento	mantenimento	mantenimento (ammesse perdite locali non rilevanti a livello urbano)	mantenimento (ammesse perdite locali non rilevanti a livello urbano)
Condizione limite di danno per l'insediamento (**CLD**)	mantenimento	mantenimento	limitazione temporanea o marginale	limitazione temporanea
Condizione limite di salvaguardia della vita dell'insediamento (**CLV**)	mantenimento	mantenimento	limitazione temporanea o marginale	limitazione parziale
Condizione limite di prevenzione del collasso dell'insediamento (**CLC**)	mantenimento	limitazione temporanea o localizzata	limitazione parziale	interruzione sensibile
Condizione limite per emergenza (**CLE**)	mantenimento maggior parte	interruzione sensibile	interruzione sensibile e a medio termine	interruzione a lungo termine

* le reti tecnologiche possono essere considerate all'interno delle diverse funzioni a seconda del tipo e del ruolo

** I beni culturali (a parte singoli elementi che possono appartenere a diversi sistemi) se considerati nel loro insieme possono far parte delle funzioni urbane strategiche o delle funzioni urbane principali in funzione delle caratteristiche del singolo insediamento

La *Condizione limite per emergenza* (CLE) può essere considerata quindi un riferimento "ultimo". Per converso, leggendola come obiettivo da mantenere o da raggiungere (in termini di risposta urbana al sisma), si tratta di un obiettivo "di minima".
Definire le circostanze perché possa essere verificata la Condizione limite per emergenza per un insediamento vuol dire predisporre le azioni e gli interventi necessari "semplicemente" per poter gestire la fase immediatamente successiva all'evento sismico e coordinare i soccorsi. **La CLE quindi non è a rigore una categoria strettamente urbanistica (non è un piano né ha come finalità la salvaguardia dell'insediamento e la sua ripresa), né può essere ricondotta ad un piano di emergenza**, anche se è correlata con tutti e due gli ambiti.

In termini generali, la **analisi** di una condizione limite di un insediamento consiste nella individuazione degli elementi che determinano la possibilità di garantire le prestazioni richieste da quella specifica condizione. Così, ad esempio, *l'analisi della Condizione limite per emergenza* corrisponde alla individuazione, in un dato insediamento, degli elementi e delle funzioni urbane indispensabili affinché sia possibile la gestione dell'emergenza in caso di evento sismico. In effetti le procedure di analisi della CLE definite dalle normative nazionali corrispondono a queste finalità e modalità[16].

Altra cosa è la verifica o **valutazione** di una condizione limite, tramite la quale è possibile accertarsi che quella specifica condizione limite sia *effettivamente* raggiungibile; questo dipende dalle prestazioni urbane che quegli elementi sono in grado di assicurare in quello specifico insediamento nelle condizioni date.

[15] Cfr. OPCM 4007/2012, art. 18.
[16] Cfr. OPCM 4007/2012 e le relative Istruzioni per la compilazione delle Schede di analisi CLE. Come è noto gli elementi ritenuti indispensabili, individuati nella OPCM, sono gli edifici strategici ES, le aree per l'emergenza AE, le infrastrutture di accessibilità e connessione AC.

È solo attraverso la valutazione della condizione limite che è possibile determinare eventuali mancanze, in un dato insediamento, nei riguardi delle finalità di prevenzione sismica, e quindi gli interventi necessari perché quella condizione limite di riferimento sia verificata[17].

Naturalmente, in corrispondenza di una data situazione insediativa, a seguito della valutazione di una specifica condizione limite possono derivare diverse opzioni di progetto. Ad esempio per garantire la tenuta delle funzioni strategiche per l'emergenza, è possibile intervenire per adeguare il comportamento sotto sisma degli edifici strategici già esistenti o delocalizzare le funzioni in altri edifici già adeguati; o ancora realizzarne di nuovi.

Queste considerazioni chiariscono la portata *urbanistica* delle operazioni di prevenzioni successive alle analisi dei qualsiasi condizione limite, e quindi anche della Condizione limite per emergenza.

È opportuno anche sottolineare che può essere definito un legame piuttosto significativo tra le condizioni limite, intese come riferimento sia per la analisi e valutazione che per gli interventi di prevenzione a scala urbana, e altri riferimenti urbanistici con impieghi analoghi.
La **Struttura urbana minima**, il sistema di spazi e funzioni strategici per assicurare il mantenimento e la ripresa delle attività e funzioni urbane ordinarie, economico-sociali e di relazione di un insediamento urbano, possiede sia un ruolo analitico e valutativo sia una valenza progettuale. Può essere vista come un riferimento per osservare le condizioni date, il quadro attuale di un insediamento, o un obiettivo da raggiungere per assicurare il mantenimento e la ripresa[18]. In questo senso, in linea generale, il suo impiego è analogo a quello delle condizioni limite.
Può essere utile, quindi, cercare una migliore definizione del rapporto tra la SUM e le diverse condizioni limite, e specificamente la CLE.

Dal punto di vista delle definizioni, dato che – almeno in Umbria – la SUM viene definita all'interno di scelte di pianificazione nel processo di definizione del PRG – parte strutturale, gli obiettivi che sono assunti al suo interno dipendono da quali sono gli obiettivi di prevenzione stabiliti all'interno del piano. E in termini conoscitivi, le funzioni strategiche per la ripresa considerate nell'analisi, individuate con l'individuazione della SUM, dipendono dalle condizioni locali e dai riferimenti assunti alla base del processo di riconoscimento delle attività e delle funzioni urbane in uno specifico contesto.
Non è possibile, di conseguenza, stabilire una corrispondenza esatta tra la SUM e una specifica condizione limite; per meglio dire, la SUM non corrisponde "esattamente" ad una determinata condizione limite: può corrispondere a diverse condizioni limite a seconda di come è individuata.
Di certo, comunque, **la SUM supera l'obiettivo della "semplice" gestione dell'emergenza per porsi anche in vista della possibilità di assicurare la ripresa delle funzioni urbane principali** (quali e quante siano dipende dalle scelte specifiche per un determinato insediamento); e permette di definire azioni e interventi necessari per la mitigazione e prevenzione del rischio sismico all'interno del più generale quadro di scelte di pianificazione.
Con una certa approssimazione si può dire quindi che **la SUM, intesa anche in termini progettuali, corrisponde alle condizioni urbanistiche (articolazione delle scelte di piano) perché sia garantita una condizione limite in cui sia assicurata anche la ripresa dell'insediamento**.
A seconda dei casi, e delle funzioni considerate, la CL corrispondente può essere ad esempio la **condizione limite di prevenzione del collasso** dell'insediamento (CLC) o la **condizione limite di salvaguardia della vita dell'insediamento** (CLV). È in particolare il modo di considerare la residenza che determina le principali differenze[19].

Il rapporto tra CLE e SUM, quindi, in termini urbanistici, corrisponde al rapporto tra emergenza e ripresa.
Precisare i rapporti tra CLE e SUM in termini conoscitivi, valutativi e progettuali, permette di definire le condizioni per integrare la gestione dell'emergenza con le finalità di assicurare la ripresa dell'insediamento.

Questi rapporti, per la cui definizione assume un ruolo cruciale la fase della valutazione della CLE, sono indagati all'interno della ricerca nelle modalità esposte nelle pagine che seguono.

---

[17] V. in particolare il successivo paragrafo 3.1.
[18] Cfr. DGR 164/2010, Linee guida per la definizione della Struttura urbana minima nei PRG – parte strutturale.
[19] Se ad esempio nella SUM sono individuati, tra i beni culturali, solo alcuni elementi puntuali, la residenza contenuta all'interno dei tessuti urbani storici non viene considerata; se si individua, al contrario, l'intero nucleo storico come ambito strategico per la ripresa dell'insediamento, in maniera indiretta viene considerata anche la finalità di assicurare il mantenimento delle residenze ospitate al suo interno. Quanto questo corrisponda a garantire la residenza nel suo insieme (ossia, per parlare il linguaggio delle CL, garantire la CLV) dipende dal peso relativo del centro storico rispetto all'intero insediamento urbano.

1.3 Studi ed elaborazioni in ambito regionale assunti per l'impostazione della ricerca

La ricerca presentata in queste pagine si inserisce nel filone degli aspetti urbanistici della prevenzione sismica che la Regione Umbria sviluppa dal 2002, attraverso specifiche attività di studio, pubblicazioni, disposizioni normative[20].

1. Per quanto riguarda le esperienze in ambito regionale – alcune nell'ambito di progetti europei - , si possono ricordare alcuni riferimenti principali:

- la ricerca "Studio della vulnerabilità sismica di Città di Castello attraverso un data base georeferenziato" (condotte dal Gruppo di ricerca dell'Università degli studi di Perugia, Dipartimento Ingegneria civile e ambientale, responsabile scientifico prof. Antonio Borri, coordinamento ing. Antonio Avorio), in cui le valutazioni di vulnerabilità sismica a scala edilizia sono integrate da valutazioni a scala di isolato e da considerazioni sul sistema dei percorsi e degli spazi aperti dell'intero centro storico;
- la ricerca "Analisi del comportamento del sistema urbano di Nocera Umbra a seguito del sisma del 1997" (2002-2003, Gruppo di ricerca Dipartimento di pianificazione territoriale e urbanistica Università La Sapienza di Roma - Dptu), nella quale cui metodi di valutazione della vulnerabilità urbana a diversi livelli sono stati sviluppati tramite un confronto con i danni (fisici e di perdita di funzionalità) effettivamente riscontrati a scala urbana[21];
- la ricerca svolta nell'ambito del progetto europeo S.i.s.m.a. (System Integrated for Security Management Activities, Interreg III B Spazio CADSES – Asse 4 Misura 2) (2005-2006, Dptu), dove sono analizzati in un raffronto sinottico diversi metodi di valutazione della vulnerabilità, sia edilizia che urbana e territoriale, per costruire un quadro di confronto tra procedure e discipline;
- la successiva sperimentazione nell'ambito dello stesso progetto europeo sul caso di Montone (Pg) (2005-2006, Dptu), dove le valutazioni urbane sono state messe a confronto con valutazioni edilizie (condotte dal Gruppo di ricerca dell'Università degli studi di Perugia, Facoltà di Ingegneria, responsabile scientifico prof. Antonio Borri), con particolare attenzione alla scala dell'isolato come unità comune di riferimento;
- la ricerca "Città di Castello. Definizione della Struttura urbana minima e valutazioni di vulnerabilità urbana" (2006-2007, Dptu), declinata in un centro di dimensioni e complessità maggiori, con diverse implicazioni in particolare sui metodi di valutazione del rischio e il grado di dettaglio delle conoscenze impiegate;
- la ricerca sulle Linee guida per la definizione della Struttura urbana minima (2009-2010, Dptu), alla base della DGR 164/2010, di cui favorire applicazioni in diversi contesti come riferimento per le iniziative ordinarie di pianificazione comunale;
- la ricerca "Sperimentazioni di metodo sulla Struttura urbana minima e le valutazioni di rischio sismico a scala urbana. I casi di Amelia, Gubbio, Vallo di Nera" (2009-2010, Dptu). In particolare, a fondamento della ricerca su Gubbio, Amelia e Vallo di Nera è la ricerca di un percorso di riferimento per la valutazione del rischio sismico e la prevenzione urbanistica degli effetti del sisma nei processi di pianificazione locale, articolato in modo da tener conto delle diverse condizioni di contesto,

2. Nel quadro delle numerose iniziative di ricerca, nell'ambito di diverse discipline, sono stati presi a riferimento:

- Gli *Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica* (ICMS 2008, in corso di ulteriore approfondimento e sviluppo), su iniziativa del Dipartimento della Protezione civile e della Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, dedicati a fornire indicazioni, riferimenti conoscitivi e metodologie per gli studi di microzonazione sismica e il loro impiego nella progettazione di opere, nella pianificazione dell'emergenza e nella pianificazione urbana e territoriale; allo stesso modo sono stati tenuti in considerazione gli sviluppi successivi, finalizzati a definire con maggiore dettaglio le modalità operative di utilizzo della microzonazione nella pianificazione comunale per la riduzione del rischio sismico;
- le attività di ricerca svolte all'interno del *Progetto Urbisit*, svolto in collaborazione tra Consiglio nazionale delle ricerche – Istituto di geologia ambientale e geoingegneria (CNR-IGAG) e Dipartimento della protezione civile nazionale (DPC), dedicato tra 2009 e 2012 allo studio delle possibili ricadute delle indagini di microzonazione sismica sugli strumenti di pianificazione urbanistica;

[20] Come riferimenti generali di partenza cfr. almeno Irene Cremonini (ed.), *Rischio sismico e pianificazione dei centri storici*, Alinea, Firenze 1994; Valter Fabietti (ed.), *Vulnerabilità e trasformazione dello spazio urbano*, Alinea, Firenze 1999; Antonino Giuffrè (ed.), *Sicurezza e conservazione dei centri storici. Il caso Ortigia*, Laterza, Roma-Bari 1993. Si rimanda ai Riferimenti bibliografici al termine del presente rapporto di ricerca per indicazioni sulle ricerche e pubblicazioni citate in questo paragrafo.

[21] La ricerca è sintetizzata in Massimo Olivieri (ed.), *Vulnerabilità urbana e prevenzione sismica degli effetti del sisma. Il caso di Nocera Umbra* (Urbanistica Quaderni n. 44, Inu Edizioni, Roma 2004.

- le attività del Gruppo di lavoro Inu "Pianificazione e vulnerabilità urbana" (a partire dal 2010, in corso), incentrate sull'obiettivo di definire modalità e strumenti per la prevenzione sismica all'interno degli strumenti di piano e più in generale nei processi di pianificazione alle diverse scale;
- le attività del Gruppo di lavoro Consiglio superiore dei lavori pubblici (tra 2010 e 2012), dedicate alla individuazione delle peculiarità applicative delle norme tecniche per le costruzioni all'interno dei centri storici[22].

3. Le esperienze successive al terremoto del 1997 e il dibattito sulla ricostruzione costituiscono lo sfondo su cui si innestano questa e le altre ricerche condotte all'interno del territorio regionale. Oltre ai relativi rapporti di ricerca e all'attività dell'Osservatorio per la ricostruzione della Regione Umbria, sono da ricordare alcune pubblicazioni incentrate sui diversi aspetti del recupero edilizio e urbanistico postsismico, in particolare dei centri storici[23]. Tra le principali pubblicazioni prese a riferimento:
- il *Manuale per la riabilitazione e la ricostruzione postsismica degli edifici*, soprattutto il cap. 7 *Criteri e linee guida di prevenzione sismica a scala urbana*;
- il testo sui Programmi integrati di recupero post-sisma (P.i.r.) *Ricostruire la complessità. I P.i.r. e la ricostruzione in Umbria*;
- il testo sugli aspetti urbanistici della ricostruzione edito in occasione del decennale del terremoto del 1997 *Il territorio rinnovato. Uno sguardo urbanistico sulla ricostruzione postsismica in Umbria*[24].

4. I provvedimenti normativi più significativi in ambito regionale, successivi alla serie di atti legislativi e di indirizzo immediatamente conseguenti al terremoto (principalmente dedicati, in ambito urbanistico, alla definizione dei Programmi integrati di recupero P.i.r.), e illustrati nel successivo paragrafo, sono:
- la legge regionale n. 18/2002 (*Norme in materia di prevenzione sismica del patrimonio edilizio*), per gli interventi sugli isolati – come campo conoscitivo e d'azione comune sia all'ingegneria strutturale che alla disciplina urbanistica – e le incentivazioni allo svolgimento di indagini sulla pericolosità, la vulnerabilità del patrimonio edilizio e dei sistemi urbani;
- la legge regionale 11/2005 (*Norme in materia di governo del territorio*), in cui sono introdotte le finalità di prevenzione sismica all'interno degli strumenti di pianificazione comunale, con esplicito riferimento alla individuazione della *Struttura urbana minima* nel Piano strutturale (art. 3, c. 3d);
- la legge regionale n. 12/2008 (*Norme per i centri storici*), nella quale, tra gli altri, sono esplicitati gli obiettivi di riduzione della vulnerabilità edilizia e urbana e sono introdotti riferimenti (come gli *Ambiti di rivitalizzazione prioritaria* e il *Quadro strategico di valorizzazione*) definiti anche in rapporto agli obiettivi di prevenzione sismica;
- la deliberazione di Giunta regionale n. 164/2010 già citata, di adozione delle *Linee guida per la definizione della Struttura urbana minima nel PRG – parte strutturale*;
- le disposizioni regionali di recepimento degli Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica ICMS 2008 (DGR n. 377/2010 *Criteri per l'esecuzione degli studi di microzonazione sismica*).

In questo quadro, l'impiego concreto degli studi di microzonazione sismica per la pianificazione, soprattutto locale, e i possibili rapporti tra analisi della condizione limite per emergenza, e Struttura urbana minima, appaiono un campo di sperimentazione necessaria per dare attuazione concreta agli obiettivi di prevenzione del rischio sismico espressi dalla normativa regionale nel quadro delle finalità di mitigazione espresse dai recenti provvedimenti nazionali.

1.4 Il quadro normativo regionale

La crisi sismica del 1997, durata più di sei mesi, ha costretto la Regione a riflettere concretamente su come elaborare e attuare una'efficace azione di prevenzione sismica. Questa l'origine di quella che, a partire dai primi

[22] Consiglio superiore dei lavori pubblici, Gruppo di lavoro Normativa sismica e centri storici, *"Studio propedeutico all'elaborazione di strumenti d'indirizzo per l'applicazione della normativa sismica agli insediamenti storici"*, Roma 2012 (M. Avagnina, A. Borri, F. Bramerini, C. Carocci, I. Cremonini, E. D'Antonio, V. Fabietti, F. Fazzio, M. Ferrini, E. Gaudenzi, M. Olivieri, M. Ricci, S. Lagomarsino).
[23] Per l'osservatorio: cfr. il sito www.osservatorioricostruzione.regione.umbria.it.
[24] Cfr Regione dell'Umbria, *Manuale per la riabilitazione e la ricostruzione postsismica degli edifici* (Edizioni DEI, Roma 1999), soprattutto il cap. 7 *Criteri e linee guida di prevenzione sismica a scala urbana* (scritti di Irene Cremonini, Valter Fabietti, Gianluigi Nigro, Ornella Segnalini all'interno del capitolo 7); Gianluigi Nigro, Francesca Sartorio (ed.), *Ricostruire la complessità. I P.i.r. e la ricostruzione in Umbria* (Alinea, Firenze 2002); Gianluigi Nigro, Francesco Fazzio (ed.), *Il territorio rinnovato. Uno sguardo urbanistico sulla ricostruzione postsismica in Umbria. 1997-2007* (Quattroemme, Perugia 2007).

anni 2000 si è costituita come la più organica normativa regionale in tema di prevenzione e riduzione del rischio sismico urbano.
La LR 18 del 2002, volta a favorire interventi di messa in sicurezza e di riduzione del rischio sismico sia sul patrimonio edilizio pubblico che privato, segna l'inizio di questo percorso, che è anche e specialmente di riflessione e sperimentazione, e - a partire da tale sperimentazione - di progressiva messa a punto di procedure e di norme. Questa legge segna un importante passaggio nella scala di intervento, quella all'isolato, 'unità minima' fondamentale - in particolare all'interno dei centri storici, superamento dell'approccio 'solo' edilizio al tema della riduzione del rischio, in direzione di un approccio urbanistico. Inoltre, la stessa legge attribuisce priorità di intervento ai programmi complessi, quelli che permettono di perseguire la riduzione della vulnerabilità sismica a scala urbana. Un simile passaggio sarà compiuto con la nuova legge regionale urbanistica, la LR 11/2005, che introduce il concetto - che è anche categoria interpretativa e di progetto -, della Struttura urbana minima (SUM), successivamente accompagnata da specifiche Linee guida (DGR 164/2010) per la definizione della SUM all'interno dei processi ordinari di pianificazione a scala comunale. La SUM viene assunta come categoria essenziale per ridurre la vulnerabilità sismica a scala urbana, attraverso obiettivi e interventi da realizzare sia tramite il PRG parte strutturale, sia tramite il PRG parte operativa, sia attraverso gli altri strumenti urbanistici e programmi attuativi e settoriali. Le Linee Guida sono indirizzate tanto agli Enti locali quanto ai progettisti dei piani.
Il tentativo perseguito ormai da circa 15 anni dalla Regione Umbria è quindi quello di spostare il discorso sul rischio sismico all'interno del processo di governo e di 'gestione ordinaria' del territorio, puntando l'attenzione (di amministrazioni e dei privati cittadini) sulla sua riduzione preventiva, e di contribuire a diffondere la cultura della prevenzione, come superamento di quella 'logica dell'emergenza' che ha caratterizzato gran parte degli eventi catastrofici, e in particolare sismici, nel nostro paese.
La SUM è definita come "sistema di percorsi, spazi, funzioni urbane ed edifici strategici per la risposta urbana al sisma in fase di emergenza, e per il mantenimento e la ripresa delle attività urbane ordinarie, economico-sociali e di relazione in fase successiva all'evento sismico. La SUM costituisce il sistema essenziale per la tenuta al sisma dell'organismo urbano, anche in seguito alla possibile concatenazione di eventi collaterali causati dal sisma (incendi, frane, dissesti e fenomeni idrogeologici ecc.).
Dalla definizione di Struttura urbana minima discende che al suo interno non possono esistere elementi "aggiuntivi" o "secondari"; per definizione, appunto, la struttura comprende le componenti minime indispensabili, nessuna delle quali può essere sottratta senza comprometterne il funzionamento complessivo.
La SUM è, insieme, una *categoria analitica e di progetto*: rispetto alla risposta urbana all'evento sismico, infatti, legge e interpreta l'esistente, considerando anche le trasformazioni previste o consentite dagli strumenti di pianificazione, e rispetto ad entrambi, si "dimensiona" e si organizza, anche prevedendo il necessario miglioramento o potenziamento di funzionalità. Il suo contenuto è, perciò, eminentemente previsionale" (Linee Guida, p. .3). Con la sua introduzione e la sua forza normativa, la Regione afferma il suo interesse a trattare il tema del rischio sismico urbano considerando la necessità di garantire, seppure a diversi livelli nei diversi momenti che caratterizzano l'evento sismico, l'efficienza complessiva della struttura urbana, e permettere lo svolgimento delle attività primarie di carattere sociale ed economico - obiettivi da tener presenti nelle scelte di pianificazione.

All'interno della medesima attenzione all'inclusione del tema del rischio sismico urbano all'interno dei processi e degli strumenti ordinari di governo del territorio, rientra anche il tema della microzonazione sismica, che assume un ruolo fondamentale, in particolare come strumento di aiuto alla decisione per la pianificazione.
Con DGR 377/2010 (di recepimento a livello regionale degli ICMS 2008) la Regione ha deliberato di "far propri (...) per l'identificazione delle aree suscettibili di effetti sismici locali, gli 'Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica' redatti dal Dipartimento della Protezione Civile Nazionale congiuntamente con la Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome' (...)" e di "ritenere le carte di pericolosità sismica locale in scala 1:10.000, prodotte e aggiornate dai competenti Servizi regionali (...) equivalenti al livello 1 di approfondimento (Carte delle microzone omogenee in prospettiva sismica) degli 'Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica". A partire da tali deliberazioni, nei punti successivi la Giunta regionale stabilisce poi i diversi livelli di approfondimento delle carte di MS per ciascuna parte del PRG (strutturale, operativa, e per gli strumenti attuativi, nonché di disporre di approfondimenti ulteriori per le zone destinate ad ospitare strutture strategiche.
La Regione Umbria ha finanziato (per l'annualità 2010, con ordinanza 3907, che fa seguito al DGR 377/2010 sopra citato), la redazione di tali studi di MS per 7 comuni: Acquasparta, Bastia Umbria, Bevagna, Giano, Marsciano, Montefalco, Umbertide. Ulteriori studi sono finanziati a seguito dell'ordinanza 4007 del 2012. Da rilevare l'importanza della scelta di condurre la sperimentazione di cui qui si da conto su 4 dei 7 comuni sui quali sono in corso gli studi di MS.

Con la legge regionale n.12/2008 la Regione dell'Umbria ha emanato una disciplina organica "per favorire la rivitalizzazione, riqualificazione e valorizzazione dei centri storici, attraverso la individuazione di nuovi strumenti e modalità di intervento e la implementazione delle modalità di attuazione di piani e programmi urbanistici già previsti dalle normative vigenti". Parte di questa disciplina riguarda gli interventi di messa in sicurezza e di riduzione del rischio sismico, per i quali sono previste semplificazioni procedurali. Fa parte degli obiettivi della legge "la riduzione della vulnerabilità sismica del patrimonio immobiliare pubblico e privato" e anche, in particolare, "della vulnerabilità urbana" (art. 3, lettera e). Anche tale dispositivo conferma la volontà della Regione di affrontare il tema del rischio sismico a scala urbana, con strumenti urbanistici e in una prospettiva di prevenzione.
Il recepimento della legislazione nazionale relativa alla definizione della CLE non può che essere inserito coerentemente all'interno di questo quadro normativo, e della razionalità che tale quadro esprime.

1.5 Obiettivi della ricerca, principi di riferimento e punto di vista adottato

Osservando i temi prevalenti nel dibattito corrente e le disposizioni normative più recenti, nazionali e regionali, appare opportuno valutare e mettere a fuoco le ricadute degli studi e delle categorie per la valutazione e riduzione del rischio sismico rappresentate dalla microzonazione sismica (MS) e dalla Condizione limite per emergenza (CLE) all'interno della pianificazione urbanistica soprattutto a scala comunale, chiarendo i possibili rapporti con quanto definito dalla Regione Umbria attraverso le Linee Guida regionali per la definizione della Struttura urbana minima (SUM) (DGR 164/2010).

La Regione Umbria rappresenta un campo di sperimentazione privilegiato di questo percorso di ricerca: inserisce la sua risposta al dettato normativo nazionale riguardante la definizione della Condizione limite per emergenza all'interno di una attenzione specifica per l'approccio urbanistico al tema della prevenzione e riduzione del rischio sismico urbano, che ha generato una sperimentazione ormai pluriennale e una normativa regionale specifica.
Il confronto tra SUM e CLE rappresenta quindi un momento di particolare interesse non solo per la verifica e la messa a punto delle due metodologie prese separatamente, ma anche per l'avanzamento disciplinare e per la definizione di un metodo efficace di prevenzione e riduzione del rischio sismico urbano basato sul chiarimento delle rispettive possibilità di utilizzo e dell'opportunità di una loro integrazione reciproca.
Per le ragioni esposte è stata posta la massima attenzione al quadro normativo recente e alle sperimentazioni in corso in ambito nazionale.

Gli **obiettivi** della ricerca sono quindi:
- procedere alla sperimentazione in contesti regionali di **analisi della Condizione limite per emergenza (CLE) condotte in parallelo con individuazione della Struttura urbana minima (SUM)** per permettere un confronto reciproco e mettere a fuoco analogie e differenze in corrispondenza di casi concreti,
- individuare le **relazioni tra la CLE e la SUM** sia sotto il profilo conoscitivo che operativo;
- individuare **criteri e metodi per la valutazione del sistema di gestione dell'emergenza (valutazione CLE)** come momento indispensabile per consentire il passaggio dall'analisi alla definizione degli interventi di prevenzione nei contesti insediati;
- definire **lineamenti metodologici generali utili per la prevenzione sismica degli insediamenti urbani con metodi e strumenti urbanistici** che integrino CLE e SUM in un **percorso organico e integrato di conoscenze e azioni all'interno dei processi ordinari di pianificazione**.

In sostanza è sembrato opportuno articolare un programma di ricerca in maniera tale da evidenziare come al variare dei riferimenti assunti (CLE e SUM) cambiano le letture possibili dei contesti urbani (così come cambiano le modalità di valutazione del rischio sismico e conseguentemente, almeno in parte, le indicazioni per azioni e interventi di mitigazione). In questo modo, chiarendo le differenze e i punti di contatto tra CLE e SUM, sono definiti alcuni lineamenti di metodo per la valutazione del rischio sismico urbano attraverso metodi e strumenti propri della disciplina urbanistica.

Per la determinazione del programma di ricerca, gli obiettivi dello studio sono assunti all'interno di un quadro di **principi generali di riferimento**.
I principi dipendono dal punto di vista adottato, che è un punto di vista *urbanistico*, e dalla considerazione del rischio sismico come esito della combinazione dei fattori di pericolosità, vulnerabilità, esposizione, il cui peso relativo è diverso di volta in volta e su cui è possibile agire in maniera differenziata a seconda dei contesti e delle circostanze.

I principi base adottati sono:

1. Il **danno urbano**, inteso non solo come danneggiamento fisico ma anche come perdita di funzionalità e organizzazione, è **maggiore della somma dei danni al patrimonio costruito o infrastrutturale**;

2. Dato che il rischio sismico dipende da diversi fattori, a parità di condizioni di pericolosità locale si può agire sia sulla vulnerabilità che sull'esposizione, secondo modi e programmi di intervento da determinare in concreto in funzione delle condizioni locali;

3. Le **risorse** usualmente disponibili non permettono di mettere in sicurezza l'intero patrimonio edificato di un contesto insediativo; quindi sono necessarie **selezione** e individuazione di **priorità** per impostare specifici approfondimenti conoscitivi e determinare politiche e azioni di prevenzione sia a breve che a medio e lungo termine, di natura *incrementale* e *processuale*;

4. Per il peso – ineliminabile – delle condizioni di **incertezza** nella determinazione del rischio ma anche nella definizione dei processi di mitigazione a medio e lungo termine, le priorità di intervento e le specifiche azioni di mitigazione non dipendono solo dagli esiti di analisi e valutazione (comunque indispensabili) ma anche dalla definizione di **obiettivi**;

5. Qualsiasi intervento di mitigazione del rischio (su edifici e infrastrutture) nei contesti insediati possiede **ricadute urbanistiche** e deve essere quindi determinato e valutato anche in considerazione dei **processi di pianificazione** in cui può determinarsi; non solo visti sotto il profilo normativo o degli strumenti di piano ma anche in termini di condizionamenti e opportunità definiti dal contesto socio-economico locale e dagli attori coinvolti.

Queste considerazioni, assieme agli obiettivi prima descritti, sono alla base dell'impostazione della struttura della ricerca e della sua articolazione in fasi ed elaborazioni[25].

1.6 Struttura della ricerca, fasi ed elaborazioni

Le fasi della ricerca, secondo la Convenzione di incarico[26] e il Programma dettagliato di ricerca, e le relative elaborazioni, sono suddivise in tre momenti distinti e connessi:

Prima fase
(corrispondente ai punti 1, 2, 3 della Convenzione di incarico)
Periodo di svolgimento: maggio – ottobre 2012

1) Acquisizione delle informazioni e dei materiali forniti dalla Regione per gli insediamenti urbani di Acquasparta, Bastia Umbra, Bevagna, Marsciano:
   - 1.a. dati cartografici di base;
   - 1.b. indagini di microzonazione sismica di livello 1 e superiore se disponibili;
   - 1.c. piani di emergenza comunali qualora esistenti;
   - 1.d. piani strutturali comunali approvati e adottati;
   - 1.e. altri eventuali dati necessari disponibili;
2) esame della documentazione fornita, individuazione delle altre documentazioni necessarie, prime elaborazioni sui dati acquisiti

Seconda fase
(corrispondente ai punti 4, 5, 6, 7 della Convenzione di incarico)
Periodo di svolgimento: novembre 2012 – maggio 2013

3) acquisizione delle ulteriori informazioni e dei dati necessari per la ricerca riferiti ai insediamenti prescelti (dati demografici, dati di esposizione, dati relativi al sistema di protezione civile, eventuali studi e ricerche nel campo della valutazione del rischio sismico a diverse scale);

[25] Cfr. Francesco Fazzio, Roberto Parotto, *Le condizioni limite per gli insediamenti urbani*, presentazione al'interno del convegno nazionale "Strategie di mitigazione del rischio sismico. La microzonazione sismica. Esperienze, risultati e applicazioni dal 2008 al 2013", Roma 23/5/2013.
[26] V. art. 3 All. A Det. Dir. n. 3928 del 23/5/2012.

4) svolgimento di analisi urbane di inquadramento degli insediamenti prescelti e individuazione dell'ambito di studio da esaminare per gli obiettivi della ricerca (limiti dell'insediamento in termini di aree urbanizzate e aree urbanizzabili da pianificazione vigente);
5) individuazione degli elementi urbani e territoriali necessari per l'individuazione della Struttura urbana minima (SUM) per i quattro insediamenti prescelti:
   - 5.a. edifici strategici e critici;
   - 5.b. infrastrutture di accessibilità e connessione e relativi nodi (in considerazione della necessità di ridondanza);
   - 5.c. aree di emergenza (aree di attesa, aree di ricovero e aree di ammassamento);
   - 5.d. funzioni urbane principali, spazi di relazione principali, beni culturali, altri ambiti, sistemi ed elementi indispensabili per la ripresa delle attività ordinarie in caso di eventi sismico;
6) Individuazione degli elementi urbani e territoriali necessari per l'analisi della Condizione limite per emergenza (CLE) per i quattro centri prescelti (dalle definizioni di CLE contenute nell'Ordinanza 4007/2012):
   - 6.a. edifici strategici per la gestione dell'emergenza;
   - 6.b. aree di emergenza (aree di ricovero e aree di ammassamento);
   - 6.c. infrastrutture di accessibilità e connessione e relativi nodi (in considerazione della necessità di ridondanza);
   - 6.d. aggregati strutturali interferenti;
   - 6.e. unità strutturali interferenti appartenenti agli aggregati o isolate;

   Gli elementi urbani per l'analisi della CLE sono desunti dai piani di emergenza comunali, e dai piani urbanistici vigenti se dotati delle informazioni necessarie; in subordine, sono individuati autonomamente in base a valutazioni sommarie del sistema urbano di gestione dell'emergenza derivanti dalle analisi di cui al punto 4);
7) compilazione delle schede di analisi della CLE per gli elementi individuati al punto 6), tramite raccolta, sintesi e rielaborazione delle informazioni desunte dai dati raccolti di cui ai punti 1), 2), 3) ed esecuzione di eventuali rilievi speditivi necessari mirati; in particolare sono compilate le Schede per i punti 6a, 6b, 6c, 6d mentre per gli elementi di cui al punto 6e si procede a campione sulla base di criteri selettivi;
8) definizione di lineamenti metodologici per la valutazione del sistema di gestione dell'emergenza (CLE);
9) esemplificazione di possibili applicazioni del metodi di valutazione CLE di cui al punto 8 sugli insediamenti oggetto di studio;
10) confronto tra analisi CLE e individuazione SUM per ciascun insediamento campione; considerazione di analogie e differenze in termini di conoscenze, valutazioni, ricadute normative e progettuali a scala urbana;
11) predisposizione in bozza e presentazione alla Regione dei criteri per l'individuazione delle priorità d'intervento su edifici e infrastrutture della CLE e dei contributi metodologici per il recepimento della CLE e degli studi di MS nella normativa regionale e nel processo di definizione degli strumenti urbanistici comunali (azioni, interventi, programmi, progetti, modalità di gestione), anche in relazione alle Linee guida per l'individuazione della SUM già definite ;
12) recepimento di eventuali osservazioni formulate dalla Regione.

Terza fase
(corrispondente ai punti 8, 9, 10, 11 della Convenzione di incarico)
Periodo di svolgimento: giugno 2013 – ottobre 2013

13) predisposizione e presentazione alla Regione, in forma separata per ciascun contesto di studio prescelto, di tutta la documentazione (rapporto finale di ricerca, schede di rilievo, elaborazioni e cartografie di individuazione e valutazione della CLE);
14) Redazione e presentazione alla Regione della versione definitiva dei criteri per l'individuazione delle priorità d'intervento su edifici e infrastrutture della CLE, nonché delle indicazioni sulle modalità di assunzione degli studi di MS nella pianificazione;
15) Redazione e presentazione alla Regione della versione definitiva dei contributi metodologici per il recepimento della CLE e degli studi di MS nella normativa regionale e nel processo di definizione degli strumenti urbanistici comunali, anche in relazione alle Linee guida per l'individuazione della SUM già definite;
16) Organizzazione degli studi e dei documenti prodotti nell'ambito del POR-FESR 2010-2013 in un rapporto finale dei risultati, redatto in formato pubblicabile.

Le **precisazioni rispetto al programma di ricerca** presentato in fase iniziale, concordate negli incontri e resoconti periodici delle attività di ricerca con i Referenti regionali, sono consistite in:

- predisposizione delle elaborazioni complete per l'analisi della CLE per un centro campione (Acquasparta) secondo quanto prescritto dalla OPCM 4007/2012, dai relativi *Standard di rappresentazione e archiviazione informatica* e dalle relative *Istruzioni per la compilazione delle Schede CLE* (ES, AE, AC, AS, US);

- svolgimento di elaborazioni analoghe per i centri di Bastia Umbra, Bevagna, Marsciano con schedatura completa secondo le Istruzioni di ES, AE, AC, ES e con schedatura delle US interferenti;

- assunzione dei metodi di valutazione dell'efficienza del sistema di gestione dell'emergenza (valutazione CLE) allo studio presso il Dipartimento della protezione civile nazionale e approfondimento specifico delle valutazioni di compatibilità urbana.

Le elaborazioni finali, oltre al presente **Rapporto di ricerca**, consistono in elaborazioni grafiche e GIS, e precisamente:

Acquasparta
Carta analisi CLE (territorio comunale 1:5000)
Schede analisi CLE (fascicolo A3 1:2000)
Database CLE (secondo Standard archiviazione informatica CLE)
Carta individuazione SUM (territorio comunale 1:5000)
Schema confronto CLE-SUM (A3 tavola fuori testo in Rapporto finale ricerca)

Bastia Umbra
Carta analisi CLE (territorio comunale 1:5000)
Schede analisi CLE (fascicolo A3 1:2000)
Database CLE (secondo Standard archiviazione informatica CLE)
Carta individuazione SUM (territorio comunale 1:5000)
Schema confronto CLE-SUM (A3 tavola fuori testo in Rapporto finale ricerca)

Bevagna
Carta analisi CLE (territorio comunale 1:5000)
Schede analisi CLE (fascicolo A3 1:2000)
Database CLE (secondo Standard archiviazione informatica CLE)
Carta individuazione SUM (territorio comunale 1:5000)
Schema confronto CLE-SUM (A3 tavola fuori testo in Rapporto finale ricerca)

Marsciano
Carta analisi CLE (territorio comunale 1:5000)
Schede analisi CLE (fascicolo A3 1:2000)
Database CLE (secondo Standard archiviazione informatica CLE)
Carta individuazione SUM (territorio comunale 1:5000)
Schema confronto CLE-SUM (A3 tavola fuori testo in Rapporto finale ricerca)

2 L'analisi dei casi di studio. Una lettura critica

Il capitolo in sintesi

In questo capitolo si illustrano le elaborazioni condotte sui quattro insediamenti urbani prescelti per la sperimentazione: Acquasparta, Bastia Umbra, Bevagna, Marsciano.
Su ognuno dei centri presi in esame sono state svolte le analisi della Condizione limite per emergenza (CLE), nelle forme definite dai riferimenti normativi nazionali, e l'individuazione della Struttura urbana minima (SUM) applicando le Linee guida regionali.
Le diverse caratteristiche del contesto territoriale e le differenti articolazioni delle parti di insediamento che contraddistinguono i casi studiati permettono di mettere a fuoco un certo numero di temi di interesse, utili sia per approfondire le modalità di analisi della CLE sia per individuare alcuni possibili avanzamenti di metodo per affrontare il rapporto tra CLE e SUM in un'ottica di prevenzione

2.1 I comuni esaminati. Inquadramento territoriale e urbano

I comuni individuati come casi di studio sono stati scelti all'interno di una serie di diversi possibili contesti, indicati dalla *Direzione regionale Programmazione, innovazione e competitività – Servizio Geologico e sismico* della Regione Umbria, sulla base di tre criteri:

- esemplificare alcune delle condizioni urbane e territoriali prevalenti all'interno degli insediamenti urbani della Regione (centri medi e medio-piccoli);
- essere stati oggetto di studi di microzonazione alla scala comunale;
- essere dotati di piano di emergenza sismica o altri strumenti e documenti di pianificazione dell'emergenza.

I quattro comuni prescelti sono **Acquasparta**, **Bastia Umbra**, **Bevagna**, **Marsciano**.
A parte Acquasparta (in provincia di Terni) gli altri appartengono alla provincia di Perugia. Si collocano in una fascia di comuni piuttosto rappresentativa delle situazioni ricorrenti all'interno della Regione: la popolazione residente va dal minimo di 5137 di Bevagna al massimo di 21493 di Bastia Umbra, con una media di poco superiore ai 12500, non troppo differente dalla media della popolazione dei comuni umbri (9633 residenti).
L'estensione territoriale da dai 27,6 kmq di Bastia Umbra ai 161,5 kmq di Marsciano, con una media molto simile alla media dell'estensione dei comuni della Regione (ca. 92 kmq).
L'articolazione degli insediamenti urbani è piuttosto varia; si va da piccoli centri composti da nuclei principali poco differenziati e piccole frazioni (Acquasparta, Bevagna), a centri urbani più complessi con frazioni a diversa connotazione morfologica e dimensionale su territori relativamente estesi (Marsciano), ad agglomerazioni urbane di maggiori dimensioni e a densità elevata, come nel caso di Bastia Umbra (che presenta una densità di 796 ab/kmq a fronte di una media regionale di 91)[27].
Tutti e quattro i comuni sono dotati di strumenti di pianificazione relativamente recente o in corso di revisione e di piano di protezione civile.

Tabella 2.1. Le caratteristiche insediative principali dei casi di studio prescelti

	ACQUASPARTA	BASTIA UMBRA	BEVAGNA	MARSCIANO
Superficie territoriale	79,58 kmq	27,62 kmq	56,16 kmq	161,55 kmq
Estensione nucleo centrale insediamento	1,9 kmq	3,2 kmq	2,9 kmq	4.5kmq
Numero frazioni	9	9	7	19
Distanza media delle frazioni dal centro	9,5 km	1,8 km	6 km	9,4 km
Residenti 2012 (n°)	5146	21493	5137	18.619
Residenti centro (n°)	3934	7169	2800	14673
Residenti frazioni (n°)	1140	14134	731	3946
Anno approvazione PRG	2011 (aggiornamento)	2001	PRG vigente anni '80 dal 2008 nuovo PRG in corso di definizione	2012
Anno approvazione Piano di emergenza	2010 (aggiornamento)	2009	2011	2001

[27] Dati ISTAT 2012-2013.

2.1.1 Acquasparta

Il comune di Acquasparta (Terni) si articola in un nucleo urbano principale e 9 frazioni distribuite su tutto il territorio. La struttura dell'insediamento si è sviluppata attorno al colle su cui sorge il nucleo medievale con la sua cinta muraria, con un primo nucleo di espansione a diretto contatto e le successive espansioni che si distribuiscono lungo le principali direttrici viarie. Il territorio comunale è caratterizzato prevalentemente da sistemi collinari e montuosi del sistema Martano, con circoscritte aree pianeggianti corrispondenti alle principali valli alluvionali, la maggiore delle quali risulta essere l'alveo alluvionale del bacino idrografico del torrente Naia, affluente del fiume Tevere e principale corso d'acqua del territorio. L'intero comune è servito da una completa rete infrastrutturale, che offre un ricco sistema di connessioni e attraversamenti territoriali (E45, Tiberina, Linea Ferrovia Centrale Umbra) oltre ad un diffuso sistema secondario di connessioni locali. In particolare, l'asse di attraversamento territoriale principale E45, tagliando longitudinalmente l'intero territorio comunale e costeggiando i margini del centro abitato, permette un collegamento diretto con i due maggiori centri urbani della regione (25 km Terni e 60 km Perugia).

2.1.2 Bastia Umbra

Il comune di Bastia umbra (Perugia) si trova nella valle Umbra, tra Perugia e Assisi, e quasi in continuità con l'insediato di Santa Maria degli Angeli. La Superstrada SS 75, bretella di connessione tra la E45 e la via Flaminia, è il principale asse di connessione territoriale. Il buon livello di accessibilità del comune è dato anche dalla presenza della ferrovia, dalla vicinanza con l'aeroporto di Perugia (ricadente parzialmente nei confini comunali di Bastia) e da una rete di strade principali e secondarie che attraversano la piana.
Il comune è articolato in un nucleo urbano principale definito dal Fiume Chiascio, dal suo affluente Teschio e dalla SS 75, una vasta zona industriale e commerciale a sud di questa, alcuni nuclei prevalentemente residenziali sviluppatisi lungo le strade uscenti da Bastia e 5 frazioni poste non lontano dal capoluogo.
Lungo la SS75 sorgono altre due zone produttive e commerciali che rafforzano il carattere di asse urbanizzato del sistema territoriale Perugina-Assisi.
Il carattere produttivo del comune di Bastia è riconoscibile anche nel nucleo urbano centrale, che vede la presenza di edifici produttivi storici parzialmente dismessi e di vuoti urbani la cui destinazione è in corso di definizione.
Il centro storico, benché parzialmente compromesso da interventi non coerenti con il tessuto edilizio pre-esistente, ha mantenuto una morfologia urbana abbastanza riconoscibile, in particolare nella piazza/asse centrale e nei tessuti edilizi perimetrali che seguono il disegno della cinta muraria.
I principali servizi urbani sono nel capoluogo, distribuiti nel nucleo centrale e l'asse di via Roma. Anche la frazione di Ospedalicchio è datata di servizi urbani primari

2.1.3 Bevagna

Il comune di Bevagna (Perugia), è composto da un centro piuttosto compatto, caratterizzato da un nucleo storico murato, che si estende sul territorio lungo due principali espansioni lineari. A questo si aggiungono 7 frazioni di piccole dimensioni (Cantalupo di Bevagna, la frazione principale che conta circa 300 abitanti, e poi Gaglioli, Limignano, Torre del Colle, Campofondo, Castelbuono, e Madonna della Pia), oltre a case sparse distribuite principalmente nel territorio collinare ad ovest e sud-ovest.
Il centro urbano occupa una posizione pianeggiante (nella valle fluviale del Topino, dove scorrono il fiume Clitunno, e i torrenti Timia e Teverone – e che si estende dal centro verso Nord-Est e Sud-Est), mentre ad Ovest è lambito da colline.
Il sistema insediativo e delle connessioni infrastrutturali è leggibile attraverso la stessa conformazione idro-geo-morfologica. Le principali connessioni infrastrutturali si trovano infatti ad Est (come la S.S. 3 Flaminia, la S. S. 316 dei Monti Martani, S.P. 14). L'accessibilità del Comune è condizionata dal fatto che le connessioni con le infrastrutture principali di livello territoriale sono tutte indirette e gli svincoli con queste piuttosto lontani.
Le principali funzioni urbane sono concentrate nel centro urbano, e in particolare nel centro storico.

2.1.4 Marsciano

L'insediamento urbano di Marsciano (Perugia) è situato all'interno della valle del fiume Nestore, tributario in riva destra del Tevere, a circa 15 km a nord-nord ovest di Todi e 20 km a sud di Perugia. Si articola in un centro storico compatto su terrazzo fluviale disposto in posizione leggermente sopraelevata rispetto al corso d'acqua, alcune

parti di città recenti a media e bassa densità addensate lungo le principali strade di connessione con il territorio circostante su pianori o versanti collinari a bassa pendenza, e diverse frazioni composte in prevalenza da piccoli nuclei collinari di origine storica con modeste espansioni recenti.
Ad est e a nord del centro urbano sono presenti insediamenti produttivi e commerciali consistenti (in particolare le fornaci a S. Maria del Nestore in prossimità della stazione ferroviaria) che per estensione sono paragonabili alle aree complessivamente occupate dai tessuti residenziali.
I principali servizi urbani sono distribuiti in prossimità del centro storico, in particolare a sud del centro. L'insediamento urbano è connesso alla principale infrastruttura territoriale della valle del Tevere (E45), da cui dista poco più di 3 km; alla Ferrovia centrale umbra; ai centri e nuclei circostanti da un sistema di percorsi di fondovalle di cui i principali si snodano in direzione nord-sud.

2.2 Conoscenze disponibili e dati utilizzati

Per l'analisi dei quattro centri prescelti sono stati raccolti dati e informazioni di diversa natura e provenienza.

Le conoscenze utilizzate possono essere distinte in diverse categorie:
- cartografia di base;
- dati statistici e demografici comunali;
- dati su idrogeologia e microzonazione (MS);
- dati sulla pianificazione urbanistica comunale;
- dati sulla pianificazione dell'emergenza sismica;
- dati necessari per analisi della Condizione limite per emergenza (analisi CLE);
- dati necessari per l'individuazione della Struttura urbana minima (SUM).

Le diverse categorie di dati possiedono gradi diversi di dettaglio (a scala territoriale, urbana ed edilizia) e provengono sia da materiali forniti dagli Uffici regionali che dagli Uffici tecnici comunali. In diversi casi, sia per l'analisi della CLE sia soprattutto per l'individuazione della SUM, le informazioni sono state integrate tramite rilievo diretto a scala urbana ed edilizia.

Le diverse conoscenze acquisite per l'analisi sono state impiegate anche per la valutazione della CLE.

Il quadro dei dati impiegati, assieme alle finalità per il loro utilizzo e alla fonte delle informazioni, è tracciato nella Tabella 2.2.

Figura 1. Acquasparta / Bastia Umbra

Figura 2. Bevagna / Marsciano

Tabella 2.2. Dati e informazioni assunte per l'analisi dei casi di studio

categoria	*dati / materiali*	*fonte / modalità di acquisizione*
cartografia di base	**finalità: inquadramento urbano e territoriale – valutazione CLE**	
base cartografica	CTR – carta tecnica regionale (1:1000 – 1:5000)	Regione Umbria
cartografia di dettaglio	base catastale (1:2000)	Regione Umbria Uffici tecnici comunali
foto aeree	foto aeree	acquisizione dati disponibili in rete
dati statistici di base sui centri urbani	**finalità: inquadramento urbano e territoriale – valutazione CLE**	
	popolazione residente	dati ISTAT – dati comunali
	superficie territoriale	dati ISTAT – dati comunali
	estensione di centri urbani, nuclei e frazioni	dati ISTAT elaborazioni cartografiche e GIS su dati cartografici di base
idrogeologia e microzonazione	**finalità: analisi CLE – valutazione CLE**	
	indagini MS	Regione Umbria
	pianificazione di bacino e aree a rischio idrogeologico	Regione Umbria
dati per analisi sistema di gestione dell'emergenza (analisi CLE)	**finalità: analisi CLE – valutazione CLE**	
	individuazione edifici strategici	piani di emergenza comunali
	individuazione aree per l'emergenza	piani di emergenza comunali
	individuazione infrastrutture di accessibilità e connessione	indagine diretta
	dati per schede CLE – edifici strategici ES – caratteristiche specifiche	dati forniti da uffici comunali tramite schede Lv0 o altre schedature (informazioni su epoca di costruzione, eventi subiti, interventi subiti, dati di esposizione)
	edifici strategici ES – caratteristiche generali	indagine diretta (dati dimensionali, caratteristiche strutturali e di vulnerabilità)
		rielaborazione da dati regionali (idrogeologia e microzonazione)
	dati per schede CLE – aree per l'emergenza AE	indagine diretta (dati dimensionali, caratteristiche funzionali)
		dati regionali (idrogeologia e microzonazione)
	dati per schede CLE – infrastrutture di accessibilità e connessione AC	indagine diretta (dati dimensionali, caratteristiche funzionali)
		rielaborazione da dati regionali (idrogeologia e microzonazione)
	dati per schede CLE – aggregati strutturali e unità strutturali interferenti (AS – US)	indagine diretta (dati dimensionali, caratteristiche funzionali)
		rielaborazione da dati regionali (idrogeologia e microzonazione)
dati per l'individuazione della Struttura urbana minima (SUM)	**finalità: individuazione SUM – valutazione CLE**	
	funzioni strategiche per l'emergenza	piani di di emergenza comunali dati forniti dagli uffici tecnici comunali indagine diretta
	funzioni strategiche per la ripresa (attività economiche, beni culturali, luoghi di relazione, servizi essenziali)	dati forniti dagli uffici tecnici comunali indagine diretta
dati per la lettura della pianificazione comunale	**finalità: inquadramento urbano – individuazione SUM – analisi CLE – valutazione CLE**	
	elaborati prescrittivi dei PRG vigenti schema dei PRG in corso di revisione	dati forniti dagli uffici tecnici comunali

2.3 L'analisi della CLE. L'individuazione del sistema urbano per la gestione dell'emergenza sismica

2.3.1 Le principali questioni da affrontare e i riferimenti assunti per l'analisi della CLE

La traduzione della CLE in un sistema concreto e spazializzato per la gestione dell'emergenza non è un passaggio 'automatico' né scontato. Vale forse la pena ricordare che la CLE non è pensata spazialmente, ma le sue categorie rappresentano funzioni pensate in modo astratto e generale, si direbbe 'indipendentemente' dal contesto. Lo stesso Piano di emergenza, che è la fonte primaria per la definizione della CLE, può non contenere alcuna mappa o riferimento spaziale rispetto alla localizzazione delle funzioni strategiche per l'emergenza, e diversi Piani di emergenza possono presentarsi con caratteri fortemente disomogenei, e contenere dati diversi (ad esempio, in alcuni casi possono essere individuati gli edifici che contengono le funzioni di protezione civile, in altri possono essere individuate le funzioni ma senza riferimento agli edifici, e i percorsi possono essere solo "elencati", o non considerati affatto).
Un passaggio importante ai fini della sperimentazione di cui si dà qui conto è pertanto quello dal livello generale, astratto, meta-analitico delle istruzioni per la CLE e l'individuazione concreta di ES, AE, AC e localizzazione in specifici edifici, luoghi e contesti.
Questo passaggio è stato possibile incrociando informazioni di diversa provenienza: le informazioni desunte dal Piano di emergenza sono state confrontate con quelle eventualmente contenute nei PRG (evidenziando a volte contraddizioni o non perfette coincidenze), e discusse con i rappresentanti dell'amministrazione, i referenti all'interno degli Enti locali coinvolti nella sperimentazione. Per quanto riguarda in particolare la questione dei percorsi, come collegamenti (aste) tra i luoghi specifici in cui si svolgono le funzioni strategiche per la gestione dell'emergenza (nodi), si è resa chiara la necessità di una loro definizione anche rispetto al sistema territoriale di riferimento (nodi con il sistema di protezione civile di livello territoriale), specialmente tenendo conto dell'organizzazione spaziale dei centri, caratterizzata da livelli diversi di diffusione nel territorio. Per questo si è tenuto conto prima di tutto della diversa conformazione/distribuzione territoriale dei centri esaminati, in generale caratterizzati da un centro urbano principale (capoluogo) e da diverse frazioni più o meno vicine e direttamente connesse, spesso sedi di alcune delle funzioni strategiche (AE, in particolare).

2.3.2 I dati di partenza e la selezione degli elementi componenti per l'analisi della CLE

Il percorso di definizione della CLE ha contato le seguenti tappe, qui brevemente descritte.
Sono stati presi in esame e inseriti nello schema planimetrico:

- gli elementi definiti in maniera esplicita all'interno dei Piano di emergenza. Per quanto riguarda gli ES, sempre e prima di tutto i COC. Inoltre, nella maggior parte dei casi, la sede del Comune e i magazzini comunali e/o i depositi di automezzi per il soccorso, e le sedi di presidi o distretti sanitari. Per quanto riguarda gli AE le aree di ammassamento, e molto spesso le aree degli impianti sportivi.
- gli elementi ospitanti funzioni strategiche per l'emergenza desunti dai PRG, e/o dal rilievo diretto. Spesso sedi delle Forze dell'ordine (ad es. sede dei Carabinieri), altri centri sanitari, ecc.

In generale, ad una lettura attenta del Piano di emergenza è seguita una interpretazione delle sue finalità e dei suoi criteri, in modo da ottenere una rappresentazione della CLE che ne fosse il più possibile 'diretta conseguenza', ma che tenesse conto anche di alcune condizioni, prima di tutto la necessità di garantire alcune funzioni strategiche, se non a scala locale quantomeno a scala territoriale. Questo tema rimanda chiaramente al principio di completezza che sarà trattato specificamente nella parte di questa relazione dedicata alla valutazione della CLE (cf. cap. 3).
Una volta individuati questi elementi si è proceduto alla compilazione delle Schede secondo le specifiche Istruzioni per la compilazione delle Schede e l'analisi CLE[28].
Anche l'individuazione delle infrastrutture AC di connessione (tra ES ed ES, tra ES ed AE, tra AE ed AE, oltre a quelle di accessibilità territoriale) ha seguito le medesime istruzioni e fasi di schedatura (necessari per il successivo trattamento dei dati specifici all'interno del software dedicato - SOFT CLE). In questo modo sono stati individuati gli AS e le US interferenti su AC e AE, in base ai criteri stabiliti nelle Istruzioni (vedi rapporto H/L o H/d).
Per le AC è stata considerata una ridondanza minima, individuando alternative di percorso non per ogni AC ma solo nei casi in cui – da una valutazione sommaria del rischio – le interferenze con AS, US potenzialmente vulnerabili o con particolari condizioni di pericolosità locale sono state considerate critiche e in grado di rendere inutilizzabili le AC individuate.

[28] V. le Istruzioni per la compilazione delle Schede CLE allegate agli Standard di rappresentazione e archiviazione informatica.

I percorsi ridondanti, quindi, nella maggior parte dei casi sono quelli che costituiscono alternative di percorso alle AC attraversanti centri e nuclei storici. Più specifici dettagli rispetto ai criteri utilizzati e alle scelte compiute sono riportate nelle descrizioni dedicate a ciascun caso di studio.

2.3.3 La configurazione del sistema per la gestione dell'emergenza sismica (spazi, sistemi e connessioni)

Acquasparta

Il piano comunale di emergenza di Acquasparta (il cui ultimo aggiornamento risale all'aprile 2010) è connesso al COM del Comune di Terni (al quale afferiscono anche i comuni di Arrone, Ferentillo, Montefranco, Polino, Stroncone, e la stessa Terni).
Il Piano definisce le strutture che in caso di emergenza devono essere attivate al fine di esercitare la direzione dei servizi di emergenza. Tali strutture sono individuate nel COC e nelle altre funzioni di supporto elencate in appositi allegati, ma non rappresentate in elaborati cartografici che ne indichino l'esatta collocazione nel territorio.
In particolare il COC è situato presso la sede del Servizio comunale di protezione civile, all'interno del municipio; le funzioni di supporto sono costituite da un presidio sanitario (*Opera Pia Pubblica Assistenza*) situato presso la stazione ferroviaria, e il limitrofo deposito degli automezzi per il soccorso sanitario; una sede della ASL a ridosso del centro storico; un'area di accoglienza coperta (Palazzetto comunale dello sport).
Le due aree di emergenza presenti, in particolare le aree di ricovero, sono localizzate nei parcheggi delle Terme Amerine e nel campo di calcio adiacente al Palazzetto dello sport.
Vengono infine individuate due aree dove svolgere le funzioni di ammassamento: l'area di ammassamento materiali, presso il magazzino comunale zona ex mattatoio, e l'area per l'ammassamento di uomini e mezzi presso la sede del COC.

A partire dal Piano di emergenza è stato individuato, e localizzato, il sistema di gestione dell'emergenza sismica che risulta costituito da 7 ES e 2 AE.
Rispetto alle funzioni strategiche individuate nel Piano di emergenza è stata aggiunta la sede del Comando dei Carabinieri.
Il COC è situato all'interno del centro storico mentre gli altri edifici strategici (presidi sanitari, ASL e Carabinieri) si trovano lungo i principali assi di attraversamento e accessibilità al nucleo urbano; l'area di accoglienza coperta è marginale rispetto al sistema urbano e il magazzino comunale si trova all'estremità sud del territorio comunale a ridosso del confine.
Le AE, costituite dal campo sportivo e dal parcheggio delle Terme Amerine, sono localizzate lungo il margine ovest dell'insediamento.
La rete di AC è caratterizzata da tre percorsi territoriali principali di accesso al centro urbano (E45, Via Tiberina e SP9) e da connessioni perimetrali al centro storico e radiali rispetto al centro, tali da garantire la ridondanza del sistema. Un unico percorso di connessione con il magazzino comunale si dirama a sud rispetto al centro urbano principale.
Una lettura sintetica e preliminare della CLE mostra due principali criticità: le AE sono localizzate in modo non baricentrico né diffuso, nel settore ovest del centro urbano; la localizzazione degli ES 1 e ES5 nel centro storico implica la presenza di numerosi AS interferenti sulle AC.

Nel caso di Acquasparta, tutte le informazioni necessarie alla restituzione cartografica della CLE sono state desunte dal Piano di emergenza, eccetto un ES, la sede dei Carabinieri.

Bastia

Il Piano di emergenza rappresenta lo strumento guida del Sistema comunale di protezione civile di Bastia Umbra e indica le funzioni di supporto che in caso di emergenza devono essere attivate e i punti strategici la cui funzionalità e accessibilità devono essere garantite. In allegato al documento una serie di cartografie tematiche alla scala dell'intero territorio comunale localizzano le funzioni e punti strategici, e individuano le aree interessate da pericolosità sismica e rischi.
Le funzioni e i punti strategici individuati nel documento di piano e presenti sul territorio di Bastia umbra sono la sede municipale e sede del COC, un magazzino comunale, il distretto sanitario di Bastia, le strutture scolastiche, gli uffici postali.

Un'integrazione di funzioni rispetto a quelle indicate nel manuale operativo vengono poi individuate attraverso le informazioni delle cartografie tematiche in allegato dove vengono individuate le strutture operative (sede volontari Protezione Civile e sede CRI), la caserma stazione dei Carabinieri, il poliambulatorio.
Vengono infine elencate, descritte e localizzate le aree di protezione civile, suddivise per aree di ammassamento, aree di accoglienza, aree di attesa, aree di attesa coperte. È infine segnalata l'elisuperficie nello stadio di Bastia, inserita tra le aree di ammassamento nell'analisi CLE, mentre le aree di attesa (scoperte e coperte) non sono invece state prese in considerazione.
Per quanto riguarda l'utilizzo dei dati del Piano di emergenza nelle analisi di CLE, è stato necessario operare una selezione rispetto ai punti strategici elencati nel manuale operativo del piano (non sono state inserite scuole e uffici postali), e una individuazione di nuovi elementi relativi alle funzioni strategiche: la localizzazione del COC nella futura sede municipale di via Garibaldi, nel centro storico, e del poliambulatorio sede ASL nella nuova sede, poiché nel documento di Piano di Protezione Civile risultava indicata nella sede precedente. Tali modifiche sono state effettuate in seguito a colloqui di verifica con i referenti amministrativi locali e a un sopralluogo sul territorio.

Il sistema di gestione dell'emergenza di Bastia Umbra è stato organizzato in 8 ES e 10 AE. Il COC attuale è localizzato a sud del nucleo storico, ma è stata presa in considerazione anche la sua sede definitiva nell'edificio di proprietà comunale all'interno del nucleo storico.
Per quanto riguarda gli ES, solo due sono interni al nucleo centrale, uno nelle immediate vicinanze, mentre gli altri in parti più recenti del sistema insediativo (uno in particolare è localizzato nell'area produttiva). La rete dei percorsi AC è piuttosto ricca (60 AC) e si articola a partire da una sorta di anello perimetrale che unisce gli ES presenti intorno al nucleo storico, al quale si connettono gli altri AC in cinque direzioni (quattro principali) di connessione degli ES e delle AE presenti nel resto del territorio (due delle quali sono nelle frazioni).
Le AC sono relativamente libere da interferenze (sono stati rilevati in totale 30 US interferenti in 12 AS). La AC di accessibilità principale attraversa il capoluogo.
Le AE sono tutte localizzate in tessuti e parti di insediamento periferici rispetto al centro (AE esterne al nucleo urbano centrale e nelle frazioni principali; AE di ammassamento localizzate ai margini area produttiva), tranne una localizzata nelle sue vicinanze (ma di non immediato accesso, anche a causa della cesura determinata dalla presenza dei binari). Tutti gli ES sono nel centro urbano (il COC e il Municipio ai margini del nucleo storico) e nella zona industriale (e polo fieristico).

Rispetto a quanto presente nel Piano di emergenza, sono state riportate nella rappresentazione schematica della CLE i seguenti elementi: la nuova sede del COC (ES1), il Poliambulatorio, la stazione ferroviaria nonché tutte le AE.
Le schede di rilievo totali sono risultate 244 (in questo caso, come in quello di Bevagna e Marsciano, all'interno degli AS interferenti sono stati rilevati e schedati solo gli ES interferenti). La percentuale di US interferenti rispetto agli US totali (28%).

Bevagna

Il Piano di emergenza di Bevagna indica i soggetti e le strutture che in caso di emergenza devono essere attivate al fine di esercitare la direzione dei servizi di emergenza. Tali strutture sono individuate nella sede del Municipio e COC, nel COC alternativo, e nelle altre funzioni di supporto elencate in appositi allegati, rappresentate in un elaborato cartografico sintetico che ne indica in maniera approssimata la localizzazione (fatto salvo il COC alternativo, per cui sono indicate le coordinate geografiche).

Il COC (Centro Operativo Comunale) è indicato nel Piano presso la sede del Municipio e dei Vigili Urbani, ma da colloqui avuti con i rappresentati dell'amministrazione si considera l'attivazione della struttura sita nell'attuale via XXVIII settembre (nel Piano di emergenza indicata come via XVI giugno) situato presso la sede del centro sociale.
Altre funzioni di supporto sono costituite da un presidio sanitario ASL 3 (situato nei pressi del COC su via di Sant'Anna), non esplicitamente localizzato nella planimetria del Piano ma indicata come funzione da attivare in caso di emergenza, la stazione dei Carabinieri, non indicata nel Piano di emergenza, un magazzino comunale e un'area di accoglienza coperta in una struttura sportiva comunale, sita nella zona a su del fiume Topino, esterna al centro abitato. Infine un'altra area di accoglienza coperta è individuata in una struttura coperta di 600 mq nella frazione di Cantalupo, utilizzata come area per sagre in 'tempo di pace'.
Per quanto riguarda le aree di emergenza, un'area di ammassamento è indicata nella zona a sud dell'abitato, tra i due edifici strategici utilizzabili in emergenza come magazzino comunale e come area di accoglienza coperta. Le altre aree di emergenza si considerano di ricovero della popolazione e sono individuate con delle schede specifiche nel documento del Piano di emergenza che le localizzano e descrivono in maniera esaustiva.

Nel caso di Bevagna, il sistema della gestione dell'emergenza si articola in 7 ES e 8 AE (di cui 4 nelle frazioni). Prendendo in considerazione il capoluogo si può notare che il COC è in una posizione piuttosto isolata, libera da edifici interferenti, e facilmente raggiungibile dalla viabilità di connessione territoriale. Una posizione simile è quella di tutte le AE, e in particolare dell'area principale di ammassamento (AE4), posizionata dal lato opposti del fiume. La rete degli AC è strutturata in modo da collegare il capoluogo con tutte le frazioni, e si ricollega a nord del centro storico e a sud dell'ansa del fiume, costituendo un anello di raccordo piuttosto ampio nel territorio.
Una condizione simile caratterizza gli ES, tra i quali solo il Municipio è nel centro storico, connesso attraverso una porzione del suo asse principale, che diviene AC.

Tutte le AE, e quasi tutti gli ES sono stati presi dal Piano di emergenza (eccetto la sede del comando dei Carabinieri), che invece non dà indicazioni sugli AC.

Marsciano

Il Piano di emergenza di Marsciano definisce le strutture e le risorse che in caso di emergenza devono essere attivate. Tali strutture sono individuate nelle funzioni e aree di emergenza elencate in appositi allegati e rappresentate in un elaborato cartografico (a scala 1:25.000) con indicazione approssimativa della collocazione nel territorio, mediante simboli grafici puntuali e relativi collegamenti della viabilità.
In particolare, il COC (Centro Operativo Comunale) e la sede della polizia municipale sono situate all'interno del municipio comunale; le funzioni di supporto sono costituite da un distretto sanitario situato in prossimità del centro storico, da un magazzino comunale e dai containers della Protezione civile comunale situati nell'insediamento produttivo artigianale a nord-est del nucleo centrale di Marsciano.
Il Piano di emergenza prevede due aree con funzione di eliporto, una localizzata nel centro di Marsciano e l'altra localizzata nella frazione di Spina. Le due aree di ammassamento sono localizzate a sud del centro storico e l'altra a sud della frazione di S. Biagio della Valle. Inoltre, il Piano prevede numerose aree di ricovero distribuite omogeneamente nell'insediamento principale e nelle numerose frazioni.

L'individuazione degli elementi per l'analisi della CLE è stata predisposta sulla base dei contenuti del Piano di emergenza. Per quanto riguarda gli edifici, sono stati desunti dal Piano di emergenza i seguenti edifici: Polizia municipale e COC; Distretto sanitario; Magazzino comunale; Containers della Protezione civile comunale; sono stati aggiunti - in seguito ad un confronto con rappresentanti della pubblica amministrazione - altri edifici strategici tra cui due presidi dei Carabinieri (uno localizzato nel nucleo urbano di Marsciano, il secondo nella frazione di Spina), e il parcheggio Misericordia riservato agli automezzi del soccorso sanitario.
Relativamente alle AE, alcune aree segnalate dal Piano di emergenza non sono state inserite nella CLE sia a causa della difficoltà di una corretta collocazione sul territorio e sia perché ritenute poco rilevanti in seguito al confronto con i referenti della pubblica amministrazione di Marsciano. Durante tale confronto i referenti hanno manifestato la necessità di effettuare una revisione del Piano di emergenza ritenuto per alcuni aspetti non rispondente alle esigenze attuali o ai programmi comunali per la gestione dell'emergenza post-evento.
Le AE risultano, comunque, distribuite omogeneamente sul tutto il territorio comunale: 5 (tra cui una di ammassamento) localizzate nel nucleo urbano principale e 7 (tra cui due di ammassamento) nelle frazioni a nord dell'insediamento principale.
La rete di AC è caratterizzata da tre percorsi territoriali principali di accesso al centro urbano (E45, Via Tiberina e SP9) e da connessioni perimetrali al centro storico e radiali rispetto al territorio comunale, tali da garantire la ridondanza del sistema.

2.4 L'individuazione della Struttura urbana minima. Le funzioni e gli spazi strategici per la ripresa

2.4.1 I riferimenti assunti per l'individuazione della SUM e i casi in esame. La selezione dei sistemi e degli elementi componenti

La SUM seleziona elementi della struttura urbana attribuendogli valenza strategica ai fini della prevenzione e gestione dell'emergenza nonché della ripresa post-sismica.
Le Linee Guida per la definizione della SUM all'interno del PRG (DGR 164/2010) indicano componenti, sistemi, e criteri per la loro selezione, interpretazione e trattamento in prospettiva di prevenzione e riduzione del rischio

sismico urbano. In particolare si rimanda al cap. 5 delle Linee guida, paragrafo 5a, "Componenti della SUM e aderenza al contesto", in cui si chiarisce quali siano le componenti della SUM, strettamente conseguenti alla stessa definizione di SUM, e quali siano i criteri per la loro individuazione:

> "1. della SUM fanno parte sempre: i percorsi strutturanti (di attraversamento, di connessione con l'esterno, principali interni, e di connessione tra funzioni primarie o strategiche); le vie di comunicazione stradali e ferroviarie principali e relativi nodi (svincoli, nodi principali, porte urbane, stazioni); le vie di fuga e gli spazi aperti sicuri; i nodi funzionali nevralgici (organi di governo urbani e sovra locali, strutture sanitarie, protezione civile, forze dell'ordine, vigili del fuoco).
> 2. della SUM fa parte tutto ciò che è strategico dal punto di vista funzionale; ma, particolarmente per la risposta al sisma nella fase di ripresa, a seconda delle valutazioni espresse in fase di costruzione del Quadro conoscitivo del Documento di valutazione del PRG di cui all'art. 8 della LR 11/2005, possono far parte della SUM anche le principali funzioni economiche e gli elementi di elevato valore simbolico, come ragione di radicamento al luogo. Si tratta di quegli edifici e di quei luoghi che, anche indipendentemente dal loro valore come monumento, contribuiscono fortemente (per le funzioni svolte, per il loro significato, per la loro rilevanza nel circuito della fruizione culturale e quindi nell'economia della città), alla creazione e alla rappresentazione del tessuto sociale e della cultura locale, la cui perdita potrebbe compromettere la capacità di reazione della città e la ripresa successiva all'evento sismico.
> Da ciò discende anche che l'appartenenza degli edifici e dei luoghi di valore storico-culturale alla SUM non è "automatica": questi edifici e luoghi fanno parte della SUM (solo) nei casi in cui siano riconosciuti di importanza urbana alla luce delle considerazioni prima svolte".

In particolare, per quanto riguarda il sistema delle funzioni urbane principali strategiche per la ripresa, che rappresenta la specificità e il principale elemento di differenziazione rispetto alla CLE, questo dipende strettamente dall'assetto socio-economico (attuale e previsto) del territorio considerato. La sua individuazione, e la selezione delle sue singole componenti, non può pertanto prescindere da un'analisi degli strumenti di governo del territorio esistenti o anche in corso di elaborazione, specialmente nella loro relazione on le principali politiche urbane e territoriali messe in atto dalla pubblica amministrazione ai vari livelli (comunale, regionale, provinciale).

Per i centri esaminati, la SUM è stata definita sulla base di tre principali fonti: il rilievo diretto, l'analisi della cartografia e delle foto aeree e il confronto con gli strumenti di pianificazione vigenti.

2.4.2 La configurazione del sistema strategico per la ripresa nei centri studiati

Acquasparta

La SUM di Acquasparta è stata individuata definendo prima di tutto le *connessioni* territoriali, che risultano essere direzionate lungo la linea del fiume Nara (nord-sud) e costituite dalla E45, la via Tiberina e la linea ferroviaria. Direttamente connessa alla via Tiberina, in direzione ovest, si sviluppa la rete di percorsi strategici di connessione urbana e di distribuzione tra i vari tessuti, compresa la circonvallazione del centro storico murato, che nell'insieme costituisce una rete ben distribuita e in grado di garantire un certo livello di ridondanza al sistema.
I due principali accessi al centro storico sono posizionati entrambi sul lato nord-ovest. Da questi si accede allo spazio pubblico principale del centro costituito da un sistema a croce di assi urbani. Da tale sistema si raggiungono due dei principali edifici strategici operativi e alcuni edifici soggetti a criticità per affollamento (Chiesa e Municipio). Gli altri due edifici strategici operativi sono posizionati presso la Stazione FCU e lungo il percorso strategico che parte dal nodo nord del centro storico.
Gli edifici strategici ausiliari sono posizionati principalmente lungo questo percorso fino alla zona dei campi sportivi (spazi aperti per l'emergenza).
Lo strumento di pianificazione vigente individua anche una grande area aperta tra il Nara e la E45, utilizzabile come spazio per l'emergenza.

Per quanto riguarda il *sistema delle funzioni urbane* principali strategiche per la ripresa, sulla base dei criteri esposti nelle Linee Guida per la definizione della SUM sono state individuate due principali aree produttive, una nei pressi dello svincolo con la E45 ed una a sud-ovest del centro, mentre altre, di dimensioni minori, sono distribuite nell'area della via Tiberina e della FCU.
Altri elementi dello stesso sistema (attività e fronti commerciali) sono localizzati lungo gli assi principali del centro storico, lungo la parte nord-ovest della circonvallazione, e lungo l'asse di connessione tra il centro storico e l'area di espansione ad ovest (Via Giuseppe Mazzini). Fanno parte del sistema l'intero tessuto del centro storico,

comprese le mura medioevali, e gli spazi di relazione peri-murali, compreso il parco adiacente all'accesso nord (lungo via S. Francesco).

Bastia Umbra

La SUM di Bastia Umbra è caratterizzata da una sorta di trama ortogonale determinata dall'andamento delle infrastrutture di connessione territoriale (in direzione nord-sud), lo stesso della Ferrovia, e delle connessioni secondarie che seguono anche l'andamento del corso del fiume. Ci sono due nodi primari di distribuzione dalla rete territoriale a quella locale, e di connessione tra questa e il centro urbano, che è distribuito in tre parti principali: il centro storico con le sue più dirette espansioni, che occupa la parte centrale del territorio e si sviluppa quasi concentricamente a partire dal nucleo storico ma con il limite idrologico a nord e della linea ferroviaria ad est, caratterizzato da una maglia viaria articolata gerarchicamente in grado di assicurare anche un certo livello di ridondanza; la zona industriale che si sviluppa lungo la direttrice nord-sud ma, rispetto al primo, dal lato opposto dell'infrastruttura di connessione territoriale; la zona di espansione a nord del fiume, articolata in diversi nuclei, che è caratterizzata da una connessione diretta con il nodo più a nord, ma da una rete di distribuzione meno articolata e da una minore accessibilità rispetto al centro (proprio per la separazione costituita dal corso d'acqua). Una situazione simile è quella della zona di espansione ad est del centro, dal lato opposto della linea ferroviaria, anche questo con minori e meno articolate connessioni.
Gli accessi principali al nucleo storico sono quattro, all'incirca nelle quattro direzioni cardinali, che corrispondono agli accessi al centro urbano dal territorio esterno (in realtà a nord e sud c'è un raddoppio degli accessi, localizzati ai due lati della linea ferroviaria). Il centro è caratterizzato dalla presenza di un doppio asse di attraversamento, in forma di 'T', anche luogo di relazione principale, che supera i confini del nucleo di origine storica e si protrae in direzione sud. Ad eccezione del Municipio (edificio strategico operativo), è in questa direzione che si concentra la maggior parte degli edifici strategici sia operativi che ausiliari, ed anche un numero rilevante delle componenti del sistema degli spazi aperti o aree libere strategiche per l'emergenza e il post-emergenza.

Il sistema delle funzioni strategiche per la ripresa è concentrato in larga misura nella parte sud dell'insediamento, dove sono localizzate numerose funzioni pubbliche (scuole) e commerciali e in diretta connessione con il nucleo storico e la sua espansione, e nell'area produttiva ad ovest, dove si trova il polo fieristico e due edifici strategici operativi (il magazzino comunale e un altro ufficio della PA). Di fronte a questo il campo sportivo - utilizzabile anche come eliporto. Il nucleo storico, con il suo tessuto e le sue emergenze architettoniche, tra cui tratti di mura urbiche, fa parte del sistema per la ripresa.

Bevagna

La SUM di Bevagna è caratterizzata da un sistema di connessione relativamente ridotto, riconducibile ad una infrastruttura principale di connessione tra le parti dell'insediamento in direzione nord-sud, che si aggancia a "T" all'infrastruttura primaria e strategica di livello territoriale, trasversale (che porta alla E45). Una ulteriore connessione di secondo livello (connessione tra le parti) ad est arriva al nucleo storico in prossimità del più grande parcheggio (attrezzato anche per i camper). Nei punti di aggancio tra le infrastrutture di viabilità sono localizzati i principali nodi di accesso al centro urbano e al nucleo storico. Tanto la viabilità quanto l'accessibilità sono condizionate dalla configurazione idro-geomorfologica del centro: in particolare, si fa rilevare che nonostante la presenza di cinque accessi al nucleo storico, solo uno è carrabile (ed infatti è usato per l'accesso dei mezzi di soccorso, obbligati a girare e tornare indietro per lo stesso percorso). All'interno del nucleo storico è localizzato un solo edificio strategico operativo (gli altri sono esterni, e in posizioni più facilmente accessibili), ma sono numerosi gli edifici per la ripresa, e l'intero centro storico, in quanto luogo centrale di relazione, e per la particolare rilevanza storico-culturale, è parte fondamentale del sistema strategico per la ripresa.

Marsciano

La SUM di Marsciano è organizzata a partire da una infrastruttura di accesso principale che collega il nucleo urbano con la E45, e su cui si appoggia il sistema di connessione strategica tra le diverse parti dell'insediamento. All'infrastruttura viaria si aggiunge la ferrovia che corre ad est, con la stazione nei pressi del nucleo industriale principale di origine storica (fornace Briziarelli). Il sistema viario è distribuito omogeneamente sul territorio garantendo buona accessibilità dall'esterno e buone connessioni interne tra i tessuti e le parti.

Al nucleo insediativo principale, che contiene al suo interno il centro storico, si deve aggiungere un'area produttiva-artigianale e commerciale, importante sia dal punto di vista dimensionale, sia economico e occupazionale (quindi fondamentale per la ripresa post-evento).
La maggior parte degli edifici strategici (principali e ausiliari) sono localizzati nel nucleo urbano e alcuni nel centro storico, dove si concentrano attività commerciali diffuse.
I servizi essenziali sono: le strutture sanitarie (nei pressi del centro storico), le forze dell'ordine, gli edifici scolastici (distribuiti abbastanza omogeneamente nel nucleo urbano), le strutture sportive localizzate a sud. Alcune attività ricreative e culturali come il Museo e il cinema sono localizzate all'interno e in adiacenza al centro storico.
Le aree libere primarie sono caratterizzate da una buona accessibilità, localizzate a sud dell'insediamento principale ed una nella frazione di Spina, mentre le aree libere secondarie (utilizzabili come ricovero temporaneo) sono più omogeneamente diffuse rispetto al sistema della residenza.
Il centro storico, di origine medioevale, è compatto e caratterizzato dalla presenza di tratti di mura. È attraversato da una rete di distribuzione interna e 4 accessi principali, e l'asse principale di attraversamento coincide con il luogo centrale di relazione.

2.5 Un confronto. CLE e SUM nei casi studiati

2.5.1 CLE e SUM nei diversi centri. Quadro sinottico e considerazioni critiche

Considerando le diverse origini e finalità delle due categorie, dall'osservazione degli schemi sintetici prodotti a valle del rilievo e della restituzione cartografica (ved. Elaborati grafici), si possono fare alcune osservazioni, a partire dal confronto sistematico di CLE e SUM per ciascun centro, ma passibili di qualche generalizzazione utile ai fini di un avanzamento nella riflessione sul tema del rischio sismico urbano. Si dà conto qui delle principali questioni emerse:

1. La SUM risulta fortemente connessa e condizionata dalle caratteristiche geo-morfologiche e funzionali dell'insediamento.
   Il caso di Acquasparta permette di leggere chiaramente la sua struttura a partire dai sistemi strategici per emergenza e ripresa. La presenza del centro storico è un elemento chiave, anche come centro in cui sono concentrate varie funzioni strategiche per emergenza e ripresa e da cui si dirama il sistema dei servizi essenziali; ugualmente ben visibile è l'importanza del fascio di connessioni territoriali che corre lungo il Nara, e al quale l'intero insediamento è agganciato attraverso nodi strategici.
   Abbastanza simile per la particolare configurazione e il ruolo del nucleo storico è il caso di Bevagna, dove però c'è una sorta di specializzazione / distribuzione di funzioni strategiche tra il nucleo storico e le parti più recenti del centro urbano. Infatti in questo caso (con l'importante eccezione del Municipio) la maggior parte degli ES della CLE e degli edifici strategici operativi della SUM sono localizzati fuori dal nucleo storico, che al contrario concentra la maggior parte delle funzioni per la ripresa.
   Il caso di Bastia dimostra come, anche in un contesto "più semplice" dal punto di vista geo-morfologico, le caratteristiche fisico-funzionali sono chiaramente rintracciabili e riconoscibili nella SUM, mentre il caso di Marsciano può essere considerato come un caso "intermedio" tra gli esempi sopra citati.
2. Dall'analisi della CLE è interessante notare che anche se questa è meno condizionata dalle caratteristiche di contesto di quanto non lo sia la SUM, alcuni elementi fondamentali non possono non emergere.
   Nel caso di Acquasparta, gli spazi aperti per l'emergenza non possono che trovare localizzazione se non nelle aree pianeggianti ad ovest e nel fondovalle del Nara; le connessioni per l'accessibilità sono necessariamente soggette al nodo con la via Tiberina e la E45. Nel caso di Bastia, la localizzazione degli ES e degli AE segue, seppure con una necessità meno stringente, la trama quasi – concentrica che parte dal nucleo centrale e si sviluppa verso l'esterno nelle 4 direzioni cardinali. Il caso di Bevagna dimostra della sorta di "specializzazione" tra le funzioni strategiche a cui si è fatto cenno in relazione alla SUM, limitando ES ed AE alle parti esterne al nucleo storico, caratterizzato da problemi di accessibilità, specialmente in condizioni di emergenza. Il caso di Marsciano è meno immediatamente leggibile dal punto di vista della logica di organizzazione del sistema dell'emergenza, ma evidenzia comunque abbastanza chiaramente la distribuzione "semi-circolare" delle funzioni nelle tre grandi parti che lo compongono (quella del centro, quella dell'area produttiva industriale principale, e quella dell'area produttiva connessa ad attività commerciali) e che, anche per ragioni dimensionali, rimandano necessariamente ad una scala più ampia di quella di altri centri considerati (e paragonabile in parte a Bastia Umbra).

3. L'esistenza di funzioni rilevanti all'interno del centro storico è rilevata in maniera differente nella CLE e nella SUM - questo prima di tutto a causa del ruolo diverso che la SUM attribuisce alle funzioni di ripresa, della quale fa parte anche il patrimonio storico-culturale inteso anche come fondamento di processi identitari, ma tale presenza "condiziona" (seppure in modo e in gradi diversi) sia la SUM che la CLE.
   Nel caso di Acquasparta sia nella CLE che nella SUM si nota un addensamento nel lato ovest del centro. Mentre nella SUM il centro storico considerato nel suo insieme rappresenta una concentrazione di funzioni e valori necessari per la ripresa, la rappresentazione della CLE ne evidenzia le criticità individuando numerosi aggregati strutturali interferenti a causa della densità dei tessuti storici. In generale si può dire che la SUM mette in evidenza le potenzialità del contesto, mentre la CLE ne evidenzia le criticità. Nel caso di Bevagna, la CLE mette in evidenza in modo esplicito la criticità dovuta all'accessibilità: l'unico ES compreso all'interno del nucleo storico è accessibile da un AC che termina in una sorta di "cul-de-sac" (in un colloquio con i rappresentanti dell'amministrazione locale, è stato confermato che quello è effettivamente l'unico percorso praticabile dai mezzi di soccorso. All'ipotesi di trovare un percorso alternativo, anche ai fini di una "minima" ridondanza, è emerso che è preferibile girare e tornare indietro lungo la medesima via). In generale, si può rilevare nei quattro casi una diversa "distanza" tra il modo di trattare il nucleo storico nella SUM e nella CLE, ma comunque "proporzionale" a diversi fattori, tra cui la maggiore articolazione dei sistemi per l'emergenza (sia nella CLE che nella SUM), e per la ripresa (nella SUM), le maggiori dimensioni e la diversa conformazione e organizzazione della struttura urbana.

2.5.2 CLE e SUM nei diversi centri. Alcune generalizzazioni

Il confronto tra SUM e CLE rappresenta uno degli obiettivi principali di questa ricerca e, per la lunga sperimentazione nel contesto regionale di applicazione di metodi urbanistici di prevenzione e riduzione del rischio sismico urbano, un importante contributo specifico che la Regione Umbria può offrire all'avanzamento disciplinare su tali temi.
Infatti la Regione Umbria è la sola, attualmente, a sperimentare in alcuni suoi comuni sia l'approccio urbanistico alla prevenzione e riduzione del rischio attraverso la definizione della SUM - come previsto dalla normativa regionale per tutti i comuni in cui si sta elaborando un nuovo piano regolatore -, sia quanto previsto dalla normativa nazionale in tema di gestione dell'emergenza sismica urbana, attraverso l'individuazione della CLE.
Ma se il campo di azione - il rischio sismico urbano - è comune, i due strumenti sono diversi, e un ragionamento che li metta a confronto (rispetto agli obiettivi e alle finalità specifiche, alle modalità di lettura e di trattamento dei dati e delle informazioni, al rapporto di ciascuno strumento con il territorio e con la popolazione che lo abita, attualmente e rispetto alle previsioni di sviluppo e trasformazione, e quindi anche rispetto alla dimensione temporale di ciascuno dei due), appare decisiva, prima di tutto e particolarmente in un'ottica di ottimizzazione dell'attività amministrativa e di razionalizzazione della spesa pubblica.

Il confronto, e la riflessione che questo ha generato, può essere articolato in diversi momenti:
- confronto a partire dal tipo di approccio. Il punto di partenza sono le diverse finalità e quindi i diversi significati che CLE e SUM assumono o possono assumere;
- confronto a partire dal rilievo. Il punto di partenza sono le modalità, gli strumenti (schede) del rilievo e i contenuti (oggetti, questioni) presi in esame, nonché il loro 'trattamento' all'interno della procedura prevista.

Le questioni più generali sono tratte nel capitolo 4, illustrate nella Tabella 4.1 e più estesamente argomentate nelle successive note esplicative, alle quali si rimanda.

Il confronto tra CLE e SUM nei centri studiati è illustrato qui di seguito nella Tabella 2.3.

Tabella 2.3. Quadro comparativo degli elementi per l'analisi della CLE e della SUM nei casi studio

Struttura insediativa	ACQUASPARTA	BASTIA UMBRA	BEVAGNA	MARSCIANO
Superficie territoriale	79,58 kmq	27,62 kmq	56,16 kmq	161,55 kmq
Estensione nucleo centrale insediamento	1,9 kmq	3,2 kmq	2,9 kmq	4.5kmq
Numero frazioni	9	9	7	19
Distanza media delle frazioni dal centro	9,5 km	1,8 km	6 km	9,4 km
Residenti 2012 (n°)	5146	21493	5137	18.619
Residenti centro (n°)	3934	7169	2800	14673
Residenti frazioni (n°)	1140	14134	731	3946
Anno approvazione PRG	2011 (aggiornamento)	2001	PRG vigente anni '80; dal 2008 in ridefinizione	2012
Anno approvazione Piano di emergenza	2010 (aggiornamento)	2009	2011	2001
Elementi per l'analisi della CLE				
ES (n°)	7	8	7	8 (1 nella frazione Spina)
AE (n°)	2	10 (2 nelle frazioni)	8 (4 nelle frazioni)	12 (7 nelle frazioni)
Totale elementi strategici	**9**	**63**	**28**	**16**
AC (n°)	32	60	27	51
AS (n°)	11	12	10	15
US interferenti (n°)	55	30	22	44
Totale US (n°)	110	104	152	143
Tot. schede di rilievo (n°)	**162**	**244**	**74**	**276**
US interferenti/. tot. US	50%	28%	25%	31%
Posizione degli elementi CLE rispetto all'insediamento	Quasi tutti gli ES sono concentrati nel nucleo urbano, ad eccezione del magazzino comunale che si trova all'estremità sud del territorio comunale; AE localizzate solo lungo il margine ovest dell'insediamento.	AE esterne al nucleo urbano centrale e nelle frazioni principali; AE di ammassamento localizzate ai margini area produttiva ES nel centro urbano e nella zona industriale	ES e AE ai margini del capoluogo e nelle 4 frazioni principali. AC perimetrali all'insediamento; da esso partono a raggiera verso le frazioni	ES prossimi alle parti centrali. ES 7 localizzato nella frazione di Spina. AE distribuite attorno al centro e nelle parti ai margini del centro e nelle frazioni
Posizioni elementi CLE rispetto al centro storico	Gran parte degli ES sono in prossimità o all'interno del centro storico e le infrastrutture di AC, oltre ad essere perimetrali lo attraversano in più punti. Solo un ES, il magazzino comunale, si trova in posizione molto distante dal centro storico, a ridosso del confine comunale.	Solo COC e Municipio lungo i margini del centro storico AE nei tessuti urbani di margine e nelle frazioni L'AC di accessibilità principale attraversa il capoluogo	Solo il Municipio nel centro storico, con un unico braccio di AC corrispondente una porzione dell'asse principale centrale del centro storico	Alcuni edifici strategici interni ai margini del centro storico (in particolare il municipio). Infrastrutture AC perimetrali rispetto al centro
Elementi CLE desunti da Piano di emergenza	ES : ES1 Municipio e COC ES2 Area di accoglienza coperta (palestra comunale) ES3 Garage automezzi soccorso sanitario ES4 Presidio sanitario – Opera pia pubblica assistenza ES5 ASL ES7 Magazzino Comunale AE: AE1 Parcheggi Terme Amerino AE2 Impianti sportivi	ES : ES2 Municipio ES3 Sede CRI e Protez Civile ES 4 Carabinieri ES6 COC (sede attuale) e Polizia Municipale ES7 Magazzino Comunale AE: tutte le 9 AE (AE 10 eliporto considerato come area di ammassamento)	ES : ES 1 sede Comune e Polizia Municipale ES 2 sede Asl ES3 COC ES 5 Area accoglienza coperta ES6 Magazzino Comunale ES7 Area accoglienza coperta – fraz. Cantalupo AE: tutte le 8 AE	ES: ES1 Polizia Municipale e COC ES2 Distretto sanitario ES5 Magazzino comunale ES 6 Containers Protezione Civile AE: tutte le 12 AE
Altri ES e AE individuati tramite l'analisi della CLE	ES6 Sede Carabinieri AC: intero sistema	ES 1 COC nuova sede ES5 Poliambulatorio ES 8 Stazione FS AC: intero sistema	ES4 Comando Carabinieri AC: intero sistema	ES3 Carabinieri ES4 Parcheggio Misericordia ES7 Carabinieri Spina AC: intero sistema
Elementi e sistemi per l'analisi della SUM				
Spazi aperti strategici	3 primari, 4 secondari	primari 3 secondari 22 (capoluogo)	4 primari 1 secondari (capoluogo)	6 primari, 8 secondari
Percorsi	10 + ferrovia	17 + ferrovia	13	17 + ferrovia
Edifici strategici operativi	6	6	5	6
Edifici strategici ausiliari o edifici rilevanti	5	11	2	9
Funzioni strategiche per la ripresa: servizi, attività economiche, beni culturali, luoghi urbani	10	6 (di cui 1 spazio fieristico)	11	7
Aree produttive estese	0,66 kmq	1,53 kmq	0,43 kmq	1.26 kmq

Come preliminare spunto di riflessione, una prima comparazione a partire dai dati quantitativi riportati nella Tabella 2.3 mette in luce alcune questioni fondamentali:

1. Una prima differenza emerge dai diversi 'pacchetti' in cui è suddivisa la parte di tabella dedicata a ciascuna delle due categorie. Analizzando questi, risulta chiaro che alcuni temi sono affrontati solo per la redazione della SUM: in particolare le funzioni urbane strategiche per la ripresa, i servizi principali, attività economiche, beni culturali, aree produttive e commerciali e i luoghi di relazione.
2. D'altra parte (v. cap. 4) il modo di individuare i medesimi edifici strategici (e le funzioni in essi ospitate) è differente. Nel caso della CLE si punta ad uniformare / schematizzare i dati (per definire categorie generali applicabili in ogni contesto, anche ai fini di un loro trattamento informatico), mentre nel caso della SUM, declinata in maniera diversa nei diversi contesti, si rilegge una impostazione descrittiva, qualitativa, che mira a mettere in evidenza differenze e peculiarità;
3. Sempre a partire dal dato numerico, si può notare che il numero di ES della CLE e quello di edifici strategici operativi della SUM non coincide (dati i presupposti sopra chiariti), e in alcuni casi il numero di ES è inferiore a quello degli edifici strategici primari della SUM - bisogna considerare comunque che gli ES della CLE che non compaiono nella SUM come operativi sono comunque ricompresi come ausiliari. Questo evidenzia come anche lo stesso tema della gestione dell'emergenza è trattato nelle due diverse prospettive con alcune differenze: in particolare riguardo a cosa si considera come prima emergenza o seconda emergenza, o meglio come l'orizzonte temporale che si prende in considerazione per la gestione dell'emergenza non è il medesimo. Come notazione aggiuntiva vale la pena rilevare che il quadro si articola ulteriormente se si considera il modo di trattare questo aspetto nei Piano di emergenza. Ad esempio: il medesimo edificio - un palazzetto dello sport - vedi caso di Acquasparta, nel Piano di emergenza è classificato come area di emergenza coperta; nella CLE è assunto come ES; mentre nella SUM, pur assolvendo alla stessa funzione, non è edificio strategico operativo ma ausiliario. Questa "semplice" riflessione rimanda alla questione della non diretta o immediata traducibilità dei contenuti dei Piano di emergenza in un elaborato grafico – quando non presente nel Piano di emergenza stesso (oltre che alla eterogeneità che i Piano di emergenza possono assumere nei diversi contesti locali; e nella natura "astratta", a-spaziale delle categorie della CLE, a cui si è già fatto riferimento come nodo problematico ma anche come oggetto di riflessione di questa sperimentazione);
4. Ancora sul dato numerico, si nota che il numero di AC (percorsi di connessione così come individuati in base alle istruzioni per la CLE) è notevolmente più alto di quelli definiti come connessioni strategiche nella SUM: questo perché nel primo caso si individuano i singoli tratti/ nodi definiti secondo la procedura prevista, nel secondo caso il percorso è individuato nella sua complessità morfologico-funzionale;
5. Un ragionamento simile a quello fatto per gli edifici (al punto 3 di questo elenco) può esser fatto sugli spazi aperti strategici. Gli spazi considerati come aree di emergenza nella CLE sono quelli utilizzati solo per funzioni di protezione civile per la gestione dell'evento in fase di emergenza. La SUM, pur comprendendo anche le medesime aree, considera il ruolo degli spazi aperti per la fase di ripresa, eventualmente aggiungendone altri. In realtà, la differenza in termini quantitativi tra AE e spazi strategici (definiti come: "Aree libere interne o ai margini dei tessuti primarie, accessibili e percorribili, utilizzabili anche come spazi e funzioni pubbliche/collettive d'emergenza") è limitata – e questo particolarmente se si considerano gli spazi aperti primari; ma, in qualche misura, anche includendo nel ragionamento quelli secondari della SUM (definiti come "Aree libere interne o ai margini dei tessuti secondarie, accessibili e percorribili, utilizzabili anche come aree di ricovero temporaneo diffuse e i prossimità della residenza"). Ciò mette in evidenza che quello che cambia non è tanto il dato quantitativo ma il punto di vista che si assume per individuare e definire questi spazi e la prospettiva attraverso la quale li si considera all'interno del discorso sul rischio sismico urbano.

Da queste considerazioni emerge chiaramente la differenza fondamentale tra SUM e CLE: mentre la CLE è pensata come categoria "facilmente" applicabile in qualsiasi contesto, e con un certo grado di "astrattezza" rispetto al contesto stesso, per essere generalizzabile e confrontabile e contribuire a costruire così un quadro complessivo anche a livello nazionale (possibilità di comparazione e di trattamento uniforme); nel secondo caso, la SUM è profondamente radicata nel territorio specifico e quindi vuole portare il riflesso delle specificità di tale territorio.

Alcune indicazioni per definire una maggiore relazione tra il sistema di gestione dell'emergenza e il contesto insediativo possono essere messe a fuoco a partire dai criteri che è necessario definire per una sua valutazione.
Nelle pagine seguenti sono illustrati i criteri proposti con questa finalità.

3 La valutazione del sistema di gestione dell'emergenza. Criteri e prime applicazioni

Il capitolo in sintesi

Il capitolo introduce alcuni lineamenti di metodo per la **valutazione** del sistema di gestione dell'emergenza studiato tramite l'analisi della CLE.
Le procedure di analisi previste dalla normativa nazionale, allo stato attuale, non permettono di individuare le criticità del sistema e quindi di definire azioni e interventi di mitigazione del rischio. In un'ottica urbanistica, 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 di protezione dell'insediamento. Per questo sono introdotti tre criteri per la valutazione: la *completezza*, l'*efficienza*, la *compatibilità urbana*.
Il percorso di valutazione proposto è pensato secondo procedure di facile applicazione e basate sui livelli conoscitivi propri dell'analisi della CLE. I criteri introdotti permettono anche di superare la fase analitica per suggerire alcune possibili strade di intervento, per ottenere indicazioni utili alla pianificazione. Se valutato tramite il processo e i criteri proposti, il sistema di gestione dell'emergenza può contribuire anche a porre le basi per la ripresa delle principali attività indispensabili al recupero post-evento

3.1 Gli aspetti critici dell'analisi della CLE in un'ottica urbanistica

L'OPCM 4007/20120 disciplina le modalità di analisi della Condizione limite per emergenza (CLE), ma non fornisce indicazioni su come valutare le condizioni rilevate. Di conseguenza, in assenza di criteri di valutazione, **non è possibile formulare un giudizio sullo stato attuale** del sistema di gestione dell'emergenza sismica, e quindi **non è possibile individuare le criticità e gli interventi necessari**.
La questione della valutazione si rivela cruciale, e – date le finalità della ricerca – deve essere affrontata osservando il sistema di gestione dell'emergenza anche da un punto di vista urbanistico.

In generale, il funzionamento del sistema di gestione dell'emergenza può essere favorito sia da una minore vulnerabilità diretta (*degli* elementi, come gli ES) sia indotta (*sugli* elementi, come ad esempio nel caso degli AS nei confronti delle infrastrutture di accessibilità e connessione AC). Da un certo punto di vista, quindi, si potrebbe dire che il sistema "ideale" è contraddistinto da elementi a bassa vulnerabilità, in localizzazioni non critiche sotto il profilo idrogeologico e della microzonazione sismica, e da ridotte interazioni con il costruito.
Tuttavia è necessario evidenziare quali possano essere le **conseguenze a scala urbana** di questa impostazione incentrata sulla ricerca della minore interazione possibile tra gli elementi strategici e il contesto edificato.

Per semplicità è possibile definire due casi estremi (v. Figura 3 più avanti):
1. una sorta di "cittadella dell'emergenza"; formata da un complesso edilizio a ridottissima vulnerabilità (al limite un unico edificio in cui sono concentrate tutte le funzioni indispensabili per la gestione dell'emergenza), isolato dal contesto urbano, connesso alla grande viabilità territoriale, situato nei pressi di un'area di accoglienza e un'area di ammassamento che da sole siano in grado di assicurare le prestazioni richieste dall'intero insediamento;
2. un sistema diffuso formato da diversi elementi distribuiti in maniera più o meno uniforme all'interno o ai margini dei diversi tessuti urbani, comprese le parti di insediamento storico.

Nel primo caso il sistema di gestione dell'emergenza è valido dal punto di vista strettamente funzionale, ma non può contribuire in alcun modo alle possibilità di ripresa dell'insediamento. Anzi si potrebbe verificare un paradosso: la "cittadella" che rimane perfettamente in grado di prestare soccorsi, ma l'insediamento che è andato in crisi senza alcuna possibilità di recupero. In sostanza, anche se teoricamente possibile (e in alcuni casi anche auspicata o proposta nella pratica), questa soluzione minerebbe alla base il presupposto di qualsiasi azione di mitigazione e prevenzione: ossia il fatto che, seppure con danneggiamenti anche gravi, l'insediamento possa *comunque* riprendersi dopo l'evento. Inoltre, una configurazione del genere potrebbe mettere in crisi la stessa gestione dell'emergenza: dato che i danneggiamenti potrebbero essere tali da comportare conseguenze molto pesanti anche sull'accessibilità al contesto urbano e sull'organizzazione dei soccorsi.
D'altra parte, anche ammesso che con questa configurazione si potessero salvaguardare la vita umana e i beni esposti, non sarebbe di certo possibile prevenire i "gravi danni ambientali e sociali" che pure devono essere evitati, non solo per considerazioni urbanistiche evidenti, ma anche per il dettato delle stesse Norme tecniche per le costruzioni (come già esposto nel paragrafo 1.2).

In un'ottica urbanistica, a maggior ragione, una soluzione simile è da considerare paradossale e del tutto inaccettabile.

Nel secondo caso il sistema possiede elementi di criticità potenziale, dati dalle interferenze con il costruito, che devono essere valutate e ridotte. Ma proprio perché si tratta di un sistema diffuso, gli interventi necessari per incrementarne la sicurezza, più impegnativi che nel primo caso, per forza di cose possono riguardare con effetti benefici non solo gli elementi necessari per la gestione dell'emergenza ma anche un contesto urbano più ampio, e possono contribuire quindi a porre le basi anche per le aumentare le possibilità di ripresa.

Il confronto tra i due casi, che sono naturalmente una semplificazione, andrebbe affrontato anche mettendo a confronto i costi di prevenzione con i costi di ricostruzione; questione non semplice ma che deve comunque essere posta, almeno in linea di principio, non ultimo per inquadrare il tema anche nell'ottica del migliore impiego del denaro pubblico.

Più in generale, la scelta tra i due modelli richiede una valutazione integrata dei diversi aspetti in gioco, sia legati alla gestione della riposta immediata al sisma che delle conseguenze a medio termine sull'insediamento. A monte, quindi, impone di considerare diversi **criteri di valutazione** in base ai quali poter formulare giudizi sulla configurazione e il funzionamento del sistema di gestione dell'emergenza.

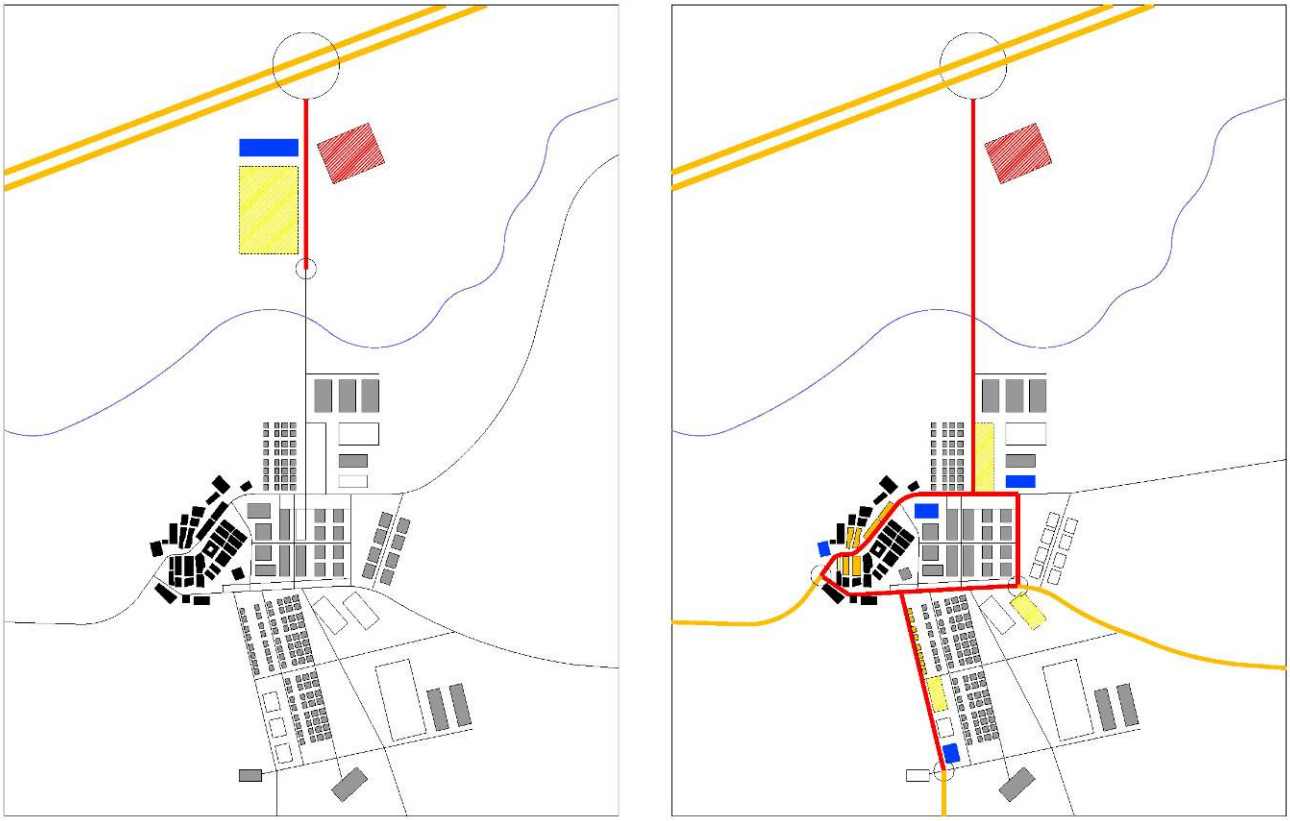


Figura 3. Due modelli estremi di sistema di gestione dell'emergenza in rapporto all'insediamento

A sinistra: concentrazione in un'unica area esterna e separata rispetto all'insediamento
A destra: diffusione all'interno delle diverse parti dell'insediamento
Aree in blu: edifici strategici ES; aree in rosso: aree di emergenza AE (ammassamento); aree in giallo: aree di emergenza AE (ricovero); in giallo scuro: aggregati strutturali interferenti AS; percorsi in rosso: infrastrutture di connessione AC; percorsi in arancio: infrastrutture di accessibilità AC

Nel secondo caso (a destra) si notano le maggiori interazioni con il contesto edificato

3.2 Principi fondamentali per la valutazione del sistema di gestione dell'emergenza

3.2.1 Obiettivi della valutazione

Come già illustrato nel par. 1.2, la Condizione limite per emergenza (CLE) non è un sistema di spazi e funzioni ma è una delle possibili *condizioni limite*, ossia una *soglia* corrispondente a certe prestazioni urbane (determinate dal comportamento di elementi e sistemi che svolgono diverse funzioni all'interno dell'insediamento). Se in un insediamento colpito dal sisma si raggiunge la CLE significa che tutte le funzioni urbane sono compromesse salvo la maggior parte di quelle necessarie alla gestione dell'emergenza e al suo successivo superamento (prestare i soccorsi, trovare sistemazioni per le popolazioni colpite, valutare i danni, condurre le prime verifiche di agibilità). Se si oltrepassa – in negativo - la soglia di prestazioni urbane definite dalla CLE per quell'insediamento non è possibile neanche assicurare la gestione dell'emergenza.

L'analisi della CLE serve ad individuare, in un dato insediamento o territorio, quali, dove sono e quali caratteristiche possiedono gli elementi necessari alla gestione dell'emergenza, o elementi strategiche (edifici strategici ospitanti funzioni indispensabili alla gestione dell'emergenza, aree di emergenza, infrastrutture di accessibilità e connessione). Per l'analisi ci si basa su documenti esistenti (piano di emergenza, piano urbanistico) eventualmente integrati da "decisioni analitiche" per poter considerare elementi fondamentali ma spesso non presenti nei documenti di base (è il caso, frequente, dei percorsi che connettono le diverse funzioni strategiche); in seguito si procede al rilievo speditivo sul campo.

La **valutazione della CLE**, o per meglio dire la **valutazione del sistema di gestione dell'emergenza (SGE)**, è un processo necessario a verificare se il sistema di gestione dell'emergenza, nelle condizioni date al momento della valutazione, è adeguato a far sì che per quell'insediamento la CLE sia verificata. Ossia, dati gli elementi esistenti riconosciuti in fase di analisi, la valutazione serve a verificare se quegli elementi sono sufficienti per assicurare le prestazioni urbane necessarie alla gestione dell'emergenza.

Per le considerazioni illustrate nel paragrafo precedente, all'obiettivo di valutare la tenuta del sistema in fase di emergenza è opportuno accompagnare una ulteriore finalità, quella di valutare il rapporto del sistema di gestione dell'emergenza con le caratteristiche della struttura urbana e gli obiettivi di ripresa dell'insediamento in seguito al sisma.

Per questo è possibile individuare gli obiettivi della valutazione distinguendo tra:

1. obiettivi minimi (funzionamento del sistema)
- valutare il funzionamento del sistema di gestione dell'emergenza nell'insediamento allo stato attuale;
- individuarne le eventuali mancanze;

2. obiettivi urbanistici (rapporto del sistema di gestione dell'emergenza con le caratteristiche dell'insediamento e le previsioni urbanistiche)
- valutare se il sistema di gestione dell'emergenza sia in grado non solo di far fronte alle prime fasi post-evento ma anche di agevolare le azioni necessarie alla ripresa successiva al sisma;
- valutare il rapporto tra il sistema di gestione dell'emergenza e le caratteristiche urbane esistenti;
- evidenziare il rapporto tra il sistema di gestione dell'emergenza e le previsioni urbanistiche (obiettivi, linee di sviluppo, discipline d'uso espresse dai piani vigenti).

Il sistema di valutazione deve essere strutturato in maniera da far sì che vengano conseguiti ambedue i tipi di obiettivi[29].

In maniera indiretta, attraverso la valutazione è anche possibile:
- definire primi orientamenti per le priorità di intervento, individuando le operazioni eventualmente necessarie per migliorare il comportamento del sistema in caso di sisma;
- acquisire elementi per una valutazione critica delle previsioni del piano di protezione civile;
- verificare la coerenza tra piano di protezione civile e piano urbanistico.

[29] La struttura del metodo di valutazione del sistema di gestione dell'emergenza è illustrata anche in Francesco Fazzio, Roberto Parotto, *Progetto Urbisit – Rapporto finale di ricerca 2012*, CNR – IGAG, Roma 2013.

3.2.2 Criteri di valutazione

Per rispondere agli obiettivi illustrati, i criteri proposti 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 che siano stati considerati nell'analisi;
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, e di farlo in maniera compatibile con le caratteristiche dell'insediamento e con le previsioni urbanistiche vigenti.

Sono da sottolineare due aspetti.

1. **i tre criteri definiscono prestazioni urbane crescenti**. Ad esempio, un sistema di gestione dell'emergenza può essere completo (gli elementi ci sono tutti) ma non efficiente (alcuni elementi non resistono al sisma o non sono adeguatamente connessi tra loro). Allo stesso modo, un sistema può essere completo ed efficiente (sono presenti tutti gli elementi necessari e sono tutti in grado di resistere al sisma senza perdita di funzionalità) ma non compatibile sotto il profilo urbano (ad esempio il sistema per la distribuzione degli elementi strategici che lo compongono non considera intere parti di insediamento, non ha relazioni con le parti / le funzioni essenziali dell'insediamento, è incompatibile sotto il profilo delle previsioni urbanistiche vigenti);

2. **i tre criteri sono reciprocamente inclusivi**: un sistema compatibile sotto il profilo urbano deve essere anche efficiente e completo; un sistema efficiente deve essere anche completo. In effetti, se un sistema è incompleto, ossia se non tutti gli elementi strategici indispensabili sono presenti, è impossibile che vengano assicurate le prestazioni richieste (il sistema individuato con l'analisi della CLE definisce una condizione limite "minima"). Analogamente, se un sistema è completo ma non efficiente – ossia se non è in grado di assicurare le prestazioni richieste per la gestione dell'emergenza – a maggior ragione non potrà garantire le condizioni di base per la ripresa, quindi non potrà essere nemmeno compatibile sotto il profilo urbano.

3.2.3 Caratteristiche del percorso di valutazione

Il sistema di valutazione del sistema di gestione dell'emergenza deve possedere requisiti tali da rispondere agli obiettivi descritti, strutturato in funzione dei criteri di completezza, efficienza ed efficacia, e con caratteristiche che permettano il suo utilizzo nei processi urbanistici ordinari.
Per queste ragioni, il sistema:
- deve essere semplice da applicare e alla portata delle risorse ordinarie a disposizione delle strutture tecniche comunali;
- non deve comportare acquisizione di molti dati aggiuntivi rispetto a quelli utilizzati per l'analisi CLE, ed utilizzare comunque dati di facile accesso;
- deve essere definito riducendo al massimo le valutazioni discrezionali o a giudizio esperto; al contrario deve essere basato su un percorso guidato, ferme restando le necessarie flessibilità per poter adattarsi ai diversi contesti e alle differenti circostanze in cui la valutazione si svolge;
- deve permettere di arrivare ad un giudizio sintetico semplice sul comportamento complessivo del sistema di gestione dell'emergenza, e allo stesso tempo consentire l'individuazione dei diversi fattori di criticità, distinguendo in funzione dei tre criteri di valutazione;
- deve contribuire a definire un possibile quadro di azioni necessarie e priorità di intervento, eventualmente rimandando ad approfondimenti successivi, permettendo la valutazione di alternative.

3.3 Il percorso di valutazione

3.3.1 Le fasi del percorso

Per rispondere ai criteri e ai requisiti necessari, il sistema di valutazione può essere definito secondo un **percorso guidato**, al cui interno si ritrovano i tre momenti della verifica dei tre criteri di completezza, della valutazione dell'efficienza, della compatibilità urbana.
La valutazione proposta si effettua inserendo dei dati all'interno di diverse *schede*, contenenti diversi indicatori; l'insieme dei valori corrispondenti alle situazioni riscontrate permette di arrivare alla valutazione, sia sui tre criteri sia come dato complessivo.
Le informazioni da inserire nella lista di controllo derivano in gran parte da quanto già raccolto con le schede CLE in fase di analisi, con alcune integrazioni di facile accesso.

Lo schema generale di percorso è il seguente:
0. **raccolta dei dati di base** e delle informazioni esistenti (analisi CLE, altri dati necessari per la valutazione – v. più avanti);
1. **verifica di completezza**
→ definizione del grado di completezza del sistema di gestione dell'emergenza (completo / non completo);
2. **valutazione di efficienza**
→ definizione del livello di efficienza;
3. **valutazione di compatibilità urbana e urbanistica**
→ definizione del livello di compatibilità urbana e urbanistica;
4. **valutazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza** in funzione di completezza, efficienza, compatibilità urbana;
5. **individuazione preliminare delle azioni e degli interventi necessari e delle priorità di intervento.**

Si suppone naturalmente che prima della valutazione l'analisi della CLE sia esistente e completa, ossia effettuata in maniera congrua con quanto prescritto dall'OPCM 4007/2012 e dalle relative Istruzioni.

Per quanto riguarda la **completezza**, il sistema può essere verificato determinando se è completo o non completo (quindi la verifica dà come esito **solo due possibili risultati**).

Per la **efficienza**, i possibili risultati sono diversi, in quanto le possibili inefficienze possono derivare da diversi fattori di criticità, ritrovarsi in corrispondenza di uno o più elementi e riguardare anche le diverse possibili relazioni tra gli elementi. Proprio per sottolineare una maggiore complessità nella formulazione del giudizio di efficienza, di conseguenza, la fase corrispondente non è chiamata di verifica ma di *valutazione*.
Per semplicità di lettura i diversi risultati possono essere ordinati in una **scala qualitativa a quattro livelli** (efficienza bassa, medio bassa, medio alta, alta)[30].

Per la **compatibilità urbana**, a maggior ragione, le valutazioni sono complesse e di conseguenza – più che di fattori di incompatibilità – si possono individuare temi e questioni critiche che riguardano il rapporto tra il sistema di gestione dell'emergenza e le caratteristiche dell'insediamento. Anche in questo caso, così come per l'efficienza, la valutazione di compatibilità può essere articolata in risultati ordinati in una **scala qualitativa a quattro livelli** (compatibilità urbana bassa, medio bassa, medio alta, alta).

La valutazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza si ottiene considerando i risultati della verifica di completezza e delle valutazioni di efficienza e di compatibilità urbana.

[30] Sono stati scelti quattro livelli (e non tre, articolati in alto, medio, basso) in modo tale da permettere comunque una relativa immediatezza nella lettura dei risultati ma allo stesso tempo evitando il rischio di ottenere giudizi meno orientati e quindi meno utili per la definizione degli interventi (cosa che si avrebbe con una probabile prevalenza di giudizi "medi").

Tabella 3.1. Le fasi della valutazione del sistema di gestione di emergenza (SGE)

fase	*contenuto / obiettivi*	*esiti*
0. raccolta dati	integrazione dei dati raccolti con le analisi CLE	_
1. verifica di completezza	verificare che tutti gli elementi essenziali per la gestione dell'emergenza siano presenti	SGE completo SGE incompleto
2. valutazione di efficienza	valutare il funzionamento del sistema di gestione dell'emergenza a seconda delle prestazioni dei singoli elementi strategici, dei loro rapporti reciproci, delle interazioni con elementi interferenti	SGE a bassa efficienza SGE a efficienza medio bassa SGE a efficienza medio alta SGE a efficienza alta
3. valutazione di compatibilità urbana	valutare il rapporto tra sistema di gestione dell'emergenza, caratteristiche dell'insediamento, funzioni strategiche per la ripresa, previsioni urbanistiche	SGE a bassa compatibilità urbana SGE a compatibilità urbana medio bassa SGE a compatibilità urbana medio alta SGE a compatibilità urbana alta
4. valutazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza	valutare le prestazioni complessive del sistema di gestione dell'emergenza	SGE a prestazioni basse SGE a prestazioni medio basse SGE a prestazioni medio alte SGE a prestazioni alte in funzione delle verifiche e valutazioni di cui alle fasi 1, 2, 3

3.3.2 Verifica di completezza

Il sistema di valutazione dell'emergenza è completo se sono presenti tutti gli elementi indispensabili alla gestione dell'emergenza in funzione del tipo di insediamento (localizzazione, articolazione territoriale, estensione e complessità) e del suo rango (in quanto le funzioni strategiche necessarie sono diverse a secondo del ruolo territoriale dell'insediamento). Gli elementi sono desunti dal *piano di emergenza*, riletto criticamente in base alle caratteristiche del contesto. Le **funzioni indispensabili**, a meno di motivate indicazioni del piano di emergenza, di cui verificare la presenza possono essere distinte in 4 categorie:

- *tecnica, di coordinamento operativo delle attività di gestione dell'emergenza, di comunicazione;*
- *sanitaria;*
- *logistica e di gestione mezzi e materiali;*
- *trasporti / mobilità*[31].

Se sono presenti gli elementi minimi in grado di assicurare le funzioni indispensabili, corrispondenti al livello minimo di dotazione per le attività di protezione civile, il sistema può essere considerato completo. In caso contrario il sistema è incompleto; sono necessari interventi per assicurare la presenza degli elementi strategici.

Ferme restando le indicazioni del piano di emergenza, all'interno del contesto (comunale o territoriale) preso in esame per l'analisi della CLE devono essere presenti:

- almeno un **centro operativo** dalle caratteristiche funzionali e di accessibilità in grado di servire l'intero territorio considerato per l'analisi CLE; le caratteristiche del centro operativo, quindi, dipendono dalla **estensione** del territorio considerato, dalla **articolazione sul territorio** dell'insediamento considerato e dal **rango** dell'insediamento; Il centro operativo deve corrispondere, in altre parole, alle esigenze del soggetto gestore (o dei soggetti gestori) del sistema di emergenza, e contenere l'insieme di funzioni individuate nel piano di emergenza o almeno le categorie di funzioni indispensabili prima elencate;
- in ogni caso all'interno del singolo territorio comunale deve essere presente *almeno un centro operativo con funzioni di coordinamento delle attività di gestione dell'emergenza*; le altre funzioni essenziali possono essere contenute al suo interno, o in altre sedi interne al territorio comunale, o ancora nel contesto territoriale di riferimento – individuato dal piano di emergenza o definito in fase di analisi CLE in accordo con l'amministrazione comunale – ma in maniera tale che siano garantite l'accessibilità e le connessioni dal/al territorio comunale in esame;

[31] V. Giacomina Di Salvo, Assegno di ricerca CNR-IGAG, Rapporto attività luglio 2012-aprile 2013.

- almeno una **area di emergenza per il ricovero** (AE) e/o una **area di emergenza per l'ammassamento**; le aree di emergenza per il ricovero, in assenza di indicazioni sulla loro adeguatezza contenute nel piano di emergenza, devono essere valutate anche in base ad una stima della popolazione potenzialmente da ospitare (la stima, se non definita dal piano di emergenza, può essere determinata in base a valutazioni di scenario[32]); le aree di ammassamento possono anche essere presenti al di fuori del territorio comunale, nel contesto territoriale, ma adeguatamente accessibili dal sistema costituito dagli elementi presi in esame per l'analisi della CLE nel comune;
- una o più **infrastrutture di accessibilità e connessione** (AC) in grado di connettere reciprocamente il centro operativo comunale e le altre funzioni strategiche eventualmente ospitate nei diversi ES individuati, l'area di emergenza (o le aree di emergenza) e questi nodi strategici con il sistema della viabilità territoriale;
- altri elementi aggiuntivi specifici che di volta in volta dipendono dal tipo e dal rango di insediamento e dalle indicazioni del piano di emergenza.

Se non sono presenti almeno questi elementi il sistema di gestione dell'emergenza è da considerarsi **incompleto**[33].

Tabella 3.2. Indicatori per la verifica di completezza del sistema di gestione dell'emergenza (territorio comunale)

indicatori	*situazioni corrispondenti*	*valori*
ES	n ES corrispondenti alle funzioni previste dal piano di emergenza e comunque **almeno un ES ospitante un centro operativo di protezione civile** corrispondente al soggetto gestore (coordinamento delle attività di gestione dell'emergenza) individuato nel piano di emergenza e contenente almeno le funzioni indispensabili: – tecnica e di coordinamento operativo – sanitaria – logistica e di gestione di mezzi e materiali – comunicazione oppure **un centro operativo comunale (COC)** o di livello superiore con funzioni di coordinamento delle attività di gestione dell'emergenza e **adeguate connessioni con le altre funzioni indispensabili** esterne al territorio comunale ma presenti nel contesto territoriale ed indicate nel piano di emergenza	completo
	ES in numero minore rispetto alle previsioni del piano di emergenza / centri operativi assenti / funzioni indispensabili non presenti o non connesse	incompleto
AE	almeno una AE di ricovero e/o una AE di ammassamento a meno di diverse previsioni motivate del piano di emergenza (AE localizzate all'esterno del territorio) *(adeguatezza della superficie delle AE eventualmente documentata dal piano di emergenza o in assenza di indicazioni valutata in base a stime della popolazione potenzialmente da ospitare)*	completo
	AE assenti	incompleto
AC	AC di connessione tra tutti gli elementi strategici presenti (ES e AE, interni al territorio comunale o esterni se indicati come indispensabili dal piano di emergenza) e AC accessibilità ad almeno un nodo della viabilità territoriale	completo
	Uno o più elementi non connessi ad AC / assenza di AC accessibilità	incompleto
verifica di completezza	tutti gli indicatori parziali restituiscono il valore completo	**completo**
	presenza di uno o più indicatori con valore incompleto	**incompleto**

[32] Ad esempio in base alla previsione dell'entità della popolazione colpita, del numero atteso di abitazioni crollate e di senzatetto, definita su base comunale attraverso le simulazioni quali quelle ottenibili attraverso il SIGE – Sistema informativo per la gestione dell'emergenza (Dipartimento della protezione civile) o altri strumenti e metodi di maggiore approfondimento. Per informazioni sul SIGE e il suo impiego per la stima dei danneggiamenti in un dato contesto territoriale v. http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/schede_tecniche.wp;jsessionid=8B3D749BE29EBECB6971160F50A27514?contentId=SCT12287

[33] All'interno della ricerca sono indicati criteri *generali* per la verifica di completezza. Approfondimenti successivi possono derivare da specifiche indicazioni normative e regolamentari, nazionali e regionali, eventualmente definite in seguito. Inoltre possono essere assunti a riferimento metodi, pratiche, linee guida in materia di protezione civile (ad esempio derivanti da specificazioni del metodo Augustus, da sviluppi delle Linee guida per la individuazione di Aree per l'emergenza, delle Linee guida per la redazione dei piani di protezione civile o da altri studi simili, per le cui basi si rimanda ai Riferimenti bibliografici).

3.3.3 Valutazione di efficienza

Un sistema di gestione dell'emergenza è efficiente quando è in grado di assicurare le prestazioni previste in caso di evento sismico (prestazioni che derivano dalla applicazione della definizione di CLE in quel contesto).
Le prestazioni del sistema dipendono dalle prestazioni dei singoli elementi strategici (edifici strategici ES, aree per l'emergenza AE, infrastrutture di accessibilità e connessione AC), dai rapporti reciproci tra elementi, dalle interazioni degli elementi strategici con gli elementi interferenti (aggregati strutturali AS, unità strutturali US).

Procedure per la valutazione dell'efficienza del sistema di gestione dell'emergenza sono in corso di definizione nell'ambito delle attività condotte all'interno del Dipartimento di protezione civile, basati su metodi *probabilistici* (in seguito denominato come *metodo di valutazione DPC*)[34].
Qui di seguito si propone una serie di **criteri (indicatori) per la definizione di un metodo qualitativo semplificato**, basato sull'utilizzo delle informazioni raccolte durante la fase di analisi CLE.
Gli indicatori di efficienza riguardano i principali aspetti rilevanti per definire il funzionamento del sistema di gestione dell'emergenza.
Per i diversi elementi necessari all'analisi della CLE (edifici strategici, aree per l'emergenza, infrastrutture, relativi elementi interferenti) si possono valutare a seconda dei casi tutti o alcuni tra questi aspetti:
- la **vulnerabilità propria**;
- il **rapporto con la microzonazione** e con particolari criticità idrogeologiche;
- la **funzionalità**;
- l'**accessibilità**.

Per valutare l'efficienza anche in termini di **rapporti tra elementi** è indispensabile inoltre valutare:
- la **vulnerabilità indotta** (da AS e US);
- l'**efficienza delle connessioni reciproche** tra elementi strategici;
- la **ridondanza** (presenza di alternative per infrastrutture di accessibilità e connessione ed eventuale esistenza di funzioni strategiche ridondanti).

Ad ogni indicatore corrispondono più sotto-voci, desunte dalle informazioni raccolte con le schede di analisi CLE e dalla lettura complessiva del sistema di gestione dell'emergenza; alcune sono rilevanti per tutti gli elementi (ad esempio il rapporto con la MS), altre sono specifiche solo per determinate tipologie di elementi (ad esempio è evidente che la valutazione dell'accessibilità non è pertinente per le infrastrutture in sé).

Per la valutazione della vulnerabilità diretta degli elementi strategici e della vulnerabilità indotta dal contesto edificato si rimanda ai metodi semiprobabilistici in corso di definizione già citati (metodo valutazione DPC).
Nel sistema semplificato proposto, procedura di valutazione estremamente speditiva, è necessario precisare che:
- le valutazioni di vulnerabilità diretta e indotta (ossia, diretta per gli ES e indotta su AE e AC a causa della vulnerabilità diretta di AS e US) non sono oggetto di elaborazioni specifiche ma fanno riferimento al metodo di valutazione DPC o ad altre valutazioni di vulnerabilità di livello di approfondimento pari o superiore, qualora disponibili; l'unica operazione da compiere, per integrare queste valutazioni nel processo proposto, è quella di esprimere i risultati delle valutazioni di vulnerabilità in livelli differenziati (basso, medio basso, medio alto, alto), in modo da renderli confrontabili con le valutazioni degli altri indicatori considerati;
- le valutazioni di funzionalità, accessibilità, efficienza delle connessioni reciproche e ridondanza restituiscono indicazioni *qualitative* commisurate al livello conoscitivo raggiungibile con i dati di partenza (analisi CLE);
- allo stesso modo le valutazioni sul rapporto con la morfologia, l'idrogeologia e la microzonazione esprimono in livelli qualitativi differenziati le diverse situazioni riscontrate tramite l'analisi CLE.

I livelli di efficienza sono individuati mantenendo distinta la valutazione ottenuta per i diversi indicatori (vulnerabilità, accessibilità, funzionalità, connessioni reciproche e ridondanza), in maniera tale da poter considerare all'interno del processo anche altre valutazioni eventualmente più attendibili o dettagliate, se disponibili, senza dover reimpostare la procedura di valutazione, con l'unica necessità di esprimere i risultati in termini di livelli distinti (basso, medio basso, medio alto, alto)[35].

---

[34] V. *Un modello probabilistico di valutazione della CLE*, presentazione di M. Dolce in "La microzonazione sismica. Esperienze, risultati e applicazioni dal 2008 al 2013", workshop CNR – DPC, Roma 23 maggio 2013. Materiali disponibili su http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/view_new.wp?contentId=NEW39357

[35] In alternativa ai metodi semplificati proposti di seguito, ad esempio, per le valutazioni di vulnerabilità di ES, AS e US i dati raccolti nelle schede CLE possono essere utilizzati (con elaborazioni intermedie) per attribuire classi di vulnerabilità secondo la classificazione EMS98. V. ad es.: G. Di Pasquale, M. Dolce, A. Martinelli, *Analisi della vulnerabilità*, in Ministero del Lavoro, DPC, CNR-GNDT, *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei Centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia*, DPC 2000.

Indicatori di efficienza sui singoli elementi derivanti dalle singole schede di analisi CLE

Le informazioni necessarie alla valutazione di efficienza sono quelle raccolte nelle diverse schede di analisi CLE.

Per quanto riguarda gli **ES** è possibile valutare:
- la vulnerabilità propria (dalla Sezione 2 della Scheda ES, campi da 13 a 31 e dalla Sezione 3 campi 52-74) (per la valutazione si rimanda al metodo di valutazione DPC o ad altri metodi analoghi);
- il rapporto con morfologia, MS e criticità idrogeologiche (dalla Sezione 2 campi 34-47);
- l'accessibilità (Sezione 1 campo 9 dal numero delle AC).

Per le **AE** è possibile valutare:
- la funzionalità (Sezione 2 campi 16-19);
- il rapporto con morfologia, MS e criticità idrogeologiche (Sezione 2 campi 20-35);
- la vulnerabilità indotta (dalla Sezione 2 campi 11-12 e dalle schede relative degli elementi interferenti, ossia Schede AS e US (v. metodo di valutazione DPC o ad altri metodi analoghi);

Per le **AC** è possibile valutare:
- la funzionalità (Sezione 2 campi 8-15, 17-19, 26);
- il rapporto con morfologia, MS e criticità idrogeologiche (Sezione 2 campi 27-42).
- la vulnerabilità indotta (Sezione 2 campi 20-25 e relative schede AS e US – v. metodo di valutazione DPC o ad altri metodi analoghi)

Indicatori di efficienza derivanti dalla lettura complessiva del sistema di gestione dell'emergenza

Vulnerabilità indotta
Le valutazioni di vulnerabilità e criticità dovute a morfologia, MS e idrogeologia raccolte nelle schede AS e US sono utilizzate per le valutazioni di vulnerabilità indotta delle AE e AC su cui interferiscono.

Per gli **AS** è possibile valutare:
- la vulnerabilità propria (Sezione 2 campi 13-36) (v. metodo di valutazione DPC o ad altri metodi analoghi);
- il rapporto con morfologia, MS e criticità idrogeologiche (Sezione 2 campi 37-50).

Per le **US** è possibile valutare:
- la vulnerabilità propria (Sezione 2 campi 13-31, 50-51) (v. metodo di valutazione DPC o ad altri metodi analoghi);
- il rapporto con morfologia, MS e criticità idrogeologiche (Sezione 2 campi 34-47).

Accessibilità ed efficienza delle connessioni reciproche tra elementi strategici
Le informazioni necessarie alla valutazione di efficienza derivano dalle informazioni raccolte con le schede di analisi CLE e dalla lettura della cartografia in cui sono rappresentati i diversi elementi che formano il sistema di gestione dell'emergenza.

Per l'accessibilità e l'efficienza delle connessioni reciproche è possibile valutare:
- numero di AC da direzioni differenti per ogni ES;
- numero di AC da direzioni differenti per ogni AE;
- numero /estensione tratti di AC senza AS e US.

Ridondanza
Per la ridondanza è possibile valutare le diverse alternative esistenti per ES e AC:
- numero ES ridondanti (ospitanti la medesima funzione strategica in luoghi diversi);
- numero AC ridondanti per connessione ES-ES (alternative di percorso);
- numero AC ridondanti per connessione ES-AE (alternative di percorso);
- numero AC ridondanti per connessione AE-AE (alternative di percorso).

Le valutazioni sulla ridondanza possono essere eventualmente integrate dalla valutazione del rapporto tra le necessità di accoglienza (secondo gli scenari di rischio considerati) e la superficie totale delle aree di ricovero AE[36].

[36] In presenza di scenario (numero di persone da ospitare nelle aree di ricovero in seguito ad evento sismico) sarebbe possibile valutare anche l'eventuale ridondanza per le aree di emergenza, data dal rapporto tra la superficie delle AE esistenti (considerate in fase di analisi della CLE) e le AE minime necessarie.

Tabella 3.3. Quadro generale delle schede per la valutazione di efficienza

	schede	*contenuto della valutazione*
	elementi strategici	
	scheda valutazione efficienza singolo ES	vulnerabilità propria *(da metodi di valutazione DPC o altri metodi analoghi)* rapporto con morfologia, MS, idrogeologia accessibilità
	scheda valutazione efficienza singola AE	funzionalità rapporto con morfologia, MS, idrogeologia vulnerabilità indotta da AS e US *(da metodi di valutazione DPC o altri metodi analoghi)*
	scheda valutazione efficienza singola AC	funzionalità rapporto con morfologia, MS, idrogeologia vulnerabilità indotta da AS e US *(da metodi di valutazione DPC o altri metodi analoghi)*
	scheda valutazione media ES	come per singolo ES (v. scheda) (eventualmente ponderata rispetto al volume degli ES)
	scheda valutazione media AE	come per singola AE (v. scheda) (eventualmente ponderata rispetto alla superficie delle AE)
	scheda valutazione media AC	come per singola AC (v. scheda) (eventualmente ponderata rispetto alla lunghezza delle AC)
	elementi interferenti	
	scheda valutazione singolo AS	vulnerabilità propria *(da metodi di valutazione DPC o altri metodi analoghi)* rapporto con morfologia, MS, idrogeologia
	scheda valutazione singolo US	vulnerabilità propria *(da metodi di valutazione DPC o altri metodi analoghi)* rapporto con morfologia, MS, idrogeologia
	scheda valutazione media AS per ogni AC	come per singolo AS (eventualmente ponderata rispetto al volume AS)
	scheda valutazione media AS per ogni AE	""
	scheda valutazione media US per ogni AC	come per singola US (eventualmente ponderata rispetto al volume US)
	scheda valutazione media US per ogni AC	""
	relazioni tra elementi strategici	
	scheda valutazione relazioni reciproche e ridondanza	connessioni reciproche ES-ES, ES-AE, AE-AE ridondanza (alternative funzionali / di percorso / di accesso)
	scheda valutazione complessiva di efficienza del sistema	valutazione generale dell'efficienza del sistema di gestione dell'emergenza

Per la valutazione di efficienza ES e AE la valutazione viene svolta per ogni singolo elemento, considerando per gli ES la vulnerabilità (secondo metodi specifici i cui risultati sono da esprimere nei quattro livelli di efficienza indicati, ossia basso, medio basso, medio alto, alto), il rapporto con MS e idrogeologia, l'accessibilità, e per le AE valutando il rapporto con MS e idrogeologia, l'accessibilità, la vulnerabilità indotta da AS e US;

- per AC la valutazione può essere svolta per ogni singolo tratto di AC; in alternativa può essere svolta una valutazione aggregata di diverse AC, nel loro insieme corrispondenti a percorsi urbani e territoriali omogenei per caratteristiche funzionali e di rango[37];
- per AS e US la valutazione di vulnerabilità si svolge sul singolo elemento in base alle procedure stabilite nei metodi impiegati (metodo semiprobabilistico DPC o metodi analoghi); perché siano utilizzabili per valutare le interferenze su AC e AE i risultati dei diversi AS e US interferenti su una specifica AE o AC sono da aggregare tra loro.

Per ottenere valutazioni aggregate per categorie omogenee di elementi (ES, AE, AC) i risultati della valutazione sui singoli ES, le singole AE e le singole AC possono essere letti nel loro insieme valutando la media dei livelli di efficienza per ogni categoria, eventualmente ponderate rispetto al volume, alla superficie o alla lunghezza a seconda che si tratti di edifici, aree o tratti di percorso.

Di seguito sono presentate le diverse tabelle per la valutazione dell'efficienza illustrative dei criteri considerati per ognuno degli elementi componenti del sistema di gestione dell'emergenza.

[37] Secondo le Istruzioni per la compilazione delle schede di analisi CLE, alle quali si rimanda, Le AC in fase di analisi sono individuate secondo singoli tratti compresi tra due nodi (i nodi sono determinati dalla presenza di un ES, di un AE o di una intersezione con un'altra AC). La valutazione aggregata consiste nel non considerare i nodi, e quindi prendere in esame un unico percorso continuo, nei tratti in cui il percorso presenta caratteristiche di continuità dimensionale, funzionale e di ruolo urbano e territoriale, anche se lungo il percorso si ritrovano nodi viari o sono disposti ES o AC.

Tabella 3.4. Indicatori per la valutazione di efficienza – ES

	ES	valutazione efficienza	
	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
	vulnerabilità campi 13-31 e 52-74 scheda ES	valutazione in base a metodi semiprobabilistici (metodo valutazione DPC) o altri metodi analoghi	
	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità ES in funzione del numero di valori alto, medio alto, medio basso, basso	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	alto
		tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto ≤ tot medio alto tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot alto > basso	medio alto
		tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso > tot basso	medio basso
		tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso ≤ tot basso tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot basso > alto	basso
	morfologia, MS, idrogeologia campi 34-47 scheda ES	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
21	morfologia	pianeggiante leggero pendio forte pendio	medio alto medio basso basso
22	ubicazione	non indicata sotto versante incombente sopra versante incombente	medio alto basso basso
23	zona MS	stabile stabile con amplificazione instabile	medio alto medio basso basso
24	tipo instabilità	non indicata indicata (tutti i casi)	alto basso
25	localizzazione frana	non indicata interferente a monte interferente a valle	alto basso basso
26	rischio PAI	non indicata R1 R2 R3 R4	alto medio alto medio basso basso basso
27	area alluvionabile	sì no	basso alto
	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	vedi valutazione efficienza per caratteristiche di vulnerabilità	
28	**valutazione di efficienza per accessibilità** campo 9 scheda ES	un solo AC 2 AC 3 AC > 3 AC	basso medio basso medio alto alto
	valutazione efficienza ES	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	**alto**
		tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto ≤ tot medio alto tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot alto > basso	**medio alto**
		tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso > tot basso	**medio basso**
		tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso ≤ tot basso tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot basso > alto	**basso**

Tabella 3.5. Indicatori per la valutazione di efficienza – AE

	AE	valutazione efficienza	
	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
	funzionalità campi 16-19 scheda AE		
1	pavimentazione e percorribilità	asfaltata o pavimentata in buone condizioni asfaltata o pavimentata in cattive condizioni fondo naturale fondo naturale non praticabile	alto medio alto medio basso basso
2	infrastrutture di servizio – acqua	assente da predisporre (allacci lontani) da predisporre (allacci nelle vicinanze) presenti	basso medio basso medio alto alto
3	infrastrutture di servizio – elettricità	assente da predisporre (allacci lontani) da predisporre (allacci nelle vicinanze) presenti	basso medio basso medio alto alto
4	infrastrutture di servizio – fognatura	assente da predisporre (allacci lontani) da predisporre (allacci nelle vicinanze) presenti	basso medio basso medio alto alto
	valutazione di efficienza per caratteristiche di funzionalità	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto ≤ tot medio alto tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot alto > basso tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso > tot basso tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso ≤ tot basso tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot basso > alto	alto medio alto medio basso basso
	morfologia, MS, idrogeologia campi 34-47 scheda AE		
5	morfologia	pianeggiante leggero pendio forte pendio	medio alto medio basso basso
6	ubicazione	sotto versante incombente sopra versante incombente	medio alto basso basso
7	zona MS	stabile stabile con amplificazione instabile	medio alto medio basso basso
8	tipo instabilità	non indicata indicata	alto basso
9	localizzazione frana	non indicata interferente a monte interferente a valle	alto basso basso
10	falda	assente freatica artesiana	alto medio basso basso
11	acque superficiali	assenti ruscellamento diffuso ruscellamento concentrato	alto medio basso basso
12	rischio PAI	non indicata R1 R2	alto medio alto medio basso

	AE	valutazione efficienza	
	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
		R3 R4	basso basso
13	area alluvionabile	sì no	basso alto
	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	vedi valutazione efficienza per caratteristiche di funzionalità	
	vulnerabilità indotta campi 11-12 scheda AE schede AS e US corrispondenti		
14	n aggregati interferenti	0 1 2 >2	alto medio alto medio basso basso
15	n altri manufatti interferenti	0 1 2 >2	alto medio alto medio basso basso
16	valutazione media vulnerabilità AS (in funzione dei metodi di valutazione di vulnerabilità impiegati)	alto medio alto medio basso basso (o AS assente)	basso medio basso medio alto alto
17	valutazione media vulnerabilità US (in funzione dei metodi di valutazione di vulnerabilità impiegati)	alto medio alto medio basso basso (o US assente)	basso medio basso medio alto alto
	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità indotta	vedi valutazione efficienza per caratteristiche di funzionalità	
	valutazione efficienza AE	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	**alto**
		tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto ≤ tot medio alto tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot alto > basso	**medio alto**
		tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso > tot basso	**medio basso**
		tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso ≤ tot basso tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot basso > alto	**basso**

Tabella 3.6. Indicatori per la valutazione di efficienza - AC

	AC	valutazione efficienza	
	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
	funzionalità campi 16-19 scheda AC		
1	categoria strada	autostrade extraurbane principali extraurbane secondarie urbane di scorrimento urbane di quartiere locali	alto alto alto medio alto medio basso basso
2	larghezza massima	>12 >7 >3,5 <=3,5	alto medio alto medio basso basso
3	larghezza minima	>12 >7 >3,5 <=3,5	alto medio alto medio basso basso
4	lunghezza senza aggregati e manufatti interferenti	> 75% della lunghezza totale > 50% > 25% <= 25 %	alto medio alto medio basso basso
5	pavimentazione e percorribilità	asfaltata o pavimentata in buone condizioni asfaltata o pavimentata in cattive condizioni bianca in buone condizioni o pavimentata accidentata percorribilità carrabile ridotta	alto medio alto medio basso basso
6	ostacoli e discontinuità	assenti o molto lievi moderate elevate interruzioni	alto medio alto medio basso basso
7	pendenza massima	<2 <5 <10 oltre 10	alto medio alto medio basso basso
8	elementi critici	0 1 2 >2	alto medio alto medio basso basso
	valutazione di efficienza per caratteristiche di funzionalità	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto ≤ tot medio alto tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot alto > basso tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso > tot basso tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso ≤ tot basso tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot basso > alto	alto medio alto medio basso basso
	morfologia, MS, idrogeologia campi 34-47 scheda AC		
9	morfologia	pianeggiante leggero pendio forte pendio	medio alto medio basso basso
10	ubicazione	non indicata sotto versante incombente sopra versante incombente	medio alto basso basso

	AC	valutazione efficienza	
	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
11	zona MS	stabile stabile con amplificazione instabile	medio alto medio basso basso
12	tipo instabilità	non indicata indicata	alto basso
13	localizzazione frana	non indicata interferente a monte interferente a valle	alto basso basso
14	falda	assente freatica artesiana	alto medio basso basso
15	acque superficiali	assenti ruscellamento diffuso ruscellamento concentrato	alto medio basso basso
16	rischio PAI	non indicata R1 R2 R3 R4	alto medio alto medio basso basso basso
17	area alluvionabile	sì no	basso alto
	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	vedi valutazione efficienza per caratteristiche di funzionalità	
	vulnerabilità indotta campi 20-21 scheda AC schede AS e US corrispondenti		
18	n aggregati interferenti	0 1 2 > 2	alto medio alto medio basso basso
19	n altri manufatti interferenti	0 1 2 > 2	alto medio alto medio basso basso
20	valutazione media vulnerabilità AS (in funzione dei metodi di valutazione di vulnerabilità impiegati)	alto medio alto medio basso basso (o AS assente)	basso medio basso medio alto alto
21	valutazione media vulnerabilità US (in funzione dei metodi di valutazione di vulnerabilità impiegati)	alto medio alto medio basso basso (o US assente)	basso medio basso medio alto alto
	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità indotta	vedi valutazione efficienza per caratteristiche di funzionalità	

	valutazione efficienza AC	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	**alto**
		tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto ≤ tot medio alto tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot alto > basso	**medio alto**
		tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso > tot basso	**medio basso**
		tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso ≤ tot basso tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot basso > alto	**basso**

Tabella 3.7. Indicatori per la valutazione delle relazioni tra gli elementi e della ridondanza

	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
	ridondanza funzionale		
1	**numero AC per ogni ES** (media sul totale ES)	1 2 3 >3	basso medio basso medio alto alto
2	**numero AC per ogni AE** (media sul totale AE)	1 2 3 >3	basso medio basso medio alto alto
3	**estensione totale tratti AC senza AS e US**	<25% <50% <=75% >75%	basso medio basso medio alto alto
4	**numero ES ridondanti** ospitanti la medesima funzione strategica in luoghi diversi	0 1 ES ridondante 2 ES ridondanti oltre 2 ES ridondanti	basso medio basso medio alto alto
5	**ridondanza AE** rapporto tra superficie totale AE considerata nelle analisi CLE e superficie necessaria per ricovero (da valutazioni di scenario)	< 1 =1 <= 1,25 > 1,25	basso medio basso medio alto alto
	alternative di percorso **connessione tra elementi strategici**		
6	**numero medio di alternative di percorso per ogni connessione ES-ES** (sul totale delle connessioni ES-ES)	0 (nessun percorso ridondante = unico percorso tra ES ed ES) <=1 percorso ridondante <=2 percorsi ridondanti >2 percorsi ridondanti	basso medio basso medio alto alto
7	**numero medio di alternative di percorso per ogni connessione ES-AE** (sul totale delle connessioni ES-AE)	0 (nessun percorso ridondante = unico percorso tra ES ed ES) <=1 percorso ridondante <=2 percorsi ridondanti >2 percorsi ridondanti	basso medio basso medio alto alto
8	**numero medio di alternative di percorso per ogni connessione AE-AE** (sul totale delle connessioni AE-AE)	0 (nessun percorso ridondante = unico percorso tra ES ed ES) <=1 percorso ridondante <=2 percorsi ridondanti >2 percorsi ridondanti	basso medio basso medio alto alto
	alternative di percorso **accessibilità al/dal contesto territoriale**		
9	**numero alternative di percorso per connessioni tra il sistema di gestione dell'emergenza e la viabilità territoriale principale**	0 1 2 >2	basso medio basso medio alto alto
	valutazione efficienza per relazioni reciproche e ridondanza	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	alto
		tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto ≤ tot medio alto tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot alto > basso	medio alto
		tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso > tot basso	medio basso
		tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso ≤ tot basso tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot basso > alto	basso

Nota: Dati n edifici strategici ES, le connessioni ES-ES devono essere valutate verificando sullo schema planimetrico di analisi della CLE (eventualmente tramite applicazioni GIS) le alternative di percorso esistenti tra ES1 e ES2, tra ES1 e ES3, tra ES1 e ESn [ossia connessioni Es(i) ← →Es(j) con i ≠ j e i,j da 1 a n]. Lo stesso vale per le connessioni ES-AE, AE-AE e le alternative di accessibilità al/dal contesto territoriale. **Ogni alternativa di percorso può ricomprendere una o più AC.**
Per alternative di percorso si intendono percorsi che non presentino alcun tratto di AC in comune.

Valutazione complessiva di efficienza

La valutazione complessiva di efficienza per il singolo elemento, per ogni gruppo di indicatori (come vulnerabilità o funzionalità), dipende da quante volte sono raggiunti livelli bassi, medio bassi, medio alti o alti. La valutazione *complessiva* di efficienza dipende dai livelli raggiunti nelle valutazioni dei singoli elementi e dei rapporti reciproci.
Se tutti gli elementi sono adeguati, le connessioni reciproche sono adeguate e sono presenti elementi ridondanti, allora il sistema possiede un *alto livello di efficienza*. Se esistono elementi con livelli minori di efficienza propria, connessioni reciproche inadeguate tra elementi o minore livello di ridondanza il sistema ha un livello minore di efficienza (*medio alto* o *medio basso*) ed è necessario migliorarne le prestazioni. Se esistono inefficienze localizzate o d'insieme maggiori e non esistono elementi ridondanti il sistema non è efficiente (è a bassa efficienza).
Le azioni e gli interventi necessari per migliorare il livello di efficienza, a seconda dei casi, possono corrispondere ad operazioni sulla vulnerabilità / accessibilità / funzionalità / ridondanza degli elementi inadeguati (già riconosciuti in sede di analisi e valutazione CLE) o sulla funzionalità / ridondanza delle connessioni reciproche; inoltre possono essere individuati altri elementi in alternativa a quelli inadeguati.
In questo caso il sistema di gestione dell'emergenza deve essere valutato nella sua nuova configurazione, non solo in termini di efficienza ma anche di *compatibilità urbana* (v. più avanti).

In queste pagine sono illustrati solo i *criteri* di valutazione e le modalità per la determinazione speditiva dei livelli di efficienza; la valutazione, in concreto, fermi restando questi criteri, può essere affrontata definendo procedure automatizzate e sistemi GIS a partire dai dati raccolti in fase di analisi CLE applicando i criteri prima illustrati.
Si rimanda al par. 3.4 per un'applicazione della valutazione di efficienza ai casi di studio.
Come illustrato più avanti, la valutazione di vulnerabilità di ES, AS e US nei quattro centri studiati *non è stata effettuata*[38] ma è stato attribuito un *valore medio-alto di efficienza* per caratteristiche di vulnerabilità (corrispondente ad una *vulnerabilità teorica medio-bassa*) in maniera tale da poter comunque disporre di una serie completa di valutazioni, necessaria per la valutazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza.

Osservazioni sui pesi degli indicatori e i risultati finali delle valutazioni di efficienza

La valutazione speditiva proposta permette di ottenere informazioni sul comportamento del sistema in maniera piuttosto semplificata utili per un primo orientamento. È opportuno comunque sottolineare che:
- il numero di indicatori utilizzati e la loro distribuzione tra i diversi argomenti o fattori considerati dipende dal numero dei campi delle Schede CLE;
- i singoli indicatori *non sono pesati* in sé, dato che i diversi valori possibili sono comunque sempre riferiti ai 4 livelli alto, medio alto, medio basso, basso;
- tuttavia, per ogni argomento le Schede CLE presentano un *numero diverso di campi*: ad esempio, nella Scheda AE i campi riferiti alle caratteristiche di funzionalità propria della AE, come il tipo di pavimentazione o la presenza di infrastrutture sono in tutto 4; i campi riferiti al rapporto con morfologia, idrologia, MS sono in tutto 9; i campi riferibili alla vulnerabilità indotta sono 2 (+ 2 aggiunti nel metodo proposto per valutare la vulnerabilità media di AS e US interferenti);
- di conseguenza, nei risultati finali della valutazione *il contributo dei diversi fattori di rischio risulta di fatto differente*: dato che il punteggio è assegnato in base alla *quantità* di livelli per ogni indicatore, ad esempio, il rapporto con la morfologia e la MS pesa più della vulnerabilità indotta.

La *valutazione di ridondanza*, al contrario, non è influenzata dal numero di indicatori.

Queste considerazioni possono portare ad immaginare un approfondimento del metodo basato su una attribuzione di diversi pesi ai diversi indicatori, o a gruppi di indicatori(funzionalità, rapporto con MS, vulnerabilità diretta o indotta).
Stante la natura speditiva del metodo proposto per la valutazione di efficienza, e data la presenza dei metodi semiprobabilistici – più complessi – in corso di approfondimento in altre sedi, non sono state condotte valutazioni alternative.
In ogni caso, nel metodo sperimentato **le valutazioni sono sempre espresse mantenendo leggibile il livello raggiunto per i singoli fattori considerati**, per ogni categoria di elemento valutato (nel caso di un ES, ad esempio, è attribuito il *livello di efficienza per vulnerabilità propria*, per *accessibilità*, *morfologia e MS*) e per l'insieme di elementi ES, AE, AC, ridondanza. In questo modo, oltre al valore di efficienza complessivo per ogni singolo elemento, *è comunque possibile evidenziare singole criticità* e *individuare i campi di attenzione* da considerare per l'incremento dei livelli di funzionalità del sistema.

[38] La decisione è stata concordata in sede di resoconto periodico di ricerca con i Referenti regionali e DPC in data 10/9/2013.

Tabella 3.8. Valutazione complessiva di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza

	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
a	vulnerabilità ES		
a	accessibilità ES		
c	morfologia, MS, idrogeologia ES		
	valutazione da condurre su ogni ES livello di efficienza: *media dei livelli rispetto al totale degli ES (per indicatori a, b, c)*	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto ≤ tot medio alto tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot alto > basso tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) tot (alto + medio alto) < tot (basso + medio basso) e tot medio basso > tot basso tot (alto + medio alto) < tot (basso + medio basso) e tot medio basso ≤ tot basso tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot basso > alto	alto medio alto medio alto medio basso medio basso basso basso
a	funzionalità AE		
b	vulnerabilità indotta AE		
c	morfologia, MS, idrogeologia ES		
	valutazione da condurre su ogni AE livello di efficienza: *media dei livelli rispetto al totale delle AE (per indicatori a, b, c)*	vedi sopra	alto medio alto medio basso basso
a	funzionalità AC		
b	vulnerabilità indotta AC		
c	morfologia, MS, idrogeologia AC		
	valutazione da condurre su ogni AC livello di efficienza: *media dei livelli rispetto al totale delle AC (per indicatori a, b, c)*	vedi sopra	alto medio alto medio basso basso
A	**efficienza per caratteristiche proprie degli elementi strategici** (vulnerabilità / funzionalità / accessibilità) media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori **a***	vedi sopra	alto medio alto medio basso basso
B	**efficienza per interazioni con il costruito** (vulnerabilità indotta) media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori **b***	vedi sopra	alto medio alto medio basso basso
C	**efficienza per il rapporto con morfologia, MS, idrogeologia** media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori **c***	vedi sopra	alto medio alto medio basso basso
D	**efficienza per relazioni reciproche e ridondanza**	vedi valutazione di ridondanza	alto medio alto medio basso basso
	livello complessivo di efficienza del sistema *in funzione dei livelli A, B, C, D*	vedi sopra (in funzione del numero di valori alto, medio alto, medio basso, basso)	**alto** **medio alto** **medio basso** **basso**

3.3.4 Valutazione di compatibilità urbana

La valutazione di compatibilità urbana prende in esame il rapporto tra il sistema di gestione dell'emergenza, letto nelle sue diverse componenti, e l'insediamento. Lo scopo della valutazione è formulare un giudizio sintetico sulla coerenza del sistema di emergenza rispetto alle caratteristiche dell'insediamento e sul suo possibile contributo nei riguardi della capacità di ripresa successiva ad un evento sismico.

Si assume che il ruolo del sistema di gestione dell'emergenza sia tanto maggiore quanto più strette siano le **relazioni** tra le funzioni strategiche per l'emergenza, le caratteristiche morfologiche e funzionali dell'insediamento e le funzioni strategiche per la ripresa (v. più avanti). Queste condizioni permettono di raggiungere anche una più efficace azione di *prevenzione*, in quanto permettono di individuare azioni e interventi di maggiore incisività e fattibilità.

Un sistema di gestione dell'emergenza sismica è compatibile sotto il profilo urbano e urbanistico se gli elementi che lo compongono

a interessano l'intero insediamento e sono distribuiti in maniera compatibile con le sue caratteristiche; ossia
  - a.1. in caso di insediamento composto da parti distinte (residenziali o per altre funzioni), gli elementi strategici sono distribuiti in modo da interessare diverse parti (non esistono aree estese completamente escluse);
  - a.2. gli elementi strategici sono distribuiti in maniera tale da essere raggiungibili da diverse parti dell'insediamento, in modo da poter servire diverse aree (tutte o la maggior parte);

b interessano anche parti di insediamento al cui interno sono contenute funzioni strategiche per la ripresa (secondo il presupposto che se in un'area esiste un elemento necessario all'emergenza quell'area dovrà essere messa in condizione di assicurare una continuità di utilizzo almeno in un immediato intorno anche in seguito all'evento; inoltre, in caso di interventi necessari sull'elemento strategico per l'emergenza, un contesto urbano più ampio può risentirne in maniera benefica, ad esempio per il fatto di dover essere raggiungibile, con ripercussioni potenzialmente utili anche per la funzione strategica per la ripresa); quindi
  - b.1. esistono elementi strategici che interessano (per prossimità di localizzazione) anche le parti storiche dell'insediamento;
  - b.2. esistono elementi strategici che interessano anche elementi o parti di insediamento contenenti funzioni strategiche per la ripresa (aree per attività economiche principali, servizi urbani essenziali, beni culturali, luoghi urbani principali);
  - b.3. esistono aree per l'emergenza disposte in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa (potenzialmente utilizzabili anche per la ricollocazione temporanea delle funzioni);

c sono costituiti da funzioni e connotati da modi d'uso compatibili con le previsioni urbanistiche (ossia: l'individuazione degli elementi strategici considerati con l'analisi della CLE non comporta necessità di variazione delle previsioni urbanistiche vigenti, a scala locale o territoriale, e può quindi essere immediatamente operativa o facilmente attuata).

Nel sistema di valutazione proposto, per "**parti di città**" o "**parti di insediamento**" si intendono, a seconda delle caratteristiche dell'insediamento e della scala di osservazione impiegata per l'analisi e la valutazione del sistema di gestione dell'emergenza (territorio comunale / più insediamenti appartenenti a diversi comuni):

- **tessuti urbani** residenziali, tessuti produttivi, contigui all'insediamento sia di origine storica e non recente che recente (più in generale definibili come *aree urbanizzate estese* con diverse possibili caratteristiche cronologiche, morfologiche, tipologiche, di densità edilizia, di connotazione funzionale), definiti, completi e consolidati, a loro volta disposti in reciproca aderenza e contiguità o articolati attorno alle aree centrali dell'insediamento;
  - all'interno dei tessuti urbani può essere distinto il **centro** o **nucleo storico** (in posizione centrale o decentrata rispetto all'insediamento, composto da un unico tessuto o articolato in più tessuti);
  - in casi di particolare connotazione morfologica possono essere individuati **insediamenti lineari** (addensamenti di aree urbanizzate lungo percorsi urbani o territoriali, a diversa possibile densità e connotazione funzionale, sia di origine storica e non recente che recente);
  - in caso di densità particolarmente ridotta e di forte commistione con il territorio agricolo si possono riconoscere, più che tessuti urbani, **aree di urbanizzazione diffusa***;*
- **aree di margine**, definibili come aree urbanizzate incomplete, in via di definizione o di formazione, prevalentemente disposte all'esterno dei tessuti urbani consolidati lungo le frange urbane;
- **centri e nuclei insediati** (ad esempio centri minori o frazioni) ognuno a diversa possibile cronologia e connotazione tipologica, morfologica e funzionale, eventualmente articolato al suo interno in diversi tessuti.

Per "**funzioni strategiche per la ripresa**" si intendono gli edifici, gli spazi, le attività e funzioni fondamentali per il recupero delle connotazioni e attività urbane ordinarie dell'insediamento in seguito ad un evento sismico.
In linea generale le categorie di riferimento sono:
- servizi pubblici essenziali;
- attività economico-produttive primarie;
- beni culturali principali;
- luoghi di relazione principali.

Le funzioni strategiche per la ripresa, in concreto, sono div**erse a seconda delle caratteristiche specifiche del singolo insediamento** e devono essere determinate osservando le **condizioni dello specifico contesto**.

Assieme a quelle per l'emergenza, le funzioni strategiche per la ripresa compongono l'insieme di spazi, funzioni e attività che individuano **la Struttura urbana minima (SUM)**. La loro individuazione, di conseguenza, è fortemente agevolata dall'esistenza di studi finalizzati all'individuazione della SUM (v. più avanti)[39].

La valutazione di compatibilità urbana, quindi, deve tener conto della configurazione del sistema di gestione dell'emergenza (definito attraverso l'analisi della CLE) in rapporto a:
- le caratteristiche generali dell'insediamento (accentrato e compatto / articolato / diffuso; monocentrico / policentrico; prevalentemente residenziale /contraddistinto dalla presenza di diverse funzioni e attività);
- le localizzazioni reciproche e il peso relativo delle sue diverse parti (centro storico / tessuti e nuclei storici, tessuti e altre parti di città non recenti e recenti prevalentemente residenziali, tessuti e aree produttive o per altre attività);
- la distribuzione delle funzioni strategiche per la ripresa al suo interno (servizi essenziali, luoghi delle attività economiche principali, sistemi infrastrutturali principali, beni culturali e luoghi urbani principali);
- le previsioni urbanistiche a scala comunale e territoriale e il quadro dei vincoli vigenti.

La valutazione si basa su di una **lettura urbanistica** dell'insediamento e impiega categorie eminentemente *urbanistiche*[40]. Per queste ragioni, gli indicatori assunti per la valutazione, ossia le chiavi di lettura attraverso cui la valutazione viene condotta, non possono che essere di tipo *qualitativo* e fanno riferimento a localizzazione e distribuzione delle funzioni strategiche per l'emergenza rispetto alle diverse parti e componenti funzionali dell'insediamento. In altre parole, le diverse situazioni, corrispondenti a diversi livelli di compatibilità urbana, rappresentano schematicamente diverse possibili configurazioni del sistema di gestione dell'emergenza nel suo complesso e delle sue componenti in relazione all'insediamento e alle sue parti componenti.

Gli indicatori proposti per la valutazione di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza sono riportati nella Tabella 3.9.
In analogia rispetto alla valutazione di efficienza, a seconda delle situazioni riscontrate ad ogni indicatore può corrispondere una valutazione articolata nei quattro livelli basso, medio basso, medio alto, alto. La valutazione complessiva di compatibilità urbana dipende da quante volte sono raggiunti livelli bassi, medio bassi, medio alti o alti.
All'interno della Tabella 3.9 si ritrovano:
- un indicatore dipendente dalla configurazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza rispetto all'insediamento (indicatore 1);
- indicatori riferiti alla localizzazione e distribuzione di ognuno dei tipi di elementi per l'analisi della CLE (ES, AE, AC) considerati nel loro insieme in rapporto alle parti di insediamento (insieme degli ES, indicatore 2; insieme delle AE, indicatore 4; insieme delle AC, indicatore 6);
- indicatori riferiti alla localizzazione di ogni singolo elemento per l'analisi della CLE (ES, AE, AC) rispetto alle funzioni strategiche per la ripresa (ES, indicatore 3; AE, indicatore 5; AC, indicatore 7).

Sono considerate diverse **parti di città o di insediamento**, quindi a seconda dei casi *tessuti urbani, aree di margine* o diversi *centri e nuclei* insediati. I tessuti urbani e le loro diverse articolazioni sono presi in esame quando l'analisi CLE e la valutazione sono estese su un unico insediamento a morfologia anche complessa ma non articolato in nuclei separati. I centri e nuclei insediati corrispondono ad una situazione in cui l'analisi CLE (e la successiva valutazione) sono estese su un territorio al cui interno sono presenti più insediamenti distinti tra loro, appartenenti ad uno o più territori comunali.

---

[39] Cfr. LR n. 11/2005 art. 3 c. 3; DGR 164/2010, *Linee guida per la definizione della Struttura urbana minima nei PRG*.
[40] Per definizioni e riferimenti utili alla lettura urbanistica degli insediamenti urbani cfr. Gianluigi Nigro, *Progetto urbanistico e conoscenze*, in Carlo Nuti, *Le conoscenze per la progettazione del piano urbanistico comunale*, Aracne, Roma 1998; Valter Fabietti, *Le analisi per il piano*, in Paolo Avarello (ed.), *Il piano urbanistico comunale. Evoluzione e tendenze*, IlSole24Ore, Milano 2000; Patrizia Gabellini, *Tecniche urbanistiche*, Carocci, Roma 2001.

Per l'esame dei criteri posti alla base della valutazione (v. inizio di questo paragrafo) non sono introdotti indicatori *quantitativi* astratti, poco rappresentativi, data l'elevata variabilità di situazioni urbane possibili (configurazione, dimensioni, complessità, articolazione dell'insediamento in rapporto alla configurazione del sistema di gestione dell'emergenza e alla distribuzione di funzioni strategiche per la ripresa).
Esprimere in termini quantitativi criteri come la prossimità di edifici strategici o di aree per l'emergenza a funzioni strategiche per la ripresa, o la diffusione degli elementi strategici all'interno dell'insediamento, sarebbe estremamente complesso, data la necessità di riferirsi a valori continuamente mutevoli al variare delle diverse situazioni insediative, o al contrario poco significativo in caso di adozione di un unico criterio valido ovunque.

Tenendo conto di questi limiti, ma per definire in ogni caso una illustrazione dei criteri di valutazione applicabile con una relativa semplicità a casi reali, le possibili situazioni sono rappresentate attraverso **schemi**, diversi per ogni indicatore, nella Tabella 3.11.
All'interno della Tabella 3.11 i diversi indicatori della Tabella 3.9 sono applicati a diversi possibili casi, esemplificativi di alcune situazioni ricorrenti.

Per la valutazione del rapporto tra sistema di gestione dell'emergenza nel suo complesso e configurazione generale dell'insediamento (indicatore 1 della Tabella 3.9), considerando le situazioni ricorrenti riconoscibili all'interno della Regione Umbria (ad eccezione delle grandi aree urbane) sono presi in esame **quattro tipi di insediamento**, da intendersi come riferimento di larga massima:

- **insediamenti urbani compatti** formati da un centro storico (eventualmente articolato in più tessuti o nuclei), tessuti urbani con diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità;
- **insediamenti urbani articolati** formati da un insediamento principale con nucleo storico, tessuti urbani a diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità, e uno o più nuclei distinti secondari;
- **insediamenti urbani articolati e complessi** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia, al cui interno sono eventualmente riconoscibili diversi nuclei storici, tessuti urbani e aree di margine;
- **insediamenti urbani compatti di piccole dimensioni** formati da un nucleo prevalentemente storico e uno o più tessuti recenti ai margini di dimensioni minori o paragonabili rispetto al nucleo storico.

I quattro tipi di insediamento individuati nella Tabella 3.11 sono presi a riferimento anche per la valutazione della distribuzione di ES e AE all'interno dell'insediamento (indicatori 2 e 4) della Tabella 3.9).
Gli altri indicatori, dipendenti dal rapporto tra ES, AE e AC rispetto alle funzioni strategiche per la ripresa (indicatori 3, 5, 7) e l'indicatore 6 espressivo della relazione tra AC e parti di insediamento non dipendono dalle caratteristiche insediative generali e di conseguenza non sono riferiti ai quattro tipi di insediamento di esempio; nella Tabella 3.11 sono illustrati in via esemplificativa con schemi rappresentativi di diverse possibili situazioni.

Schemi e tipi di insediamento non hanno alcun valore prescrittivo né di certo esauriscono l'insieme delle possibili situazioni riscontrabili negli insediamenti reali. Costituiscono un semplice riferimento che è possibile utilizzare per facilitare l'applicazione dei criteri generali di compatibilità urbana e degli indicatori proposti a casi concreti di valutazione.

Applicando gli indicatori proposti per la valutazione in un caso specifico, in corrispondenza di diverse forme del rapporto reciproco tra caratteristiche insediative e configurazione del sistema di gestione dell'emergenza (numero e localizzazione degli elementi strategici rispetto all'insediamento) possono risultare diversi livelli di compatibilità urbana (articolati nei quattro livelli basso, medio basso, medio alto, alto).

In alcuni casi uno stesso livello di compatibilità urbana può essere raggiunto in corrispondenza di diverse situazioni, in quanto seppure corrispondenti a diverse configurazioni del sistema di gestione dell'emergenza e dell'insediamento sono tutte valutabili dello stesso livello di compatibilità.

Queste diverse situazioni, in sintesi, sono rappresentate nella Tabella 3.11 in funzione dei diversi tipi di insediamento elencati. I diversi livelli di compatibilità urbana, per ogni indicatore, si raggiungono in corrispondenza delle diverse possibili situazioni descritte tramite le definizioni sintetiche presenti nella Tabella 3.9.

Tabella 3.9. Indicatori per la valutazione di compatibilità urbana

	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
	configurazione del sistema di gestione dell'emergenza rispetto all'insediamento		
1	(localizzazione e accessibilità rispetto alle diverse parti di città / nuclei insediati)	1.a sistema esterno all'insediamento / fortemente separato da ogni nucleo insediato, concentrato in un'unica area o su poche aree di estensione ridotta	basso
	valutazione da condurre in funzione della distanza / prossimità del sistema nel suo complesso rispetto all'insediamento / sistema insediativo considerato	1.b sistema ai margini dell'insediamento / concentrato o diffuso su poche aree con esclusione della maggioranza delle diverse parti di insediamento a funzione residenziale e dei diversi nuclei insediati	medio basso
		1.c sistema in posizione baricentrica rispetto alle diverse parti di insediamento a funzione residenziale / diversi nuclei insediati	medio alto
	(valutazione cartografiche qualitative / GIS)	1.d sistema diffuso all'interno del la maggioranza delle diverse parti di insediamento a funzione residenziale / diversi nuclei insediati	alto
	ES		
2	**localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento** la valutazione si effettua sull'intero sistema degli ES come prevalenza delle situazioni dei singoli	2.a ES disposti in un'unica area esterna o in aree esterne all'insediamento in posizione isolata	basso
		2.b ES localizzati in poche aree prevalentemente esterne rispetto alla maggioranza delle parti di insediamento a funzione residenziale	medio basso
		2.c ES interni o ai margini della maggioranza delle diverse parti di insediamento a funzione residenziale o concentrati in posizione baricentrica rispetto all'intero insediamento	medio alto
		2.d ES interni o ai margini della maggioranza delle diverse parti di insediamento a funzione residenziale compreso il centro storico	alto
3	**rapporto ES con le funzioni strategiche per la ripresa**	3.a ES isolato monofunzionale	basso
	(produttive, servizi pubblici essenziali, beni culturali, luoghi urbani principali) valutazione da condurre su ogni ES e in seguito individuando il livello prevalente	3.b ES monofunzionale in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio basso
		3.c ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa	medio alto
		3.d ES all'interno di aggregati con presenza di funzioni strategiche per la ripresa	alto
	AE		
4	**localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento** la valutazione si effettua sull'intero sistema degli AE come prevalenza delle situazioni dei singoli	4.a AE disposte in un'unica area esterna o in diverse aree esterne all'insediamento in posizione isolata	basso
		4.b AE localizzate in poche aree prevalentemente esterne rispetto alla maggioranza delle parti di insediamento a funzione residenziale	medio basso
		4.c AE diffuse interne o ai margini della maggioranza delle diverse parti di insediamento a funzione residenziale o concentrate in posizione baricentrica rispetto all'intero insediamento	medio alto
		4.d AE diffuse interne o ai margini della maggioranza delle diverse parti di insediamento a funzione residenziale compreso il centro storico	alto
5	**rapporto AE con le funzioni strategiche per la ripresa** valutazione da condurre su ogni AE e in seguito individuando il livello prevalente	5.a AE isolata o non interessata da funzioni strategiche per la ripresa	basso
		5.b AE in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio basso
		5.c AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o disposta in prossimità di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa o luoghi urbani principali	medio alto
		5.d AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa e coincidente con luoghi urbani principali	alto

	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
	AC		
6	**localizzazione AC rispetto alle parti di insediamento** Si considera la localizzazione e configurazione del sistema delle AC nel suo complesso	6.a AC in prevalenza esterne all'insediamento	basso
		6.b AC in prevalenza esterne o ai margini dell'insediamento e non interessanti la maggioranza delle parti di insediamento a funzione residenziale	medio basso
		6.c AC in prevalenza interne o ai margini dell'insediamento e interessanti la maggioranza delle parti di insediamento a funzione residenziale	medio alto
		6.d AC in prevalenza interne o ai margini dell'insediamento e interessanti la maggioranza delle parti di insediamento a funzione residenziale compreso il centro storico	alto
7	**rapporto AC con le funzioni strategiche per la ripresa** Si considera la localizzazione e configurazione del sistema delle AC nel suo complesso Si considerano le AC di connessione, non di accessibilità, a meno di significative concentrazioni di funzioni strategiche per la ripresa anche lungo le AC di accessibilità	7.a Sistema delle AC non interessato da funzioni strategiche per la ripresa	basso
		7.b Sistema delle AC composto da percorsi in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio basso
		7.c Sistema delle AC composto da percorsi su cui si addensano AS, US o altri edifici e aree ospitanti funzioni strategiche per la ripresa	medio alto
		7.d Sistema delle AC composto da percorsi su cui si addensano AS, US o altri edifici e aree ospitanti funzioni strategiche per la ripresa e interessato anche da luoghi urbani principali	alto
8	**compatibilità degli elementi strategici (ES, AE, AC) rispetto alle previsioni urbanistiche**	8.a ES, AE o AC su aree incompatibili rispetto alle previsioni urbanistiche (su aree private / su aree destinate a sviluppi insediativi incompatibili / su aree con vincoli non compatibili con la loro localizzazione)	basso
	valutazione da condurre confrontando cartografia analisi CLE con zonizzazione PRG o altri documenti di pianificazione vigenti sono da considerare sia elementi esistenti che di progetto previsti dal Piano di emergenza comunque considerati nell'analisi CLE; valutazione da condurre su ogni elemento	8.b AC previste in contesti di valore storico-paesistico, ambientale e urbano individuati dal PRG	basso
		8.c altre situazioni di incompatibilità urbanistica	basso
		8.d elementi strategici (ES, AE, AC) su aree compatibili rispetto alle previsioni urbanistiche e al quadro dei vincoli vigenti	alto
	valutazione compatibilità urbana	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	**alto**
		tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto ≤ tot medio alto tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot alto > basso	**medio alto**
		tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso > tot basso	**medio basso**
		tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso ≤ tot basso tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot basso > alto	**basso**

3.3.5 Conoscenze e fasi per la valutazione di compatibilità urbana

Per l'importanza del rapporto tra funzioni strategiche per l'emergenza e funzioni strategiche per la ripresa, **la valutazione degli indicatori 3, 5, 7 della** Tabella 3.9 **è fortemente agevolata dalla individuazione della Struttura urbana minima.** In assenza di questa individuazione, la valutazione degli indicatori richiede che all'interno dell'insediamento considerato siano almeno riconosciute le diverse **parti di insediamento**, i **percorsi principali** e **le funzioni strategiche per la ripresa** (almeno quelle eventualmente indicate negli strumenti di piano) tramite specifiche procedure di analisi. Senza queste informazioni gli indicatori 3, 5, 7 non sono valutabili.

In questo caso la valutazione di compatibilità urbana, anche se comunque effettuabile, restituisce risultati parziali, espressivi della localizzazione e distribuzione delle funzioni per l'emergenza all'interno dell'insediamento, utili ma meno significative, da sole, per giudicare l'influenza del sistema di gestione dell'emergenza sulle possibilità di ripresa. Di conseguenza la valutazione offre minori indicazioni per individuare gli interventi necessari e per orientare le scelte di pianificazione, di mitigazione e prevenzione sismica a scala urbana.

Più in dettaglio, *il livello di approfondimento delle valutazioni di compatibilità urbana del sistema di gestione del'emergenza, e quindi l'approfondimento delle indicazioni per gli interventi necessari all'incremento della sua compatibilità, può variare in funzione delle informazioni disponibili sulle caratteristiche dell'insediamento e sulle funzioni strategiche per la ripresa*.
Si possono determinare tre diversi casi:

1. le uniche conoscenze disponibili sono quelle acquisite con l'analisi della CLE;
2. sono disponibili i dati derivanti dall'analisi della CLE e sono presenti dati o elaborazioni sulle caratteristiche dell'insediamento e la presenza di funzioni strategiche per la ripresa successiva all'evento sismico;
3. sono disponibili i dati derivanti dall'analisi della CLE e quelli derivanti dall'individuazione della Struttura urbana minima (SUM).

Nel **caso 1**, la valutazione di compatibilità urbana è limitata al solo esame della localizzazione degli elementi strategici per l'emergenza (ES, AE, AC) rispetto alle parti componenti l'insediamento (indicatori 1, 2, 4, 6 della Tabella 3.9), che d'altro canto – non essendo esplicitamente individuate in elaborati di lettura delle caratteristiche insediative – possono solo essere considerate come riferimento implicito, di basso livello di precisione o considerabile tramite giudizio esperto nel processo di valutazione del sistema di gestione dell'emergenza. Inoltre non è possibile valutare il rapporto tra gli elementi strategici per l'emergenza e le funzioni strategiche per la ripresa (indicatori 3, 5, 7 della Tabella 3.9).
La valutazione di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza, quindi, risulta molto sommaria. Di conseguenza anche le indicazioni per gli interventi necessari all'incremento di compatibilità del sistema (vedi par. 5.2) possono essere solo sommarie.

Nel **caso 2**, la valutazione di compatibilità urbana può essere svolta considerando tutti gli indicatori presenti nella Tabella 3.9. Il livello di dettaglio della valutazione, e di conseguenza delle indicazioni per gli interventi necessari, dipende dal grado di approfondimento delle conoscenze disponibili su caratteristiche insediative e funzioni strategiche per la ripresa.

Nel **caso 3**, la valutazione di compatibilità urbana si può avvalere di informazioni complete, dello stesso livello di dettaglio che contraddistingue l'individuazione della Struttura urbana minima (SUM). Allo stesso modo, le indicazioni per gli interventi potranno essere basate sulle conoscenze con elevato grado di approfondimento.

Tabella 3.10. Livello di dettaglio delle valutazioni di compatibilità urbana in relazione alle conoscenze disponibili

caso	*informazioni disponibili su caratteristiche insediative e funzioni strategiche per la ripresa*	*livello di dettaglio delle valutazioni di compatibilità urbana per il sistema di gestione dell'emergenza*	*livello di dettaglio delle indicazioni per gli interventi necessari all'incremento di compatibilità del sistema di gestione dell'emergenza*
1	**analisi CLE** in assenza di informazioni / elaborati su caratteristiche dell'insediamento e su funzioni strategiche per la ripresa	valutazione di compatibilità urbana limitata alla valutazione del rapporto tra localizzazione delle funzioni strategiche e l'articolazione dell'insediamento (indicatori n. 1, 2, 4, 6 Tabella 3.9)	indicazioni solo parziali per gli interventi sul sistema di gestione dell'emergenza
2	**analisi CLE** **informazioni / elaborati su caratteristiche dell'insediamento e informazioni su funzioni strategiche per la ripresa**	valutazione di compatibilità urbana completa (indicatori da 1 a 7 Tabella 3.9) livello di dettaglio crescente al crescere dell'approfondimento delle informazioni disponibili sulle caratteristiche dell'insediamento e funzioni strategiche per la ripresa	indicazioni per gli interventi sul sistema di gestione dell'emergenza con livello di dettaglio crescente al crescere dell'approfondimento delle informazioni disponibili sulle caratteristiche dell'insediamento e funzioni strategiche per la ripresa
3	**analisi CLE** **individuazione della Struttura urbana minima (SUM)**	valutazione di compatibilità urbana completa (indicatori da 1 a 7 Tabella 3.9) livello di approfondimento delle indagini per l'individuazione della SUM	indicazioni per gli interventi sul sistema di gestione dell'emergenza dello stesso livello di approfondimento delle indagini per l'individuazione della SUM

Di seguito sono indicati gli elementi **minimi** da individuare per effettuare valutazioni di compatibilità urbana complete, in assenza di informazioni sulla Struttura urbana minima (passaggio dal caso 1 al 2 della Tabella 3.10).

A. Parti di insediamento (Tessuti, aree di urbanizzazione diffusa, insediamenti lineari, nuclei insediati, altre aree urbanizzate, da distinguere a seconda delle caratteristiche dell'insediamento e della scala dell'indagine, comunale / sovracomunale). Sono da individuare almeno;

1. **centro storico / tessuti o nuclei storici**;
2. **tessuti urbani consolidati prevalentemente residenziali / per altre funzioni**;
3. **aree di margine prevalentemente residenziali / per altre funzioni;**
4. **nuclei o complessi insediativi isolati**.

Se ritenuto significativo per la valutazione, le diverse parti possono essere ulteriormente distinte tra loro in base a

a. posizione rispetto all'insediamento nel suo complesso (centrale, interno, di margine, esterno / isolato);
b. rapporto con la morfologia (in piano, in leggero pendio, su pendio forte);
c. cronologia (non recente, recente, in formazione);
d. livello di completezza e definizione interna e dei margini (in via di definizione, definito, completo);
e. densità edilizia;
f. tipologia edilizia prevalente;

B. Funzioni strategiche per la ripresa

All'interno delle parti di insediamento riconosciute al punto A. sono da distinguere almeno:

g. **scuole**;
h. **ospedali** / centri sanitari principali;
i. eventuali altri **servizi pubblici o attrezzature collettive essenziali** di livello urbano o territoriale;
j. **attività produttive essenziali** di livello urbano o territoriale (diffuse / concentrate);
k. **beni culturali** principali riconosciuti (vincolati / riconosciuti in pubblicazioni specialistiche o ad ampia diffusione / notoriamente considerati come di elevato valore);
l. **luoghi di relazione principali** di livello urbano o superiore (ad esempio piazza principale / corso principale).

Queste e altre funzioni, ritenute strategiche per la ripresa dell'insediamento in seguito ad un eventuale sisma, possono essere individuate in funzione delle caratteristiche specifiche dell'insediamento e del contesto territoriale.

C. Percorsi e infrastrutture principali

Sono da individuare almeno i percorsi individuati in fase di analisi della CLE, eventualmente integrati da altre infrastrutture (stradali, ferroviarie, di altro tipo) di livello territoriale o urbano ritenute significative per la ripresa dell'insediamento. I percorsi analizzati per la CLE sono da considerare aggregando diverse AC di accessibilità e/o connessione secondo tratti omogenei per livello territoriale, andamento del tracciato e caratteristiche funzionali.

Fonti delle informazioni

In assenza di dati o elaborazioni derivanti dall'individuazione della SUM o da altre indagini specifiche di carattere urbanistico, le informazioni necessarie per individuare parti di insediamento, funzioni e infrastrutture indicate ai precedenti punti A, B, C possono essere individuate:

a) tramite analisi presenti a corredo degli strumenti di pianificazione vigente o allo studio, se esistenti (ad esempio nel Quadro conoscitivo o nella Relazione di piano);
b) tramite una sintesi / interpretazione delle previsioni degli strumenti di pianificazione vigenti e riguardanti le parti di insediamento *esistente*, integrate con la considerazione delle parti di insediamento eventualmente realizzate al di fuori del piano, cui possono essere tratte informazioni per distinguere:
    - zone A o simili (per individuare centri e nuclei storici);
    - zone B (per individuare tessuti esistenti prevalentemente residenziali);
    - zone D (per individuare tessuti, aree o complessi per insediamenti produttivi);
    - zone F (per individuare aree o complessi per servizi);
    - infrastrutture e spazi urbani principali di piano[41];
c) tramite analisi urbanistiche speditive basate su letture cartografiche e sopralluoghi diretti integrati dalle informazioni di cui ai punti precedenti a) e b) e da eventuali altri studi esistenti sull'insediamento[42].

[41] Per zone A, B, D, F si intendono le diverse zone omogenee individuate dal DM 1444/1968, cui possono corrispondere diverse possibili zone o aree di riferimento per l'articolazione delle discipline d'uso e trasformazione espresse negli strumenti urbanistici, secondo le varie corrispondenze stabilite nelle normative urbanistiche regionali.

[42] Cfr. Valter Fabietti, *Le analisi per il piano*, cit.; Patrizia Gabellini, *Tecniche urbanistiche* cit.; Gianluigi Nigro, *Progetto urbanistico e conoscenze*, cit.

Sequenza delle fasi per individuare parti di insediamento e funzioni strategiche per la ripresa necessarie alla valutazione di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza

Le operazioni necessarie per passare dal caso 1 al caso 2 della Tabella 3.10, ossia per raccogliere gli elementi analitici *minimi* per identificare le diverse parti di insediamento e le funzioni strategiche per la ripresa, indispensabili per la valutazione di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza, nel caso non sia già stata individuata la Struttura urbana minima (SUM), sono:

1. individuazione cartografica degli elementi per l'analisi CLE e svolgimento dell'analisi tramite la schedatura;
2. individuazione cartografica sommaria delle parti di insediamento (centro storico – tessuti o nuclei residenziali – aree produttive – grandi complessi monofunzionali) su base analoga a quella impiegata per l'analisi della CLE;
3. eventuale distinzione ulteriore delle parti in base a sopralluoghi speditivi, alle informazioni derivanti dal piano vigente o da altri studi esistenti;
4. individuazione delle funzioni strategiche per la ripresa sulla base di sopralluoghi, informazioni da piano vigente, altre informazioni eventuali, distinguendo tra
    a. scuole;
    b. ospedali e centri sanitari primari;
    c. servizi pubblici e attività collettive essenziali;
    d. attività produttive strategiche per la ripresa;
    e. beni culturali primari (tra cui parte del centro storico o intero nucleo storico[43])
    f. luoghi urbani principali;
5. svolgimento della valutazione di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza sismica.

L'identificazione delle attività produttive strategiche per la ripresa può costituire un'operazione relativamente complessa[44]. Le funzioni possono essere individuate tramite informazioni, studi o valutazioni di diversa origine (documenti di piano, colloqui con uffici comunali, studi o colloqui con parti sociali e operatori economici). Come riferimento possono essere utilizzati, se disponibili, dati quali la distribuzione degli addetti per settore di attività economica o area produttiva, la quota di prodotto interno lordo locale fornita da ogni settore di attività o per complesso / area produttiva, altri dati statistici o studi similari.

In assenza di informazioni specifiche sono da considerare le principali aree prevalentemente monofunzionali o complesse (produttive artigianali / industriali / commerciali / ricettive, a seconda dei casi) riconosciute tramite indagine cartografica, sopralluoghi speditivi, documenti e zonizzazione di piani urbanistici vigenti o allo studio, indicando solo quelle *prevalenti* per estensione, rilevanza, numero di addetti, influenza su più settori o filiere di attività, flussi di spostamento e pendolarismo lavorativo ingenerati all'interno del territorio considerato o in un contesto territoriale più ampio.

In linea di massima le principali funzioni economiche dell'insediamento non sono da cartografare quando:
- coincidono con attività già segnalate per altre funzioni strategiche per la ripresa, ad esempio se svolte o legate alla presenza di servizi (come nel caso di centri terziari o connotati dalla presenza prevalente di attività amministrative anche pubbliche) o di beni culturali (come nel caso di centri connotati da forte presenza turistica);
- sono costituite da attività diffuse (come nel caso di ricettività diffusa o commercio al minuto in ambiti residenziali); in quel caso la loro diffusione può essere segnalata all'interno della definizione attribuita ai tessuti residenziali in cui si riscontra.

La sequenza di operazioni necessarie per le valutazioni di compatibilità urbana attraverso il confronto tra sistema di gestione dell'emergenza, parti di insediamento e funzioni strategiche per la ripresa è sintetizzata nelle illustrazioni alle pagine seguenti.

Al termine della sequenza di illustrazioni nella Tabella 3.11 sono esemplificati gli schemi corrispondenti ai diversi casi rappresentati nella Tabella 3.9. Indicatori per la valutazione di compatibilità urbana.

[43] A tale proposito cfr. DGR 164/2010, *Linee guida per la definizione della Struttura urbana minima nei PRG – parte strutturale*.
[44] Cfr. le indicazioni presenti nelle *Linee guida per la definizione della Struttura urbana minima* citate.

Figura 4 - Sequenza per valutazioni di compatibilità urbana_1

1. La prima operazione necessaria per lo studio del rapporto tra sistema di gestione dell'emergenza sismica, parti di insediamento e funzioni strategiche per la ripresa, indispensabile per la valutazione di compatibilità urbana del sistema, è l'individuazione degli elementi per l'analisi della CLE.
Nella figura è esemplificato un insieme di elementi individuato per l'analisi (tramite l'esame del piano di emergenza, del piano urbanistico o di altre fonti, secondo le *Istruzioni CLE*) da sottoporre a schedatura tramite le Schede CLE.

Figura 5 - Sequenza per valutazioni di compatibilità urbana_2

2. In assenza di elaborazioni già disponibili (individuazione Struttura urbana minima o altre indagini) all'interno dell'insediamento sono da distinguere le differenti parti. Come prima operazione è possibile perimetrare l'insediato e distinguere sommariamente tessuti e aree, da base cartografica (alla scala opportuna a seconda delle dimensioni - minori o maggiori - del centro, analoghe a quelle utilizzate per l'analisi della CLE) o da foto aerea. In questa esemplificazione sono individuati il nucleo storico centrale, i tessuti urbani attorno al centro, due tessuti esterni di cui uno residenziale (a ovest) e l'altro produttivo (a est)

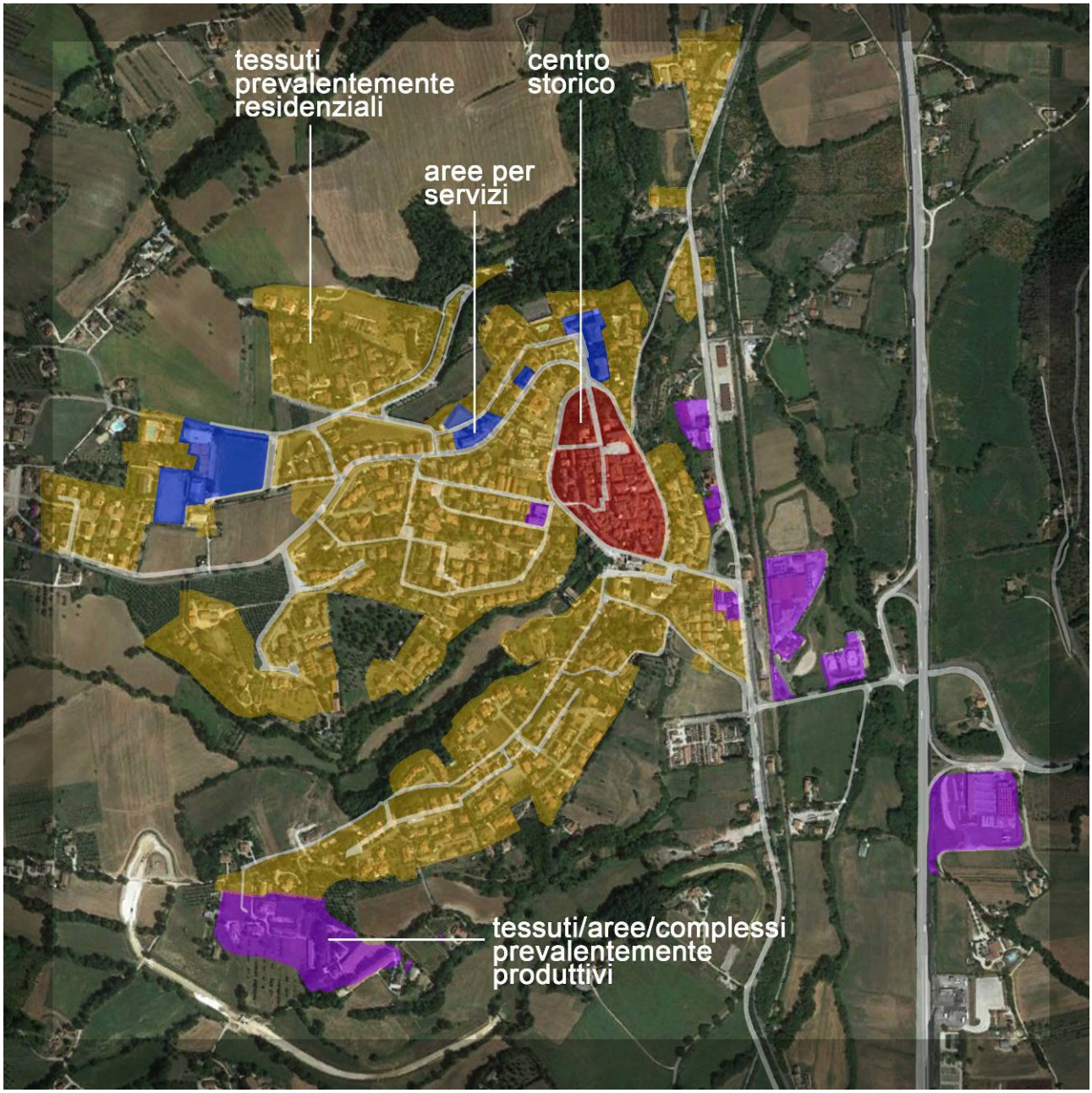


Figura 6 - Sequenza per valutazioni di compatibilità urbana_3

3. Attraverso sopralluoghi speditivi sul campo, eventualmente accompagnati dall'esame degli strumenti di pianificazione comunale, le distinzioni sommarie tra le diverse parti dell'insediamento già ottenute nella fase precedente sono precisate in termini di perimetrazione e articolazione interna. In questo modo sono distinti il centro storico, i diversi tessuti prevalentemente residenziali, le maggiori aree o i complessi prevalentemente produttivi, le aree per servizi più rilevanti. Questa individuazione permette di localizzare in maniera semplificata alcune delle caratteristiche urbane principali e alcune delle funzioni urbane strategiche per la ripresa.

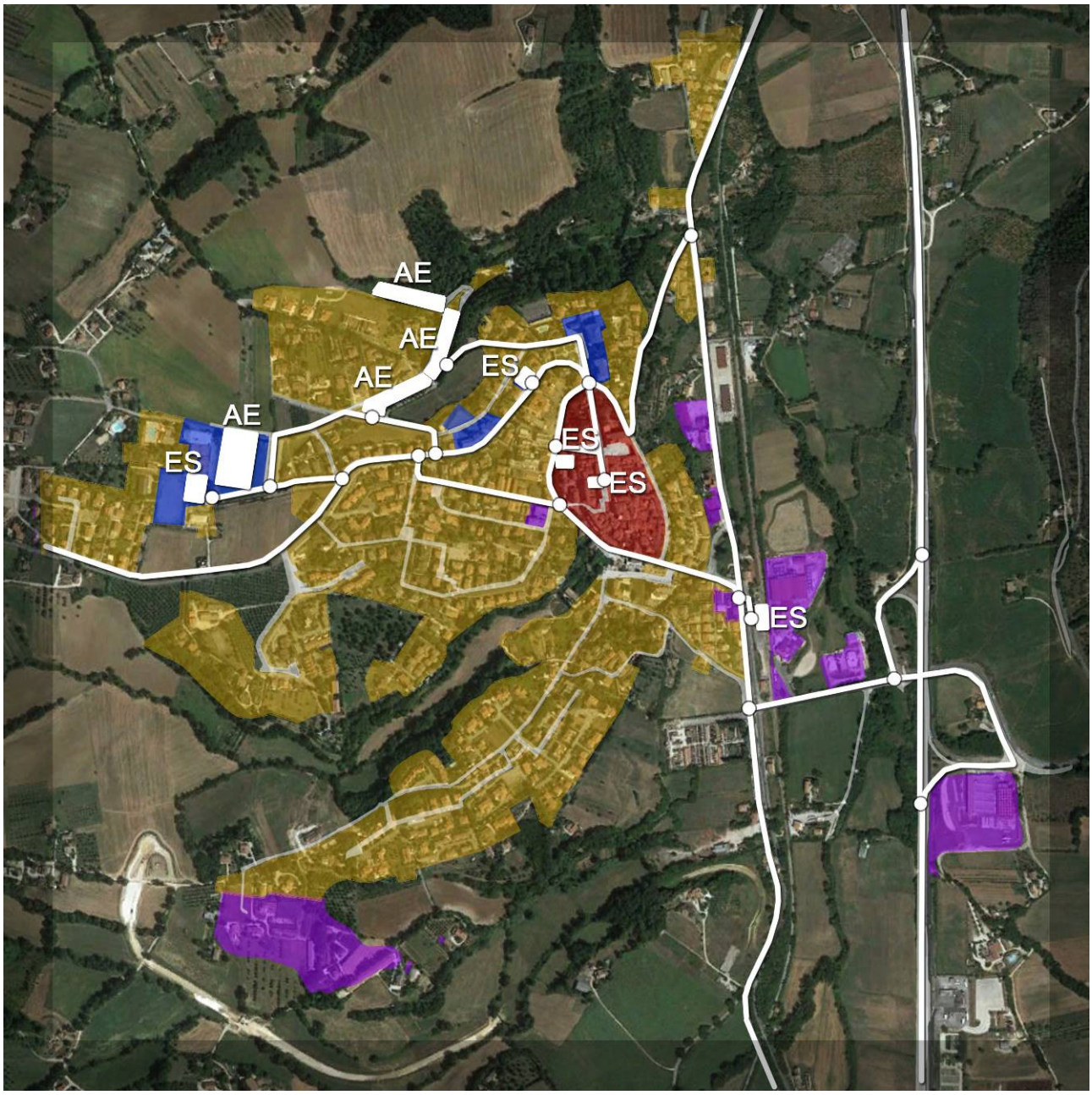
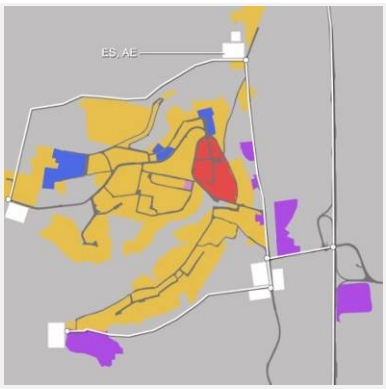
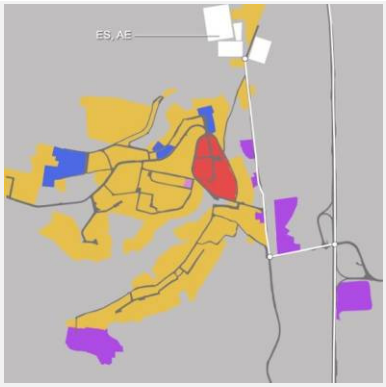
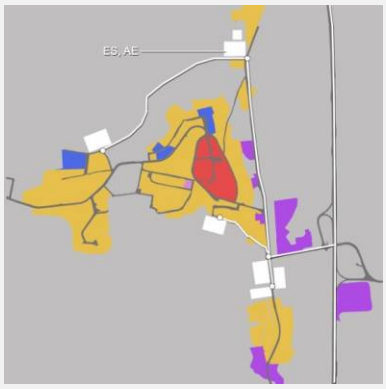
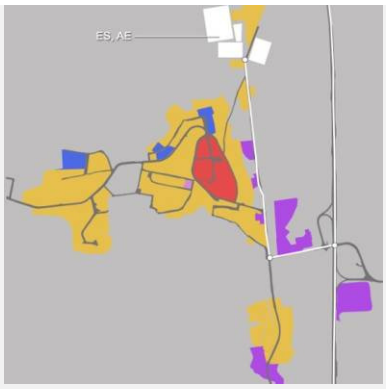
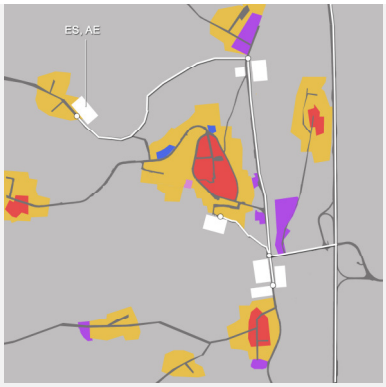
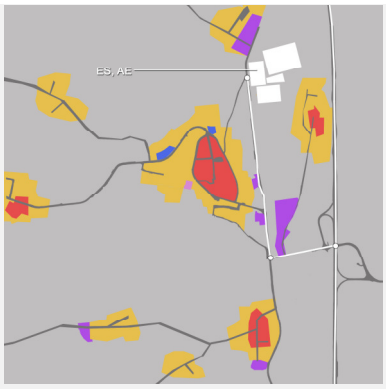
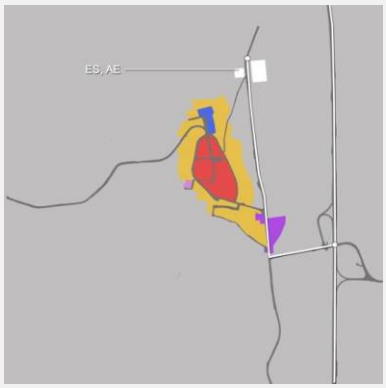


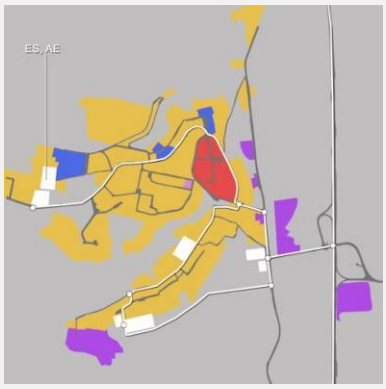
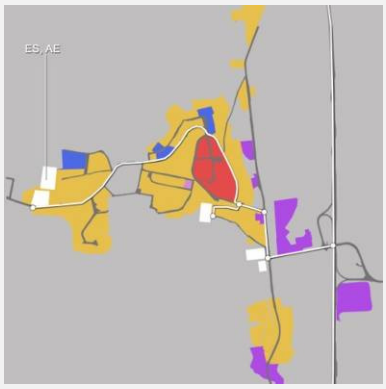
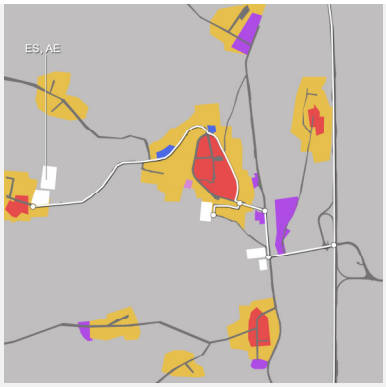
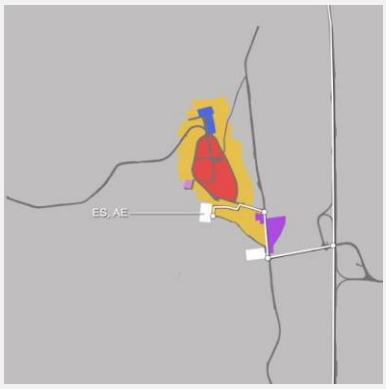
Figura 7 - Sequenza per valutazioni di compatibilità urbana_4

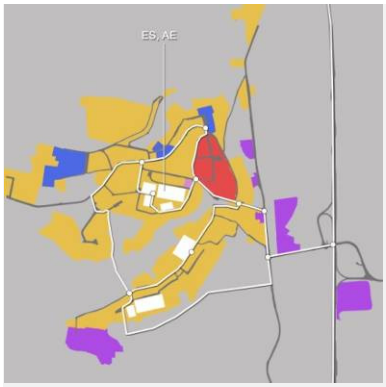
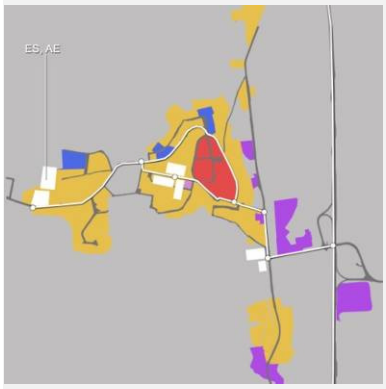
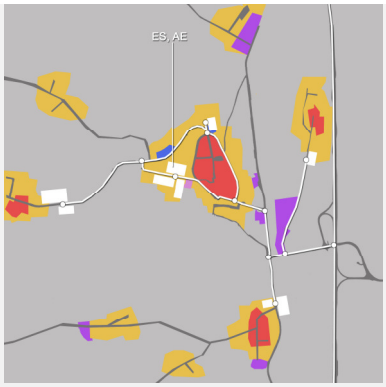
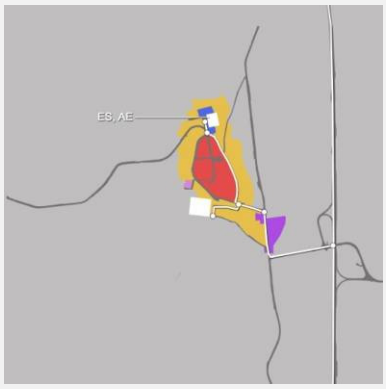
4. Nell'ultima fase lo schema utilizzato per individuare gli elementi per l'analisi della CLE si può sovrapporre alla cartografia su cui sono indicate le diverse parti di insediamento e le principali funzioni strategiche per la ripresa, qui esemplificate dal nucleo storico (in quanto bene culturale complesso), le aree per servizi essenziali, le maggiori aree produttive rilevanti per le attività economiche svolte al loro interno. In questo modo è possibile disporre delle informazioni necessarie per valutare la distribuzione degli elementi strategici per l'emergenza (ES, AE, AC) rispetto alle diverse parti dell'insediamento e la loro localizzazione rispetto alle funzioni strategiche per la ripresa.

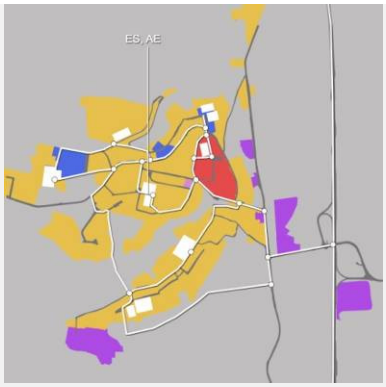
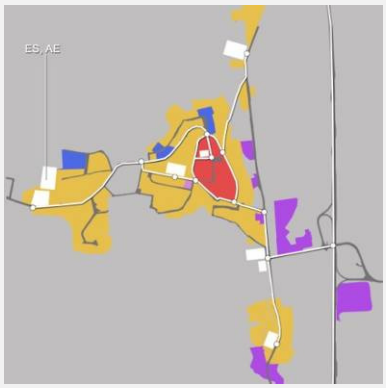
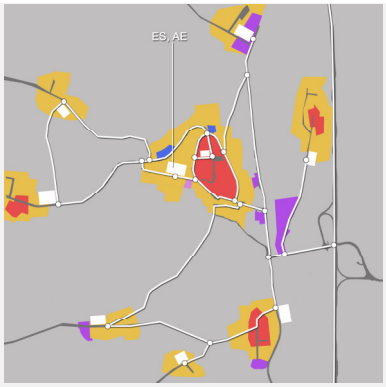
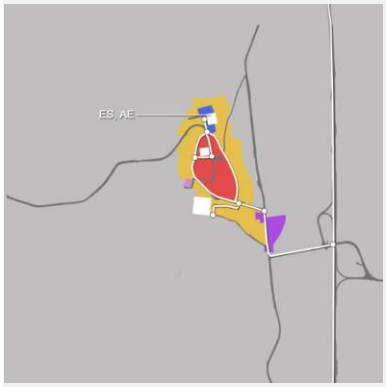
Tabella 3.11. Schemi esemplificativi dei diversi casi per le valutazioni di compatibilità urbana

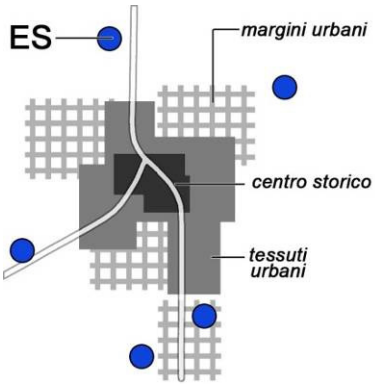
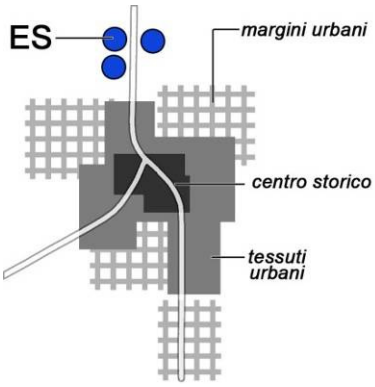
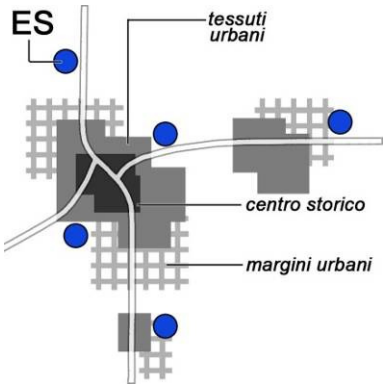
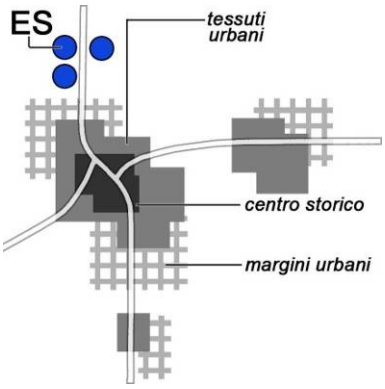
CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
1	**configurazione del sistema di gestione dell'emergenza rispetto all'insediamento**	(localizzazione e accessibilità rispetto alle diverse parti di insediamento / nuclei insediati)	
insediamento compatto		1.a.1 sistema esterno all'insediamento / fortemente separato da ogni tessuto o nucleo insediato, concentrato su **poche aree di estensione ridotta** (caso di **insediamento urbano compatto** formato da nucleo storico, tessuti urbani con diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità)	sistema di gestione dell'emergenza separato dall'insediamento BASSO LIVELLO DI COMPATIBILITÀ
		1.a.2 sistema esterno all'insediamento / fortemente separato da ogni tessuto o nucleo insediato, concentrato in **un'unica area** di estensione ridotta (caso di **insediamento urbano compatto** formato da nucleo storico, tessuti urbani con diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità)	
insediamento articolato		1.a.3 sistema esterno all'insediamento / fortemente separato da ogni tessuto o nucleo insediato, concentrato su **poche aree di estensione ridotta** (caso di **insediamento urbano articolato** formato da un insediamento principale con nucleo storico, tessuti urbani a diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità, e uno o più nuclei distinti secondari)	
		1.a.4 sistema esterno all'insediamento / fortemente separato da ogni tessuto o nucleo insediato, concentrato in **un'unica area** di estensione ridotta (caso di **insediamento urbano articolato** formato da un insediamento principale con nucleo storico, tessuti urbani a diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità, e uno o più nuclei distinti secondari)	

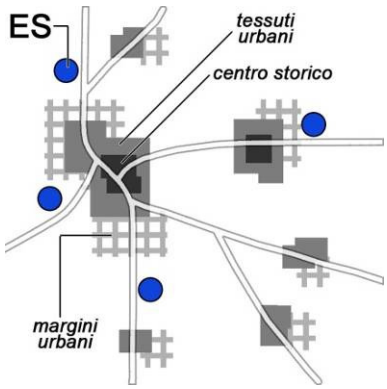
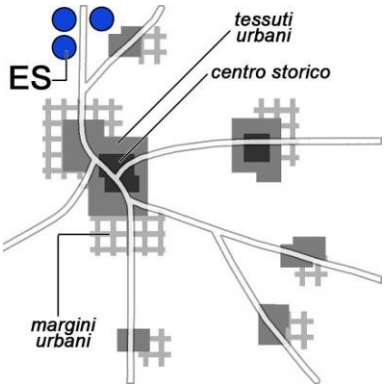
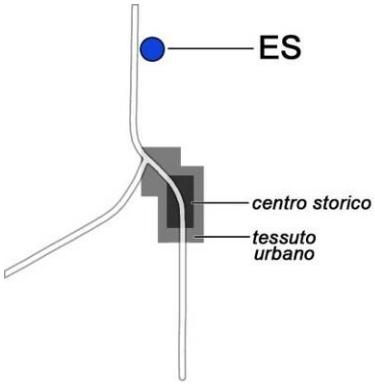
CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
1	**configurazione del sistema di gestione dell'emergenza rispetto all'insediamento**	(localizzazione e accessibilità rispetto alle diverse parti di città / nuclei insediati)	
insediamento articolato e complesso		1.a.5 sistema esterno all'insediamento / fortemente separato da ogni tessuto o nucleo insediato, concentrato su **poche aree di estensione ridotta** (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	**sistema di gestione dell'emergenza separato dall'insediamento** **BASSO LIVELLO DI COMPATIBILITÀ**
		1.a.6 sistema esterno all'insediamento / fortemente separato da ogni tessuto o nucleo insediato, concentrato in **un'unica area** di estensione ridotta (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
piccoli nuclei storici		1.a.7 sistema esterno all'insediamento / fortemente separato da ogni tessuto o nucleo insediato, concentrato in **un'unica area** di estensione ridotta (caso di **insediamento urbano compatto di piccole dimensioni** formato da un nucleo prevalentemente storico e tessuti recenti ai margini)	

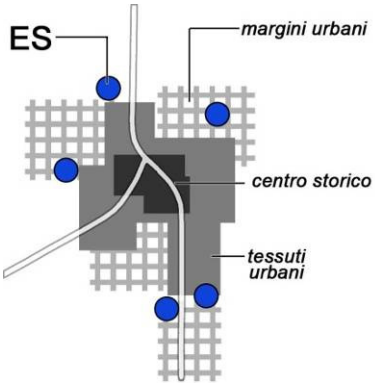
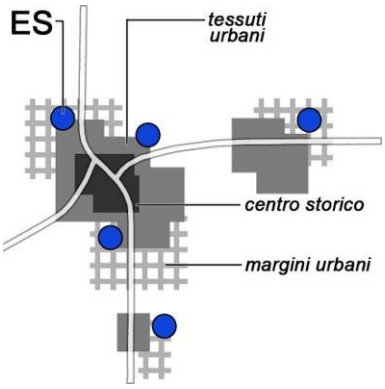
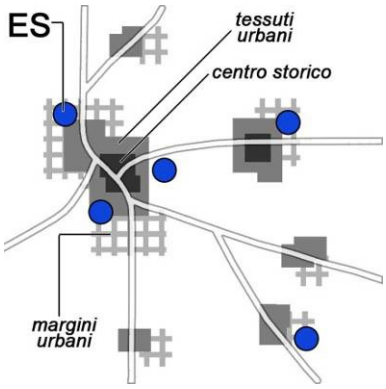
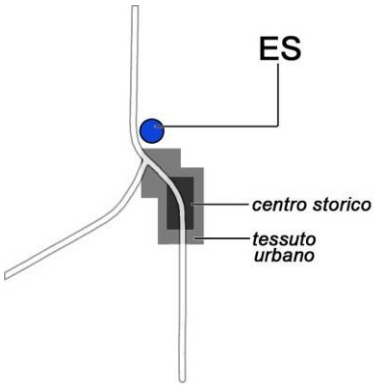
CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
1	**configurazione del sistema di gestione dell'emergenza rispetto all'insediamento**	(localizzazione e accessibilità rispetto alle diverse parti di città / nuclei insediati)	
insediamento compatto		1.b.1 sistema ai margini dell'insediamento / concentrato o diffuso su **poche aree con esclusione della maggioranza delle diverse parti di città** e dei diversi nuclei insediati (caso di **insediamento urbano compatto** formato da nucleo storico, tessuti urbani con diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità)	sistema di gestione dell'emergenza ai margini dell'insediamento concentrato in poche aree LIVELLO DI COMPATIBILITÀ MEDIO BASSO
insediamento articolato		1.b.2 sistema ai margini dell'insediamento / concentrato o diffuso su **poche aree con esclusione della maggioranza delle diverse parti di città** e dei diversi nuclei insediati (caso di **insediamento urbano articolato** formato da un insediamento principale con nucleo storico, tessuti urbani a diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità, e uno o più nuclei distinti secondari)	
insediamento articolato e complesso		1.b.3 sistema ai margini dell'insediamento / concentrato o diffuso su **poche aree con esclusione della maggioranza delle diverse parti di città** e dei diversi nuclei insediati (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
piccoli nuclei storici		1.b.4 sistema ai margini dell'insediamento / concentrato o diffuso su **poche aree con esclusione della maggioranza delle diverse parti di città** (caso di **insediamento urbano compatto di piccole dimensioni** formato da un nucleo prevalentemente storico e tessuti recenti ai margini)	

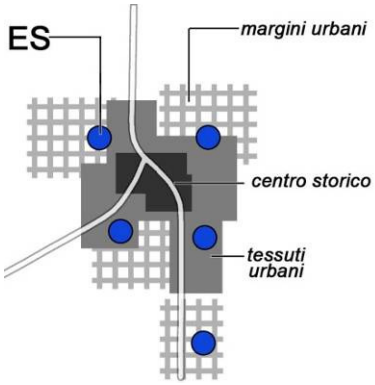
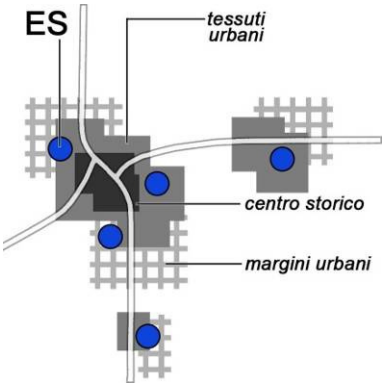
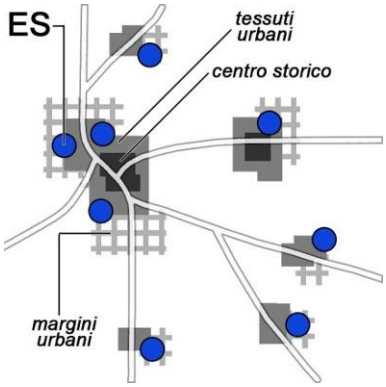
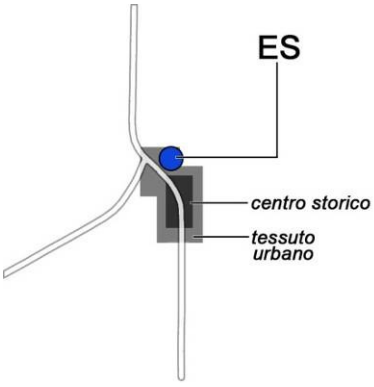
CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
1	**configurazione del sistema di gestione dell'emergenza rispetto all'insediamento**	(localizzazione e accessibilità rispetto alle diverse parti di città / nuclei insediati)	
insediamento compatto		1.c.1 sistema in **posizione baricentrica** rispetto alle diverse parti di città / diversi nuclei insediati (caso di **insediamento urbano compatto** formato da nucleo storico, tessuti urbani con diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità)	sistema di gestione dell'emergenza in posizione baricentrica o diffusa su più aree LIVELLO DI COMPATIBILITÀ MEDIO ALTO
insediamento articolato		1.c.2 sistema in **posizione baricentrica** rispetto alle diverse parti di città / diversi nuclei insediati (caso di **insediamento urbano articolato** formato da un insediamento principale con nucleo storico, tessuti urbani a diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità, e uno o più nuclei distinti secondari)	
insediamento articolato e complesso		1.c.3 sistema ai margini dell'insediamento / concentrato o diffuso su **poche aree con esclusione della maggioranza delle diverse parti di città** e dei diversi nuclei insediati (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
piccoli nuclei storici		1.c.4 sistema in **posizione baricentrica** rispetto alle diverse parti di città (caso di **insediamento urbano compatto di piccole dimensioni** formato da un nucleo prevalentemente storico e tessuti recenti ai margini)	

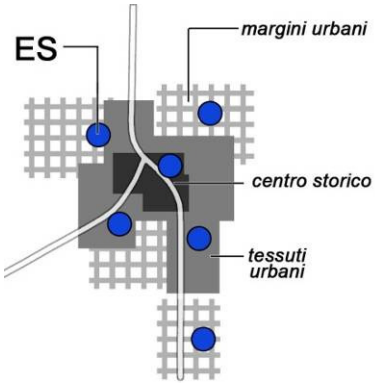
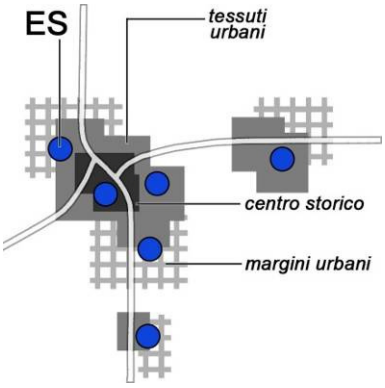
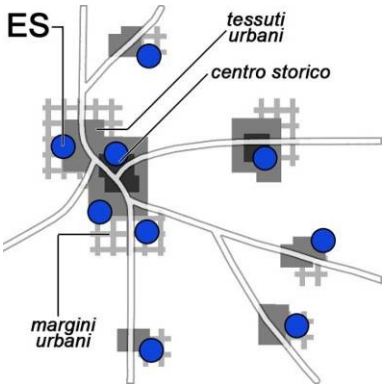
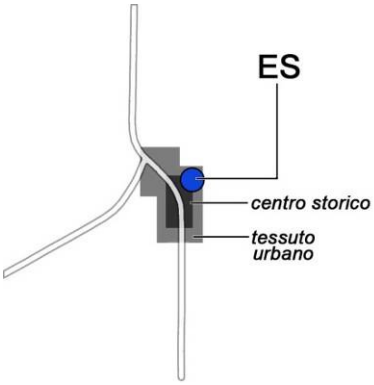
CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
1	**configurazione del sistema di gestione dell'emergenza rispetto all'insediamento**	(localizzazione e accessibilità rispetto alle diverse parti di città / nuclei insediati)	
insediamento compatto		1.d.1 sistema **diffuso** all'interno dell'insediamento e **interessante la maggioranza delle diverse parti di città** / diversi nuclei insediati compreso il **centro storico** (caso di **insediamento urbano compatto** formato da nucleo storico, tessuti urbani con diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità)	sistema di gestione dell'emergenza diffuso su diverse parti di insediamento compreso il centro storico LIVELLO DI COMPATIBILITÀ ALTO
insediamento articolato		1.d.2 sistema **diffuso** all'interno dell'insediamento e **interessante la maggioranza delle diverse parti di città** / diversi nuclei insediati compreso il **centro storico** (caso di **insediamento urbano articolato** formato da un insediamento principale con nucleo storico, tessuti urbani a diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità, e uno o più nuclei distinti secondari)	
insediamento articolato e complesso		1.d.3 sistema **diffuso** all'interno dell'insediamento e **interessante la maggioranza delle diverse parti di città** / diversi nuclei insediati compreso il **centro storico** (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
piccoli nuclei storici		1.d.4 sistema **diffuso** all'interno dell'insediamento e **interessante la maggioranza delle diverse parti di città** compreso il **centro storico** (caso di **insediamento urbano compatto di piccole dimensioni** formato da un nucleo prevalentemente storico e tessuti recenti ai margini)	

CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
2	**localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento**	la valutazione si effettua sull'intero sistema degli ES come prevalenza delle situazioni dei singoli	
insediamento compatto		2.a.1 **ES disposti in diverse aree esterne all'insediamento in posizione isolata** (caso di **insediamento urbano compatto** formato da nucleo storico, tessuti urbani con diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità)	**BASSO LIVELLO DI COMPATIBILITÀ**
		2.a.2 **ES disposti in un'unica area esterna in posizione isolata** (caso di **insediamento urbano compatto** formato da nucleo storico, tessuti urbani con diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità)	
insediamento articolato		2.a.3 **ES disposti in diverse aree esterne all'insediamento in posizione isolata** (caso di **insediamento urbano articolato** formato da un insediamento principale con nucleo storico, tessuti urbani a diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità, e uno o più nuclei distinti secondari)	
		2.a.4 **ES disposti in un'unica area esterna in posizione isolata** (caso di **insediamento urbano articolato** formato da un insediamento principale con nucleo storico, tessuti urbani a diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità, e uno o più nuclei distinti secondari)	

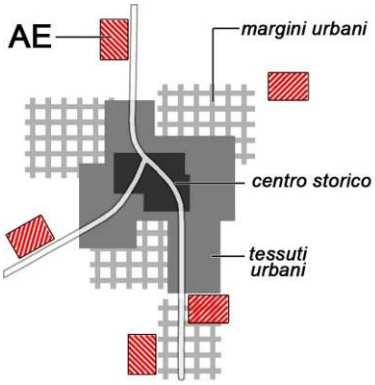
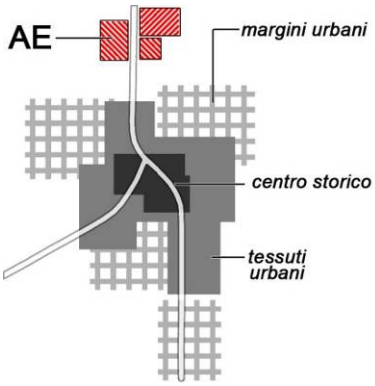
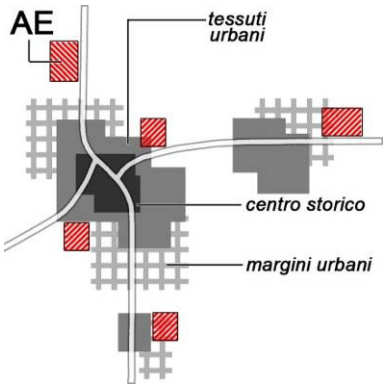
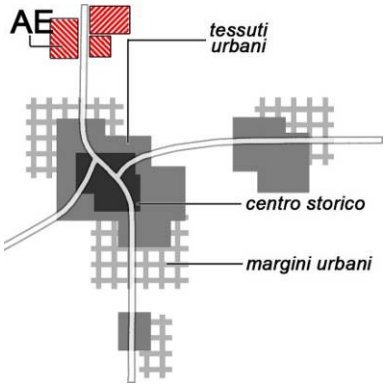
CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
2	localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento	la valutazione si effettua sull'intero sistema degli ES come prevalenza delle situazioni dei singoli	
insediamento articolato e complesso		2.a.5 **ES disposti in diverse aree esterne all'insediamento in posizione isolata** (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	BASSO LIVELLO DI COMPATIBILITÀ
		2.a.6 ES disposti in un'unica area esterna in posizione isolata (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
piccoli nuclei storici		2.a.7 **ES disposti in un'unica area** esterna all'insediamento in posizione isolata (caso di **insediamento urbano compatto di piccole dimensioni** formato da un nucleo prevalentemente storico e tessuti recenti ai margini)	

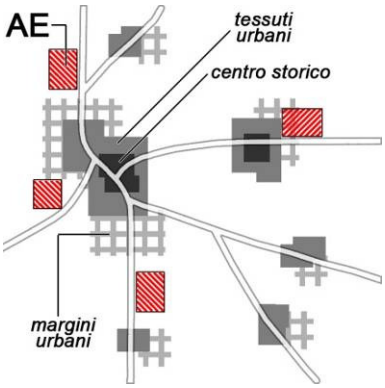
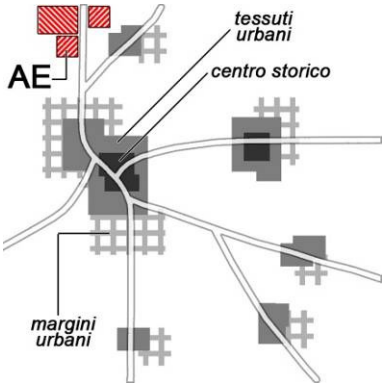
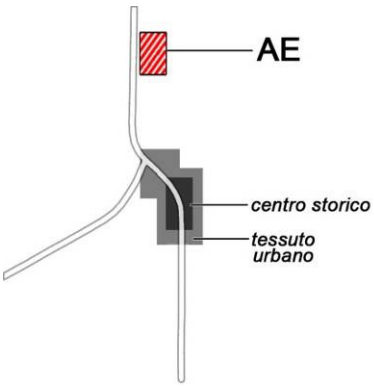
CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
2	**localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento**	la valutazione si effettua sull'intero sistema degli ES come prevalenza delle situazioni dei singoli	
insediamento compatto		2.b.1 ES localizzati in poche aree prevalentemente esterne non interessanti la maggioranza delle parti di città (caso di **insediamento urbano compatto** formato da nucleo storico, tessuti urbani con diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità)	LIVELLO DI COMPATIBILITÀ MEDIO BASSO
insediamento articolato		2.b.2 ES localizzati in poche aree prevalentemente esterne non interessanti la maggioranza delle parti di città (caso di **insediamento urbano articolato** formato da un insediamento principale con nucleo storico, tessuti urbani a diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità, e uno o più nuclei distinti secondari)	
insediamento articolato e complesso		2.b.3 ES localizzati in **poche aree prevalentemente esterne** non interessanti la maggioranza delle parti di città (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
piccoli nuclei storici		2.b.4 ES localizzati in **un'unica area** o **poche aree prevalentemente esterne** non interessanti la maggioranza delle parti di insediamento (caso di **insediamento urbano compatto di piccole dimensioni** formato da un nucleo prevalentemente storico e tessuti recenti ai margini)	

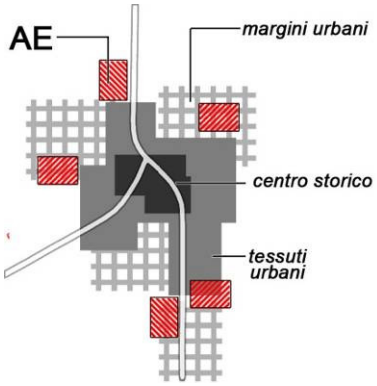
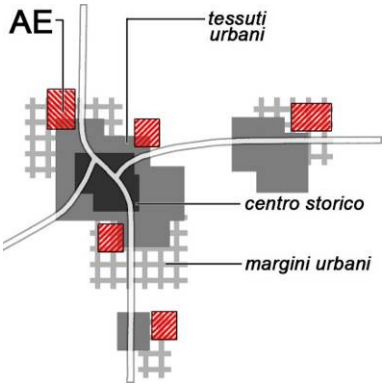
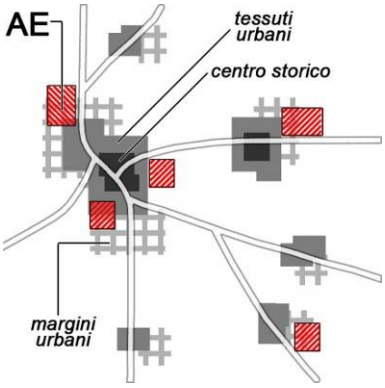
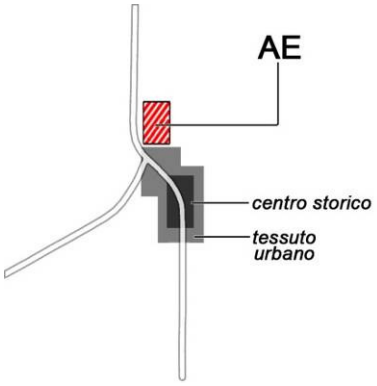
CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
2	**localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento**	la valutazione si effettua sull'intero sistema degli ES come prevalenza delle situazioni dei singoli	
insediamento compatto		2.c.1 ES **interni o ai margini** della maggioranza delle diverse parti di città o concentrati in posizione baricentrica rispetto all'intero insediamento (caso di **insediamento urbano compatto** formato da nucleo storico, tessuti urbani con diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità)	LIVELLO DI COMPATIBILITÀ MEDIO ALTO
insediamento articolato		2.c.2 ES **interni o ai margini** della maggioranza delle diverse parti di città o concentrati in posizione baricentrica rispetto all'intero insediamento (caso di **insediamento urbano articolato** formato da un insediamento principale con nucleo storico, tessuti urbani a diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità, e uno o più nuclei distinti secondari)	
insediamento articolato e complesso		2.c.3 ES **interni o ai margini** della maggioranza delle diverse parti di città o concentrati in posizione baricentrica rispetto all'intero insediamento (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
piccoli nuclei storici		2.c.4 ES **interni o ai margini** dell'insediamento (caso di **insediamento urbano compatto di piccole dimensioni** formato da un nucleo prevalentemente storico e tessuti recenti ai margini)	

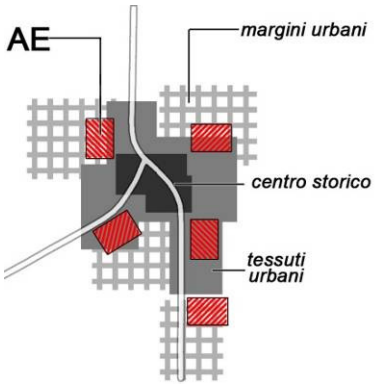
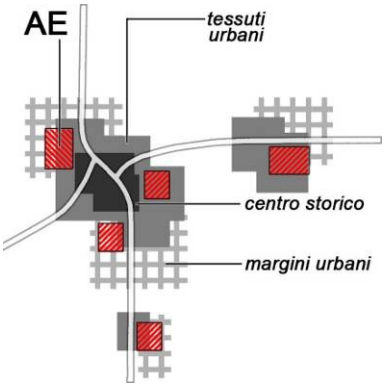
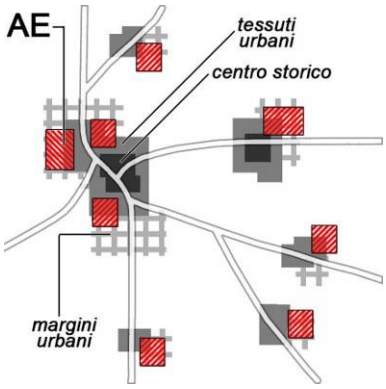
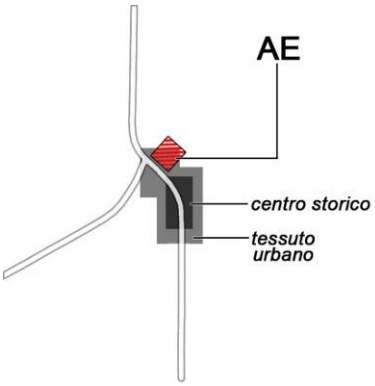
CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
2	**localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento**	la valutazione si effettua sull'intero sistema degli ES come prevalenza delle situazioni dei singoli	
insediamento compatto		2.d.1 ES **interni o ai margini** della maggioranza delle diverse parti di città compreso il **centro storico** (caso di **insediamento urbano compatto** formato da nucleo storico, tessuti urbani con diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità)	LIVELLO DI COMPATIBILITÀ ALTO
insediamento articolato		2.d.2 ES **interni o ai margini** della maggioranza delle diverse parti di città compreso il **centro storico** (caso di **insediamento urbano articolato** formato da un insediamento principale con nucleo storico, tessuti urbani a diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità, e uno o più nuclei distinti secondari)	
insediamento articolato e complesso		2.d.3 ES **interni o ai margini** della maggioranza delle diverse parti di città compreso il **centro storico** (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
piccoli nuclei storici		2.d.4 ES **interni o ai margini** del **centro storico** (caso di **insediamento urbano compatto di piccole dimensioni** formato da un nucleo prevalentemente storico e tessuti recenti ai margini)	

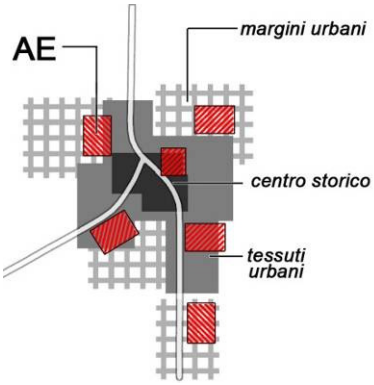
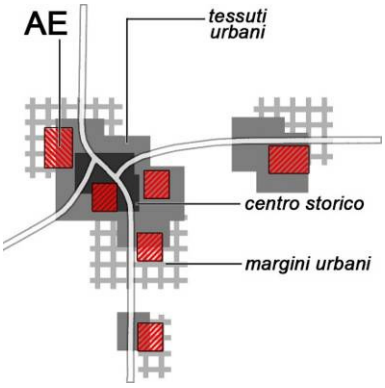
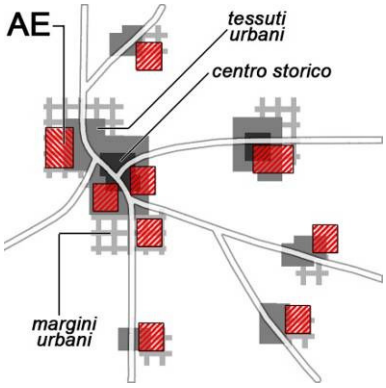
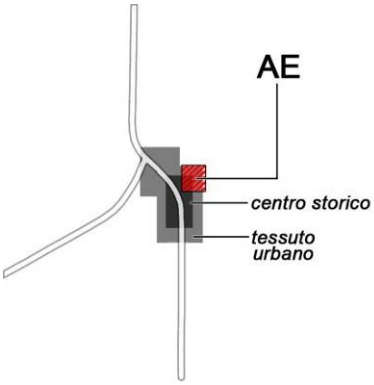
CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
3	**rapporto ES con le funzioni strategiche per la ripresa**	valutazione da condurre su ogni ES e in seguito individuando il livello prevalente	
		3.a ES **isolato** monofunzionale	**BASSO**
		3.b ES monofunzionale **in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa**	**MEDIO BASSO**
		3.c ES in **prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche** per la ripresa	**MEDIO ALTO**
		3.d ES **all'interno di aggregati** con presenza di **funzioni strategiche per la ripresa**	**ALTO**

CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
4	**localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento**	la valutazione si effettua sull'intero sistema degli AE come prevalenza delle situazioni dei singoli	
insediamento compatto		4.a.1 AE disposte in **aree esterne** all'insediamento in posizione isolata (caso di **insediamento urbano compatto** formato da nucleo storico, tessuti urbani con diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità)	**BASSO LIVELLO DI COMPATIBILITÀ**
		4.a.2 AE disposte in **un'unica area** esterna all'insediamento in posizione isolata (caso di **insediamento urbano compatto** formato da nucleo storico, tessuti urbani con diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità)	
insediamento articolato		4.a.3 AE disposte in **aree esterne** all'insediamento in posizione isolata (caso di **insediamento urbano articolato** formato da un insediamento principale con nucleo storico, tessuti urbani a diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità, e uno o più nuclei distinti secondari)	
		4.a.4 AE disposte in **un'unica area** esterna all'insediamento in posizione isolata (caso di **insediamento urbano articolato** formato da un insediamento principale con nucleo storico, tessuti urbani a diversa tipologia e densità, margini urbani a bassa densità, e uno o più nuclei distinti secondari)	

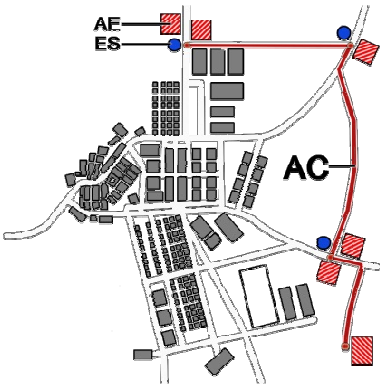
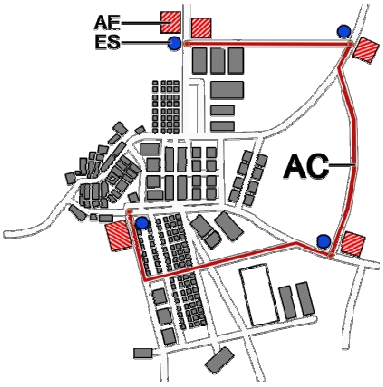
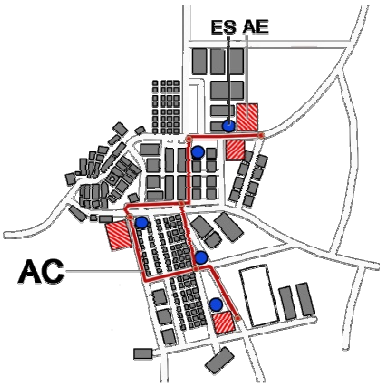
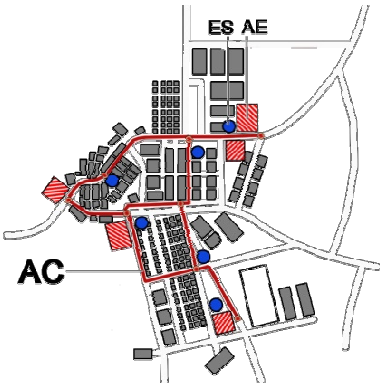
CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
4	**localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento**	la valutazione si effettua sull'intero sistema degli AE come prevalenza delle situazioni dei singoli	
insediamento articolato e complesso		4.a.5 AE disposte in **aree esterne** all'insediamento in posizione isolata (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	BASSO LIVELLO DI COMPATIBILITÀ
		4.a.6 AE disposte in **un'unica area** esterna all'insediamento in posizione isolata (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
piccoli nuclei storici		4.a.7 AE disposte in **un'unica area** esterna all'insediamento in posizione isolata (caso di **insediamento urbano compatto di piccole dimensioni** formato da un nucleo prevalentemente storico e tessuti recenti ai margini)	

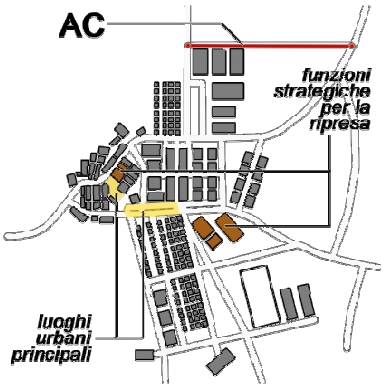
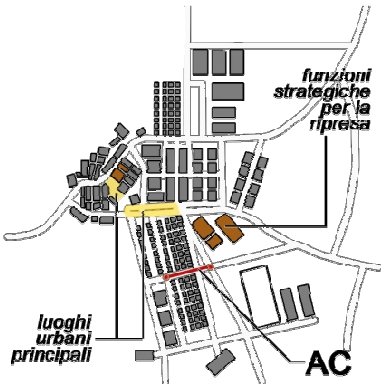
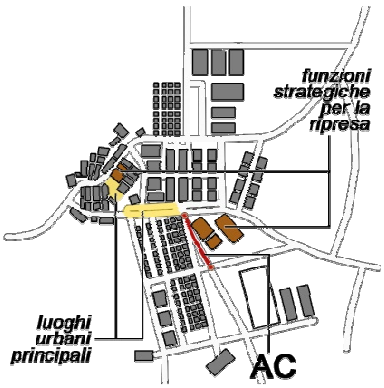
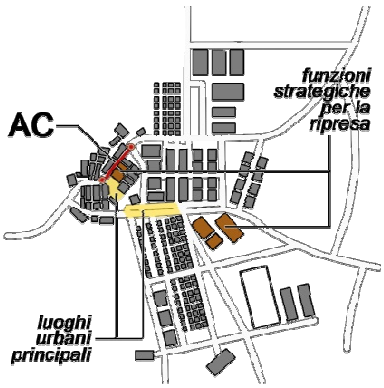
CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
4	**localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento**	la valutazione si effettua sull'intero sistema degli AE come prevalenza delle situazioni dei singoli	
insediamento compatto		4.b.1 AE localizzate in **aree prevalentemente esterne** non interessanti la maggioranza delle parti di città (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	**LIVELLO DI COMPATIBILITÀ MEDIO BASSO**
insediamento articolato		4.b.2 AE localizzate in **aree prevalentemente esterne** non interessanti la maggioranza delle parti di città (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
insediamento articolato e complesso		4.b.3 AE localizzate in **aree prevalentemente esterne** non interessanti la maggioranza delle parti di città (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
piccoli nuclei storici		4.b.4 AE localizzate in **aree prevalentemente esterne o ai margini** non interessanti la maggioranza delle parti di insediamento (caso di **insediamento urbano compatto di piccole dimensioni** formato da un nucleo prevalentemente storico e tessuti recenti ai margini)	

CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
4	**localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento**	la valutazione si effettua sull'intero sistema degli AE come prevalenza delle situazioni dei singoli	
insediamento compatto		4.c.1 AE **diffuse interne o ai margini** della maggioranza delle diverse parti di città (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	LIVELLO DI COMPATIBILITÀ MEDIO ALTO
insediamento articolato		4.c.2 AE **diffuse interne o ai margini** della maggioranza delle diverse parti di città (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
insediamento articolato e complesso		4.c.3 AE **diffuse interne o ai margini** della maggioranza delle diverse parti di città (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
piccoli nuclei storici		4.c.4 AE **diffuse interne o ai margini** delle parti di insediamento (caso di **insediamento urbano compatto di piccole dimensioni** formato da un nucleo prevalentemente storico e tessuti recenti ai margini)	

CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
4	**localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento**	la valutazione si effettua sull'intero sistema degli AE come prevalenza delle situazioni dei singoli	
insediamento compatto		4.d.1 AE **diffuse interne o ai margini** della maggioranza delle diverse parti di città compreso il **centro storico** (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	**LIVELLO DI COMPATIBILITÀ ALTO**
insediamento articolato		4.d.2 AE **diffuse interne o ai margini** della maggioranza delle diverse parti di città compreso il **centro storico** (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
insediamento articolato e complesso		4.d.3 AE **diffuse interne o ai margini** della maggioranza delle diverse parti di città compreso il **centro storico** (caso di **insediamento urbano articolato e complesso** formato da più nuclei distinti di diversa dimensione e tipologia)	
piccoli nuclei storici		4.d.4 AE **interne o ai margini** del **centro storico** (caso di **insediamento urbano compatto di piccole dimensioni** formato da un nucleo prevalentemente storico e tessuti recenti ai margini)	

CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
5	**rapporto AE con le funzioni strategiche per la ripresa**	valutazione da condurre su ogni AE e in seguito individuando il livello prevalente	
		5.a AE **isolata** o non interessata da funzioni strategiche per la ripresa	BASSO
		5.b AE **in prossimità di funzioni strategiche** per la ripresa	MEDIO BASSO
		5.c AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o **disposta in prossimità di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa** o luoghi urbani principali	MEDIO ALTO
		5.d AE **delimitata da AS o US** ospitanti **funzioni strategiche per la ripresa** e **coincidente con luoghi urbani principali**	ALTO

CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
6	**localizzazione AC rispetto alle parti di insediamento**	Si considera la localizzazione e configurazione del sistema delle AC nel suo complesso	
		6.a AC in prevalenza **esterne** all'insediamento	BASSO
		6.b AC in prevalenza **esterne o ai margini dell'insediamento** e non interessanti la maggioranza delle sue parti	MEDIO BASSO
		6.c AC in prevalenza **interne o ai margini dell'insediamento** e interessanti la maggioranza delle sue parti	MEDIO ALTO
		6.d AC in prevalenza **interne o ai margini dell'insediamento** e interessanti la maggioranza delle sue parti compreso il **centro storico**	ALTO

CLE	*indicatori di compatibilità urbana*	*situazioni corrispondenti*	*livello compatibilità*
7	**rapporto AC con le funzioni strategiche per la ripresa**	Si considera la localizzazione e configurazione del sistema delle AC nel suo complesso	
		7.a Sistema delle AC **non interessato da funzioni strategiche** per la ripresa	BASSO
		7.b Sistema delle AC composto da **percorsi in prossimità di funzioni strategiche** per la ripresa	MEDIO BASSO
		 7.c Sistema delle AC composto da **percorsi su cui si addensano AS, US o edifici e aree con funzioni strategiche per la ripresa** (sinistra: tessuti recenti; destra: presso il centro storico)	MEDIO ALTO
		7.d Sistema delle AC composto da **percorsi su cui si addensano AS, US o altri edifici e aree ospitanti funzioni strategiche per la ripresa** e interessato anche da **luoghi urbani principali**	ALTO

3.3.6 Valutazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza

La valutazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza dipende dalle valutazioni di completezza, efficienza, compatibilità urbana.
È possibile attribuire ai diversi livelli di completezza, efficienza e compatibilità, espressi tramite giudizi sintetici (basso, medio basso, medio alto, alto) corrispondenti a punteggi numerici per ogni fattore (definendo il punteggio zero solo in caso di sistema incompleto). La valutazione si effettua tramite il **prodotto** dei punteggi numerici attribuiti a completezza, efficienza, compatibilità urbana.
Un sistema incompleto è valutato con punteggio nullo, e dunque la valutazione complessiva è comunque nulla. Un sistema completo è valutato con punteggio 1, quindi il punteggio totale dipende dal prodotto dei possibili punteggi di efficienza (bassa =1, medio bassa =2, medio alta =3, alta =4) e di compatibilità urbana (bassa =1, medio bassa =1.5, medio alta =2, alta =2.5). Una valutazione massima si ha con sistema completo, ad alta efficienza e ad alta compatibilità urbana (=1 x 4 x 2.5 = 10).

1. Sistema incompleto (punteggio totale: 0)
Se il sistema non è completo (ossia se non sono presenti tutti gli elementi minimi indispensabili per la gestione dell'emergenza) non è valutabile né efficienza né compatibilità urbana.

2. Sistema completo ad efficienza bassa (punteggio totale: 1)
Se il sistema è completo (completezza = 1) si valuta innanzitutto l'efficienza.
Con efficienza bassa (punteggio efficienza = 1) *la compatibilità urbana è comunque bassa*: un sistema non efficiente non permette una gestione dell'emergenza adeguata, quindi non può essere utile per gestire i soccorsi né tantomeno per porre le basi di una possibile ripresa delle attività urbane strategiche per il recupero urbano post-sisma. Di conseguenza, **con un basso livello di efficienza la compatibilità urbana non viene valutata** (si ritiene comunque bassa).

3. Sistema completo con efficienza medio-bassa (punteggio: da 2 a 5)
Con efficienza medio bassa (punteggio efficienza = 2) il sistema di gestione dell'emergenza richiede che ne sia migliorato il funzionamento. È quindi indispensabile definire degli interventi di incremento delle sue prestazioni (cfr. cap. 5). A seconda delle circostanze si dovranno definire operazioni per ridurre la vulnerabilità degli edifici strategici, le interazioni potenzialmente critiche con il costruito o le condizioni idrogeologiche, migliorare l'accessibilità, agendo sugli elementi o rilocalizzandoli in altre sedi.
Data la valenza urbana (e urbanistica) di scelte simili, è comunque utile avere un riferimento che permetta di inquadrarle in termini complessivi. Per questa ragione, anche se la efficienza medio-bassa in fase di emergenza può compromettere le possibilità di ripresa, è comunque utile svolgere la valutazione di compatibilità urbana, attribuendo diversi punteggi a seconda che la compatibilità urbana sia bassa (compatibilità = 1), medio bassa (=1,5), medio alta (=2), alta (=2,5).
Può accadere che ad una efficienza medio-bassa corrisponda una compatibilità urbana anche medio-alta o alta. Ma in questo caso, d'altra parte, la valutazione complessiva del sistema non può comunque raggiungere un valore sufficiente: il massimo punteggio raggiungibile in questa situazione è 2 x 2,5 = 5 (su un massimo teorico di 10).

4. Sistema completo con efficienza medio-alta o alta (punteggio: da 3 a 10)
Anche con la sola efficienza medio alta o alta il sistema è già in grado di assicurare le prestazioni richieste in fase di emergenza. Ma per valutarne il contributo per la ripresa è necessario effettuare la valutazione di compatibilità urbana. Come nei casi precedenti la compatibilità urbana può risultare bassa, medio-bassa, medio alta o alta, in funzione delle caratteristiche del sistema in rapporto all'insediamento.
Nei casi di compatibilità urbana bassa il punteggio totale non raggiunge comunque la sufficienza: il sistema non contribuisce all'obiettivo di assicurare le basi indispensabili non solo per l'emergenza ma anche per la ripresa (cfr. par. 3.2.2). Con efficienza medio alta (punteggio =4), perché si raggiunga un punteggio superiore alla sufficienza è necessario che anche la compatibilità urbana sia almeno medio-alta (punteggio = 1,5); con efficienza alta la compatibilità urbana deve essere almeno medio-bassa.
Allo stesso modo, con compatibilità urbana alta, per superare il punteggio sufficiente è necessario che l'efficienza sia almeno medio alta. Le valutazioni più alte corrispondono ad un sistema ad alta efficienza e ad alta compatibilità urbana (punteggio 10).

Il sistema di valutazione proposto è strutturato in maniera tale da comportare punteggi uguali in corrispondenza di situazioni anche differenti. Il quadro completo dei punteggi è illustrato nella tabella Tabella 3.12

Tabella 3.12. La valutazione complessiva del sistema di gestione di emergenza. I possibili casi

a	b	c	*punteggio totale*	*risultati ottenibili*
completezza	efficienza	compatibilità urbana	(=a x b x c)	indicazioni su gestione dell'emergenza e contributo alla ripresa
incompleto (0)	**non definibile**	**non definibile**	**0**	**sistema non valutabile**
completo	bassa (1)	bassa (1) (compatibilità urbana non valutata)	1	(con efficienza bassa il sistema non permette la gestione dell'emergenza e di conseguenza non può fornire alcun contributo alla ripresa)
	medio bassa (2)	bassa (1)	2	gestione dell'emergenza poco efficiente influenza nulla o ridotta sulla ripresa
		medio bassa (1,5)	3	
		medio alta (2)	4	gestione dell'emergenza poco efficiente anche se per la distribuzione degli elementi nei confronti dell'insediamento il sistema è *potenzialmente* in grado di fornire un contributo significativo alla ripresa
		alta (2,5)	5	gestione dell'emergenza poco efficiente anche se per la distribuzione degli elementi nei confronti dell'insediamento il sistema è *potenzialmente* in grado di fornire un contributo elevato alla ripresa
	medio alta (3)	bassa (1)	3	gestione efficiente dell'emergenza ma scarso contributo alla ripresa
		medio bassa (1,5)	4,5	gestione efficiente dell'emergenza ma ridotto contributo alla ripresa
		medio alta (2)	6	gestione efficiente dell'emergenza e contributo significativo alla ripresa
		alta (2,5)	7,5	gestione efficiente dell'emergenza e contributo elevato alla ripresa
	alta (4)	bassa (1)	4	gestione molto efficiente dell'emergenza ma scarso contributo alla ripresa
		medio bassa (1,5)	6	gestione molto efficiente dell'emergenza ma limitato contributo alla ripresa
		medio alta (2)	8	gestione molto efficiente dell'emergenza e contributo significativo alla ripresa
		alta (2,5)	10	gestione molto efficiente dell'emergenza e contributo elevato alla ripresa

Il metodo illustrato permette di valutare il sistema di gestione dell'emergenza nel suo complesso e allo stesso tempo di individuare i diversi livelli per i diversi criteri considerati (ad esempio: sistema di gestione dell'emergenza completo, ad efficienza medio alta e bassa compatibilità urbana).
Per gli **interventi** necessari a seconda degli esiti della valutazione di completezza, efficienza e compatibilità urbana si rimanda al par. 5.2

Come già detto all'inizio del capitolo, la valutazione di efficienza può essere effettuata in maniera differenziata per diversi indicatori, in particolare utilizzando diversi metodi per la determinare la vulnerabilità (ad esempio i metodi probabilistici allo studio del Dipartimento della protezione civile[45]), fermi restando i criteri generali adottati, attraverso una semplice "traduzione" dei risultati ottenuti in 4 *livelli* di efficienza (alto, medio alto, medio basso, basso), per consentire la comparazione con i livelli ottenuti in corrispondenza degli altri indicatori (come l'accessibilità o il rapporto con le condizioni idrogeologiche).
Lo stesso vale anche se il metodo DPC, o altri metodi analoghi, vengono utilizzato non solo per la vulnerabilità ma per l'efficienza *nel suo complesso*. È sufficiente che il sistema sia completo e che il punteggio risultante dalle valutazioni di efficienza sia tradotto nei 4 livelli, e che si valuti la compatibilità urbana secondo le indicazioni definite nella Tabella 3.9; in questo modo, tramite il prodotto dei punteggi di completezza, efficienza e compatibilità urbana esposti nella Tabella 3.12, è comunque possibile valutare il sistema di gestione dell'emergenza.
La Tabella 3.13 riassume le diverse fasi, le fonti delle informazioni e le operazioni da condurre per l'analisi e la valutazione della CLE.

[45] Vedi nota 34 a pag. 24.

Tabella 3.13. Quadro sinottico del processo di analisi e valutazione della CLE

fasi e obiettivi	*fonti*	*operazioni / risultati*
analisi CLE		
acquisizione informazioni necessarie alla individuazione del sistema di gestione dell'emergenza	piano di emergenza piani urbanistici eventuali altri documenti in materia di protezione civile studi di MS informazioni generali e dati specifici su funzionalità, vulnerabilità ed esposizione per ES, AE, AC, AS, US rilievo diretto di ES, AE, AC, AS, US	individuazione elementi per la gestione dell'emergenza sismica ES AE AC individuazione degli elementi interferenti AS US compilazione schede ES, AE, AC, AS, US
valutazione CLE		
valutazione della capacità del sistema di gestione dell'emergenza di rispondere agli obiettivi derivanti dalla definizione di Condizione limite per emergenza e agli obiettivi generali di prevenzione sismica – v. par. 3.2 - 3.3		
verifica di completezza del sistema di gestione dell'emergenza verificare che tutti gli elementi essenziali per la gestione dell'emergenza siano presenti v. par. 3.3.2	piano di emergenza schede analisi CLE eventuali informazioni sul rango dell'insediamento e il contesto territoriale per la determinazione delle funzioni indispensabili alla gestione dell'emergenza (se non individuate dal piano di protezione civile)	verifica della presenza delle funzioni indispensabili e delle connessioni reciproche e con il contesto territoriale ES AE AC
verifica di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza valutare il funzionamento del sistema di gestione dell'emergenza in funzione delle prestazioni dei singoli elementi strategici, dei loro rapporti reciproci, delle interazioni con elementi interferenti v. par. 3.3.3	piano di emergenza schede analisi CLE valutazione di completezza eventuali valutazioni di scenario per la valutazione della funzionalità delle AE (se non individuate dal piano di protezione civile)	ES: vulnerabilità, accessibilità, rapporto con MS e idrogeologia AE: funzionalità, accessibilità, rapporto con MS e idrogeologia AC: funzionalità, rapporto con MS e idrogeologia, vulnerabilità indotta connessioni reciproche ES-ES, ES-AE, AE-AE ridondanza (elementi e connessioni)
valutazione di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza valutare il rapporto tra sistema di gestione dell'emergenza, caratteristiche dell'insediamento, funzioni strategiche per la ripresa, previsioni urbanistiche v. par. 3.3.4 - 3.3.5	piano di emergenza schede analisi CLE valutazione di completezza valutazione di efficienza individuazione delle parti di insediamento individuazione delle funzioni strategiche per la ripresa (individuazione Struttura urbana minima o altri studi specifici) previsioni urbanistiche e quadro dei vincoli	configurazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza in rapporto alla configurazione dell'insediamento rapporto tra distribuzione ES, AE, AC e parti di insediamento rapporto tra localizzazione ES, AE, AC e funzioni strategiche per la ripresa esistenti rapporto tra localizzazione ES, AE, AC e previsioni urbanistiche / quadro dei vincoli
valutazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza **v. par. 3.3.6**	verifica di completezza valutazione di efficienza valutazione di compatibilità urbana	valutazione del grado di funzionamento del sistema di gestione dell'emergenza individuazione di eventuali carenze
azioni e interventi di mitigazione del rischio **v. par. 5.2**	studi di MS analisi CLE valutazione CLE previsioni urbanistiche e quadro dei vincoli	individuazione di azioni e interventi per l'eliminazione delle carenze del sistema di gestione dell'emergenza (in termini di completezza, efficienza, compatibilità urbana)

3.4 Applicazione della valutazione ai casi di studio

Di seguito si presentano i risultati della valutazione del sistema di gestione dell'emergenza dei quattro insediamenti analizzati.

Mentre la **verifica di completezza** e di **compatibilità urbana** sono state effettuate nella loro interezza, utilizzando tutti gli indicatori proposti (vedi par. 3.3.2 e 3.3.4), la valutazione di efficienza (v. par. 3.3.3) è stata svolta considerando gli indicatori di funzionalità, accessibilità, ridondanza, rapporto con le caratteristiche geologiche e geomorfologiche.

Le valutazioni della vulnerabilità diretta e indotta di ES, AS e US, stante la necessità di specifiche competenze e l'esistenza di metodi di valutazione di maggiore pertinenza (come i metodi semi-probabilistici definiti all'interno del Dipartimento della Protezione civile), non sono state affrontate.

Per disporre comunque di una serie completa di valutazioni che consentisse di effettuare una valutazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza, per la valutazione di efficienza (componente vulnerabilità) di ciascuno dei centri si è attribuito un valore medio-alto.

Per la configurazione dei diversi centri, la localizzazione delle funzioni strategiche per l'emergenza e la distribuzione delle funzioni strategiche per la ripresa definite attraverso l'individuazione della SUM si rimanda ai paragrafi 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5.

3.4.1 Acquasparta

Verifica di completezza
Il sistema di gestione dell'emergenza è **completo.**

Valutazione di efficienza

Valutazione efficienza edifici strategici ES

Come esemplificazione del metodo di valutazione si presenta la tabella per la valutazione di efficienza dell'ES1. L'edificio presenta un livello medio alto di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità propria (attribuito secondo un valore teorico secondo quanto esposto a p. 93), un valore alto di efficienza per il rapporto con morfologia, idrologia e MS, un valore medio basso per caratteristiche di accessibilità. Il livello complessivo di efficienza risultante è medio alto.

Tabella 3.14. Acquasparta – Esemplificazione della valutazione di efficienza per l'ES1

	ES	valutazione efficienza	
	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
	vulnerabilità campi 13-31 e 52-74 scheda ES	valutazione in base a metodi semiprobabilistici (metodo valutazione DPC) o altri metodi analoghi *valore medio alto teorico* attribuito in assenza di valutazione corrispondente a vulnerabilità medio-bassa	medio alto per tutti gli indicatori (←)
	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità ES in funzione del numero di valori alto, medio alto, medio basso, basso	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto ≤ tot medio alto tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot alto > basso	**medio alto**
	morfologia, MS, idrogeologia campi 34-47 scheda ES	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
21	morfologia	pianeggiante	medio alto
22	ubicazione	non indicata	medio alto
23	zona MS	stabile con amplificazione	medio basso
24	tipo instabilità	non indicata	alto
25	localizzazione frana	non indicata	alto
26	rischio PAI	non indicata	alto
27	area alluvionabile	no	alto
	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	vedi valutazione efficienza per caratteristiche di vulnerabilità	**alto**
28	**valutazione di efficienza per accessibilità** campo 9 scheda ES	un solo AC	**basso**
	valutazione efficienza ES	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto ≤ tot medio alto	**medio alto**

Con la stessa procedura sono valutati gli altri 6 ES individuati.
Gli ES nel complesso presentano un livello medio alto di efficienza. A parte il livello medio alto per caratteristiche di vulnerabilità, risultante dall'attribuzione teorica, si riscontra un alto livello di efficienza per il rapporto con morfologia, idrologia e MS e livello basso per le caratteristiche di accessibilità.

Questo fattore deve essere considerato nella definizione degli interventi necessari per l'incremento dell'efficienza.

Tabella 3.15. Acquasparta – Sintesi delle valutazioni di efficienza degli ES

ES	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	valutazione di efficienza per caratteristiche di accessibilità	**valutazione efficienza ES**
ES1	medio alto	alto	basso	medio alto
ES 2	medio alto	alto	basso	medio alto
ES 3	medio alto	alto	alto	alto
ES 4	medio alto	alto	alto	alto
ES 5	medio alto	alto	medio basso	medio alto
ES 6	medio alto	alto	medio alto	medio alto
ES 7	medio alto	alto	basso	medio alto
valutazione efficienza per indicatore / complessiva	**medio alto**	**alto**	**basso**	**medio alto** livello di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza per ES

Valutazione aree per l'emergenza AE

Si presenta un esempio della valutazione di efficienza per l'AE1. Nel complesso l'area presenta un livello di efficienza medio alto, con un alto livello per il rapporto con morfologia, idrologia e MS e medio alto negli altri casi.

Tabella 3.16. Acquasparta – Esemplificazione della valutazione di efficienza per l'AE1

	AE	valutazione efficienza	
	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
	funzionalità campi 16-19 scheda AE		
1	pavimentazione e percorribilità	asfaltata o pavimentata in buone condizioni	alto
2	infrastrutture di servizio – acqua	da predisporre (allacci lontani)	medio basso
3	infrastrutture di servizio – elettricità	assente	basso
4	infrastrutture di servizio – fognatura	presenti	alto
	valutazione di efficienza per caratteristiche di funzionalità	tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot alto > basso	**medio alto**
	morfologia, MS, idrogeologia campi 20-47 scheda AE		
5	morfologia	leggero pendio	medio basso
6	ubicazione		alto
7	zona MS	stabile con amplificazione	medio basso
8	tipo instabilità	non indicata	alto
9	localizzazione frana	non indicata	alto
10	falda	assente	alto
11	acque superficiali	assenti	alto
12	rischio PAI	non indicata	alto
13	area alluvionabile	no	alto
	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	**alto**
	vulnerabilità indotta campi 11-12 scheda AE schede AS e US corrispondenti		
14	n aggregati interferenti	0	alto
15	n altri manufatti interferenti	0	alto
16	valutazione media vulnerabilità AS	livello medio basso di vulnerabilità	medio alto
17	valutazione media vulnerabilità US	livello medio basso di vulnerabilità	medio alto
	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità indotta	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto<=tot medio alto	**medio alto**
	valutazione efficienza AE 1	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto ≤ tot medio alto	**medio alto**

Nel complesso le due AE individuate presentano un valore medio alto di efficienza.

Tabella 3.17. Acquasparta – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AE

AE	valutazione di efficienza per caratteristiche di funzionalità	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità indotta	valutazione efficienza AE
AE1	alto	medio alto	medio alto	medio alto
AE 2	basso	alto	alto	alto
valutazione efficienza per indicatore / complessiva	basso	medio alto	medio alto	medio alto livello di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza per valutazione AE

Valutazione infrastrutture di accessibilità e connessione AC

Come esemplificazione si presenta la valutazione per l'AC 13-14 (livello complessivo di efficienza medio alto).

Tabella 3.18. Acquasparta – Esemplificazione della valutazione di efficienza per l'AC 13-14

	AC	valutazione efficienza	
	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
	funzionalità campi 16-19 scheda AC		
1	categoria strada	locali	basso
2	larghezza massima	>3,5	medio basso
3	larghezza minima	>3,5	medio basso
4	lunghezza senza aggregati e manufatti interferenti	> 75% della lunghezza totale	alto
5	pavimentazione e percorribilità	asfaltata o pavimentata in buone condizioni	alto
6	ostacoli e discontinuità	assenti o molto lievi	alto
7	pendenza massima	<5	medio alto
8	elementi critici	0	alto
	valutazione di efficienza per caratteristiche di funzionalità	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	**alto**
	morfologia, MS, idrogeologia campi 34-47 scheda AC		
9	morfologia	leggero pendio	medio basso
10	ubicazione	non indicata	medio alto
11	zona MS	stabile con amplificazione	medio basso
12	tipo instabilità	non indicata	alto
13	localizzazione frana	non indicata	alto
14	falda	assente	alto
15	acque superficiali	assenti	alto
16	rischio PAI	non indicata	alto
17	area alluvionabile	no	alto
	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	**alto**
	vulnerabilità indotta campi 20-21 scheda AC schede AS e US corrispondenti		
18	n aggregati interferenti	0	alto
19	n altri manufatti interferenti	0	alto
20	valutazione media vulnerabilità AS (valore teorico)	medio basso	medio alto
21	valutazione media vulnerabilità US (valore teorico)	medio basso	medio alto
	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità indotta	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	**medio alto**
	valutazione efficienza AC	tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	**alto**

L'insieme delle AC presenta un valore alto di efficienza. Valori minori si raggiungono in alcuni casi per caratteristiche di funzionalità propria o vulnerabilità indotta (medio alto).

Tabella 3.19. Acquasparta – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AC

AC	valutazione di efficienza per caratteristiche di funzionalità	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità indotta	Valutazione efficienza AC
13-14	alto	alto	alto	alto
15-16	medio alto	alto	alto	alto
07/12/17/18/19	alto	alto	alto	alto
20	alto	alto	alto	alto
23	alto	alto	alto	alto
24-25	medio alto	alto	alto	alto
10-21-22-26	alto	alto	alto	alto
27	medio alto	alto	medio alto	medio alto
28	alto	alto	alto	alto
5-6-8-9	alto	alto	alto	alto
4-2	medio alto	alto	alto	alto
3	alto	alto	alto	alto
32	alto	alto	alto	alto
valutazione efficienza per indicatore / complessiva	**alto**	**alto**	**medio alto**	**alto** livello di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza per valutazione AC

Valutazione delle caratteristiche di ridondanza del sistema

Il sistema presenta un livello medio basso di ridondanza. Valori alti si raggiungono solo per la presenza di ampi tratti di AC privi di manufatti interferenti e per il numero elevato di infrastrutture di accessibilità territoriale.

Tabella 3.20. Acquasparta – Sintesi delle valutazioni di efficienza per caratteristiche di ridondanza del sistema

	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
	ridondanza funzionale		
1	**numero AC per ogni ES** (media sul totale ES)	ridondanza <=2	medio basso
2	**numero AC per ogni AE** (media sul totale AE)	ridondanza<=3	medio alto
3	**estensione totale tratti AC senza AS e US**	>75%	alto
4	**numero ES ridondanti** ospitanti la medesima funzione strategica in luoghi diversi	1	medio basso
5	**ridondanza AE** rapporto tra superficie totale AE considerata nelle analisi CLE e superficie necessaria per ricovero	non valutata	non valutata
	alternative di percorso connessione tra elementi strategici		
6	**numero medio di alternative di percorso per ogni connessione ES-ES** (sul totale delle connessioni ES-ES)	<=2	medio basso
7	**numero medio di alternative di percorso per ogni connessione ES-AE** (sul totale delle connessioni ES-AE)	<=2	medio basso
8	**numero medio di alternative di percorso per ogni connessione AE-AE** (sul totale delle connessioni AE-AE)	<=2	medio basso
	alternative di percorso accessibilità al/dal contesto territoriale		
9	**numero AC ridondanti per connessioni tra il sistema di gestione dell'emergenza e la viabilità territoriale principale**	oltre 2	alto
	valutazione efficienza per relazioni reciproche e ridondanza	tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso > tot basso	**medio basso**

Valutazione complessiva di efficienza del sistema

Il sistema di gestione dell'emergenza presenta un livello medio basso di efficienza.
In particolare sono i valori bassi o medio bassi di alcune caratteristiche proprie (accessibilità ES, funzionalità AE) e il livello di ridondanza medio basso a compromettere le prestazioni complessive del sistema.
Queste indicazioni possono essere assunte come base per definire le azioni necessarie e le priorità di intervento per l'incremento di funzionalità.

Tabella 3.21. Acquasparta – Valutazione complessiva di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza

	indicatori		*livello efficienza*
a	vulnerabilità ES		medio alto
a	accessibilità ES		basso
c	morfologia, MS, idrogeologia ES		alto
			medio alto
a	funzionalità AE		basso
b	vulnerabilità indotta AE		medio alto
c	morfologia, MS, idrogeologia AE		medio alto
			medio alto
a	funzionalità AC		alto
b	vulnerabilità indotta AC		alto
c	morfologia, MS, idrogeologia AC		alto
			alto
A	**efficienza per caratteristiche proprie degli elementi strategici** (vulnerabilità / funzionalità / accessibilità) media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori **a***		**medio basso**
B	**efficienza per interazioni con il costruito** (vulnerabilità indotta) media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori **b***		**medio alto**
C	**efficienza per il rapporto con morfologia, MS, idrogeologia** media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori **c***		**alto**
D	**efficienza per relazioni reciproche e ridondanza**		**medio basso**
	livello complessivo di efficienza del sistema media dei livelli A, B, C, D rispetto al totale degli elementi tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso)		**medio basso**

Valutazione di compatibilità urbana
La valutazione è effettuata applicando gli indicatori della tabella Tabella 3.9 al caso di studio

1. Configurazione generale del sistema di gestione dell'emergenza
La valutazione si svolge considerando il sistema di gestione dell'emergenza nel suo complesso in rapporto all'insediamento, osservando la distribuzione di edifici strategici ES, aree per l'emergenza AE, infrastrutture di accessibilità e connessione AC in rapporto all'articolazione del centro urbano.
L'insieme degli ES interessa la maggioranza delle diverse parti che compongono l'insediamento, compreso il centro storico. Le AE sono concentrate a ovest, mentre le AC di connessione e accessibilità coincidono con la maggior parte dei percorsi urbani e territoriali in direzione nord-sud ed est-ovest.
Il livello di compatibilità urbana risultante è **alto** e corrisponde ad un sistema diffuso all'interno dell'insediamento e interessante la maggioranza delle diverse parti di insediamento (caso 1.d)

2. Localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento
La maggior parte degli ES è situata all'interno delle diverse parti di insediamento a nord, ovest, est del centro storico; due ES sono localizzati al suo interno (ES1, ES5). Le propaggini meridionali del nucleo urbano non sono interessate dalla presenza di ES.
Di conseguenza, il livello di compatibilità urbana risultante è **alto**, corrispondente ad un insieme di ES interni o ai margini della maggioranza delle diverse parti di insediamento compreso il centro storico (caso 2.d)

3. Rapporto degli ES con le funzioni strategiche per la ripresa
La valutazione è effettuata considerando la situazione dei singoli ES e in seguito valutando il livello prevalente delle singole situazioni.
La valutazione è effettuata considerando la situazione delle singole AE e in seguito valutando il livello prevalente delle singole situazioni.

Tabella 3.22. Acquasparta - Valutazione di compatibilità urbana - livelli attribuiti per la valutazione del rapporto tra ES e funzioni strategiche per la ripresa

ES	*situazione riscontrata*	*livello*
ES1	ES all'interno di aggregati con presenza di funzioni strategiche per la ripresa (interno all'aggregato con funzioni urbane interno al centro storico)	alto
ES2	ES monofunzionale in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa (aree libere)	medio basso
ES3	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa (aree produttive, servizi sanitari)	medio-alto
ES4	ES all'interno di aggregati con presenza di funzioni strategiche per la ripresa (aree produttive)	medio-alto
ES5	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa (prossimo al centro storico)	medio alto
ES6	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa (prossimo a complessi scolastici e aree libere)	medio alto

L'insieme delle situazioni riscontrate corrisponde ad un livello **medio-alto** (caso 3.c).

4. Localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento
Le 2 AE presenti sono localizzate entrambe ai margini ovest dell'insediamento.
Di conseguenza il livello di compatibilità è **medio-basso** e corrisponde ad AE localizzate in poche aree prevalentemente esterne non interessanti la maggioranza delle parti di insediamento (caso 4.b)

5. Rapporto AE con le funzioni strategiche per la ripresa
La valutazione è effettuata considerando le condizioni delle singole AE e in seguito valutando il livello prevalente dato da AE1 e AE2 .
In entrambi i casi le AE sono in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa (altre aree libere nel caso di AE1, diverse funzioni per servizi nel caso di AE2). Il livello corrispondente è **medio-basso** (caso 5.b)

6. Localizzazione AC rispetto alle parti di insediamento
La valutazione è effettuata considerando il sistema definito dall'insieme delle AC in rapporto alle diverse parti componenti l'insediamento.
Nell'insieme le AC sono in prevalenza interne o ai margini dell'insediamento e interessanti la maggioranza delle parti di città compreso il centro storico. Di conseguenza è attribuito un livello **alto** (caso 6.d)

7. Rapporto AC con le funzioni strategiche per la ripresa
La valutazione è effettuata considerando il sistema definito dall'insieme delle AC in rapporto all'insieme delle funzioni strategiche per la ripresa.
Il sistema delle AC è composto da percorsi prevalentemente delimitati da AS, US o altri edifici e aree ospitanti funzioni strategiche per la ripresa e interessato anche da luoghi urbani principali. Il livello attribuito è **alto** (caso 7.d).

8. Compatibilità rispetto alle previsioni urbanistiche
Non sono riscontrate situazioni di contrasto tra elementi strategici (ES, AE, AC) e previsioni urbanistiche.
Il livello di compatibilità è **alto** (caso 8.d)

Valutazione complessiva di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza

La valutazione è effettuata considerando i livelli attribuiti per i diversi indicatori, in totale 8.

Tabella 3.23. Acquasparta. Livelli attribuiti per la valutazione di compatibilità urbana

	indicatore	*livello*
1	Configurazione generale del sistema di gestione dell'emergenza in rapporto all'insediamento	alto
2	Localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento	alto
3	Rapporto degli ES con le funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
4	Localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento	medio-basso
5	Rapporto AE con le funzioni strategiche per la ripresa	medio-basso
6	Localizzazione AC rispetto alle parti di insediamento	alto
7	Rapporto AC con le funzioni strategiche per la ripresa	alto
8	Compatibilità rispetto alle previsioni urbanistiche	alto
	valutazione complessiva tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	**alto**

Gli indicatori con livello alto sono in totale 5 rispetto a 1 livello medio-alto; il numero totale di indicatori di livello alto o medio alto (=5 + 1) è maggiore del numero di indicatori con livello medio-basso o basso (=2 + 0).
Di conseguenza, secondo i criteri esposti nella Tabella 3.9, il valore di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza è **alto**.

3.4.2 Bastia Umbra

Verifica di completezza

Il sistema di gestione dell'emergenza è **completo.**

Valutazione di efficienza

La valutazione di efficienza è effettuata attraverso la valutazione degli edifici strategici ES, delle aree per l'emergenza AE, delle infrastrutture di accessibilità e connessione AC, del livello di ridondanza del sistema, rispettivamente applicando al caso di studio gli indicatori della Tabella 3.4, della Tabella 3.5, della Tabella 3.6, della Tabella 3.7.

Valutazione efficienza edifici strategici ES

Tabella 3.24. Bastia Umbra – Sintesi delle valutazioni di efficienza degli ES

ES	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità	valutazione di efficienza per caratteristiche di accessibilità	**valutazione efficienza ES**
ES1	alto	medio alto	medio alto	medio alto
ES 2	basso	medio alto	medio alto	medio basso
ES 3	medio basso	medio alto	basso	medio basso
ES 4	medio basso	medio alto	medio alto	medio alto
ES 5	medio basso	medio alto	medio alto	medio alto
ES 6	medio basso	medio alto	medio alto	medio alto
ES 7	medio basso	medio alto	basso	medio basso
ES 8	basso	medio alto	basso	medio basso
valutazione efficienza per indicatore / complessiva	**medio basso**	**medio alto**	**medio basso**	**medio basso** livello di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza per ES

Il livello di efficienza degli edifici strategici è medio basso.
In particolare risulta di livello medio basso il rapporto con MS e morfologia e l'accessibilità, dove si riscontrano anche valori bassi (ES3, ES7, ES8).

Per la valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità è stato attribuito un valore medio-alto teorico (v. le ragioni esposte a p. 93).

Valutazione aree per l'emergenza AE

Le aree di emergenza presentano un livello di efficienza medio alto.
In alcuni casi sono raggiunti livelli bassi o medio bassi per le caratteristiche di funzionalità propria (AE2, AE 4, AE5).
Negli altri casi la valutazione oscilla tra valori medio alti e alti.

Tabella 3.25. Bastia Umbra – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AE

AE	valutazione di efficienza per caratteristiche di funzionalità	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità indotta	Valutazione efficienza AE
AE1	alto	alto	alto	alto
AE 2	basso	alto	alto	medio alto
AE 3	medio alto	medio alto	alto	medio alto
AE 4	medio basso	medio alto	medio alto	medio alto
AE 5	medio basso	alto	alto	medio alto
AE 6	medio alto	medio alto	alto	medio alto
AE 7	alto	medio alto	alto	alto
AE 8	medio alto	medio alto	alto	medio alto
AE 9	medio alto	alto	alto	alto
AE 10	medio alto	medio alto	alto	medio alto
valutazione efficienza per indicatore / complessiva	**medio alto**	**medio alto**	**alto**	**medio alto** livello di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza per AE

Valutazione infrastrutture di accessibilità e connessione AC

La valutazione delle infrastrutture di accessibilità e connessione AC restituisce un valore alto di efficienza. Alcuni valori medio bassi sono riscontrati in corrispondenza di pochi percorsi. Tra i valori parziali, i valori bassi risultano in corrispondenza dei percorsi formati dalle AC 34, 35, 36, 37, 38 per l'influenza della vulnerabilità indotta.

Tabella 3.26. Bastia Umbra – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AC

AC	valutazione di efficienza per caratteristiche di funzionalità	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità indotta	Valutazione efficienza AC
1,3,4	alto	alto	alto	alto
27	alto	medio alto	alto	alto
28	alto	alto	alto	alto
16,20,21,22,23	alto	medio alto	alto	alto
24	alto	medio alto	alto	alto
30,31,33	medio alto	medio alto	alto	medio alto
32,59	alto	alto	alto	alto
17	alto	alto	alto	alto
19	alto	alto	alto	alto
18,26	medio alto	medio alto	alto	medio alto
11,13,15	alto	alto	alto	alto
14 12	alto	alto	alto	alto
2,09	alto	alto	alto	alto
06 07 08	alto	alto	alto	alto
10	medio alto	medio basso	medio basso	medio basso
58 60	alto	medio basso	alto	medio alto
57 54	medio alto	medio basso	alto	medio alto

55	medio alto	alto	alto	alto
43 25 41	medio alto	alto	medio basso	medio alto
29	alto	medio alto	alto	alto
45 46 51 50	medio alto	alto	alto	alto
48 49	alto	alto	alto	alto
52 53	medio alto	alto	medio basso	medio alto
40	medio alto	alto	medio alto	medio alto
34	medio alto	alto	basso	medio basso
36 37 38	medio alto	alto	basso	medio basso
35	medio alto	alto	basso	medio basso
	medio alto	**alto**	**medio alto**	**alto** livello di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza per AC

Valutazione delle caratteristiche di ridondanza del sistema

Il sistema presenta un livello medio basso di ridondanza. Valori maggiori si riscontrano solo per la ridondanza di connessioni reciproche tra gli AC (in media > 2); il valore minore è un basso livello per il numero di AC per ogni AE (1).

Tabella 3.27. Bastia Umbra – Sintesi delle valutazioni di efficienza per caratteristiche di ridondanza del sistema

	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
	ridondanza funzionale		
1	numero AC per ogni ES (media sul totale ES)	<=2	medio basso
2	numero AC per ogni AE (media sul totale AE)	1	basso
3	estensione totale tratti AC senza AS e US	>75%	alto
4	numero ES ridondanti ospitanti la medesima funzione strategica in luoghi diversi	0	basso
5	ridondanza AE rapporto tra superficie totale AE considerata nelle analisi CLE e superficie necessaria per ricovero (da valutazioni di scenario)	non valutata	non valutata
	alternative di percorso **connessione tra elementi strategici**		
6	numero AC ridondanti per connessioni ES-ES (sul totale delle connessioni ES-ES)	<2	medio alto
7	numero AC ridondanti per connessioni ES-AE (sul totale delle connessioni ES-AE)	<1	medio basso
8	numero AC ridondanti per connessioni AE-AE (sul totale delle connessioni AE-AE)	<1	medio basso
	alternative di percorso **accessibilità al/dal contesto territoriale**		
9	numero AC ridondanti per connessioni tra il sistema di gestione dell'emergenza e la viabilità territoriale principale	oltre 2	alto
	valutazione efficienza per relazioni reciproche e ridondanza	**tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso)** **tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso > tot basso**	**medio basso**

Valutazione complessiva di efficienza del sistema

Il sistema di gestione dell'emergenza presenta un valore complessivo di efficienza medio alto per le caratteristiche proprie degli elementi, per il rapporto con la morfologia e la MS, per le interazioni con il costruito. L'unico livello minore deriva dalla ridondanza medio-bassa.

Tabella 3.28. Bastia Umbra – Valutazione complessiva di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza

	indicatori		*livello efficienza*
b	vulnerabilità ES		medio alto
a	accessibilità ES		medio basso
c	morfologia, MS, idrogeologia ES		medio basso
			medio basso
a	funzionalità AE		medio alto
b	vulnerabilità indotta AE		medio alto
c	morfologia, MS, idrogeologia AE		alto
			medio alto
a	funzionalità AC		medio alto
b	vulnerabilità indotta AC		medio alto
c	morfologia, MS, idrogeologia AC		alto
			medio alto
A	**efficienza per caratteristiche proprie degli elementi strategici** (vulnerabilità / funzionalità / accessibilità) media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori a*		**medio alto**
B	**efficienza per interazioni con il costruito** **(vulnerabilità indotta)** media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori b*		**medio alto**
C	**efficienza per il rapporto con** **morfologia, MS, idrogeologia** media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori c*		**medio alto**
D	**efficienza per relazioni reciproche e ridondanza**		**medio basso**
	livello complessivo di efficienza del sistema media dei livelli A, B, C, D rispetto al totale degli elementi tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto ≤ tot medio alto		**medio alto**

Valutazione di compatibilità urbana

La valutazione è effettuata applicando gli indicatori della tabella Tabella 3.9 al caso di studio.

1. Configurazione generale del sistema di gestione dell'emergenza

Il sistema di gestione dell'emergenza interessa le diverse parti dell'insediamento, sia per il nucleo principale (dove sono presenti funzioni strategiche anche all'interno e ai margini del centro storico) sia per i nuclei di margine e esterni rispetto al nucleo maggiore.

Di conseguenza il livello di compatibilità urbana è **alto**, e corrisponde ad un sistema diffuso all'interno dell'insediamento e interessante la maggioranza delle diverse parti di insediamento (caso 1.d).

2. Localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento

Degli 8 ES presenti, due sono localizzati nel centro storico; 2 nelle aree produttive a sud del centro; gli altri a nord e ad est del nucleo centrale.

Nel complesso il livello di compatibilità urbana è **alto** e corrisponde ad un insieme di ES interni o ai margini della maggioranza delle diverse parti di insediamento compreso il centro storico (caso 2.d).

3. Rapporto degli ES con le funzioni strategiche per la ripresa
Le funzioni strategiche per la ripresa sono diffuse all'interno dei tessuti residenziali circostanti il centro storico e nelle zone produttive a sud del centro.
Gli ES sono disposti in prevalenza all'interno o nelle immediate vicinanze di aree contenenti diverse funzioni strategiche per la ripresa; due sono interni ad aggregati del centro storico.

Tabella 3.29. Bastia Umbra - Valutazione di compatibilità urbana - livelli attribuiti per la valutazione del rapporto tra ES e funzioni strategiche per la ripresa

ES	*situazione riscontrata*	*livello*
ES1	ES all'interno di aggregati con presenza di funzioni strategiche per la ripresa	alto
ES2	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
ES3	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
ES4	ES isolato monofunzionale in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio-basso
ES5	ES isolato monofunzionale in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio-basso
ES6	ES isolato monofunzionale in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio-basso
ES7	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
ES8	ES isolato monofunzionale	basso

Nell'insieme il livello di compatibilità urbana risultante è **medio-basso**, corrispondente a ES in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa (caso 3.b).

4. Localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento
Sono presenti 10 AE, dislocate in diverse parti dell'insediamento, sia nei tessuti circostanti il centro storico che in diverse aree residenziali e produttive esterne. Non si ritrovano AE interne o ai margini del centro storico.
Il livello di compatibilità è **medio-alto** e corrisponde ad AE diffuse interne o ai margini della maggioranza delle diverse parti di città (caso 4.c).

5. Rapporto AE con le funzioni strategiche per la ripresa
Le 10 AE esistenti sono in prevalenza aree isolate, tranne che per la AE 4 e la AE 10, disposte in aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa.

Tabella 3.30. Bastia Umbra - Valutazione di compatibilità urbana - livelli attribuiti per la valutazione del rapporto tra AE e funzioni strategiche per la ripresa

AE	*situazione riscontrata*	*livello*
AE1	AE isolata o non interessata da funzioni strategiche per la ripresa	basso
AE2	AE isolata o non interessata da funzioni strategiche per la ripresa	basso
AE3	AE isolata o non interessata da funzioni strategiche per la ripresa	basso
AE4	AE in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio basso
AE5	AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o disposta in prossimità di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa o luoghi urbani principali	medio alto
AE6	AE isolata o non interessata da funzioni strategiche per la ripresa	basso
AE7	AE isolata o non interessata da funzioni strategiche per la ripresa	basso
AE8	AE isolata o non interessata da funzioni strategiche per la ripresa	basso
AE9	AE isolata o non interessata da funzioni strategiche per la ripresa	basso
AE10	AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o disposta in prossimità di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa o luoghi urbani principali	medio alto

Il livello di compatibilità urbana è **basso** (caso 5.a).

6. Localizzazione AC rispetto alle parti di insediamento

Si considera la localizzazione e configurazione del sistema delle AC nel suo complesso. Per la distribuzione di ES e AE all'interno dell'insediamento, le AC interessano diverse parti, spingendosi anche all'interno del nucleo antico.
Il livello di compatibilità urbana è **alto**, e corrisponde ad un sistema di AC in prevalenza interne o ai margini dell'insediamento e interessanti la maggioranza delle parti di insediamento compreso il centro storico (caso 6.d).

7. Rapporto AC con le funzioni strategiche per la ripresa

Diverse AC attraversano aree in cui sono localizzate funzioni strategiche per la ripresa.
Il livello di compatibilità urbana è **medio-alto** e corrisponde ad un sistema delle AC composto da percorsi su cui si addensano AS, US o altri edifici e aree ospitanti funzioni strategiche per la ripresa (caso 7.c).

8. Compatibilità rispetto alle previsioni urbanistiche
Non sono riscontrate situazioni di contrasto tra elementi strategici (ES, AE, AC) e previsioni urbanistiche.
Il livello di compatibilità è **alto** (caso 8.d)

Valutazione complessiva di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza

La valutazione è effettuata considerando i livelli attribuiti per i diversi indicatori, in totale 8.

Tabella 3.31. Bastia Umbra. Livelli attribuiti per la valutazione di compatibilità urbana

	indicatore	*livello*
1	Configurazione generale del sistema di gestione dell'emergenza in rapporto all'insediamento	alto
2	Localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento	alto
3	Rapporto degli ES con le funzioni strategiche per la ripresa	medio basso
4	Localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento	medio alto
5	Rapporto AE con le funzioni strategiche per la ripresa	basso
6	Localizzazione AC rispetto alle parti di insediamento	alto
7	Rapporto AC con le funzioni strategiche per la ripresa	medio alto
8	Compatibilità rispetto alle previsioni urbanistiche	alto
	valutazione complessiva tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	

Gli indicatori con livello alto sono in totale 4 rispetto a 2 con livello medio alto; il numero totale di indicatori di livello alto o medio alto (= 4 + 2) è maggiore del numero di indicatori con livello medio basso o basso (= 1 + 1).
Di conseguenza, secondo i criteri esposti nella Tabella 3.9, il valore di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza è **alto**.

3.4.3 Bevagna

Verifica di completezza
Il sistema di gestione dell'emergenza è **completo.**

Valutazione di efficienza

La valutazione di efficienza è effettuata attraverso la valutazione degli edifici strategici ES, delle aree per l'emergenza AE, delle infrastrutture di accessibilità e connessione AC, del livello di ridondanza del sistema, rispettivamente applicando al caso di studio gli indicatori della Tabella 3.4, della Tabella 3.5, della Tabella 3.6, della Tabella 3.7.

Valutazione efficienza edifici strategici ES

Tabella 3.32. Bevagna – Sintesi delle valutazioni di efficienza degli ES

ES	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	valutazione di efficienza per caratteristiche di accessibilità	**valutazione efficienza ES**
ES1	medio alto	alto	medio basso	medio alto
ES 2	medio alto	alto	medio alto	medio alto
ES 3	medio alto	alto	medio alto	medio alto
ES 4	medio alto	alto	medio alto	medio alto
ES 5	medio alto	medio basso	medio basso	medio alto
ES 6	medio alto	medio basso	medio basso	medio alto
ES 7	medio alto	medio basso	medio alto	medio alto
ES 8	medio alto	alto	medio basso	medio alto
valutazione efficienza per indicatore / complessiva	**medio alto**	**medio alto**	**medio basso**	**medio alto** livello di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza per ES

Il livello complessivo di efficienza degli edifici strategici è medio alto.
Gli ES 5, 6, 7 presentano un livello di efficienza medio basso per la presenza di criticità dovute al rapporto con morfologia, MS, idrogeologia. L'ES 5 e 6 presentano un livello medio basso anche per le caratteristiche di accessibilità, così come l'ES1 e l'ES 8.
In generale la valutazione minore si ottiene per le caratteristiche di accessibilità.

È da ricordare che per la valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità è stato attribuito un valore medio-alto teorico (v. le ragioni esposte a p. 93).

Valutazione aree per l'emergenza AE

Tabella 3.33. Bevagna – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AE

AE	valutazione di efficienza per caratteristiche di funzionalità	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità indotta	Valutazione efficienza AE
AE1	alto	medio basso	alto	medio alto
AE 2	medio alto	alto	alto	alto
AE 3	alto	alto	alto	alto
AE 4	alto	medio basso	alto	medio alto
AE 5	alto	alto	alto	alto
AE 6	medio alto	alto	alto	alto
AE 7	medio basso	medio basso	alto	medio basso
valutazione efficienza per indicatore / complessiva	**alto**	**medio alto**	**alto**	**alto** livello di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza per AE

Il livello complessivo di efficienza delle aree di emergenza è alto. L'unica area con livello medio basso è la AE 7, a causa delle caratteristiche di funzionalità e del rapporto con la morfologia.

Valutazione infrastrutture di accessibilità e connessione AC

Tabella 3.34. Bevagna – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AC

AC	valutazione di efficienza per caratteristiche di funzionalità	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità indotta	valutazione efficienza AC
1-2	alto	medio alto	medio alto	medio alto
3	alto	medio alto	alto	alto
4	medio alto	alto	alto	alto
5-6	medio alto	medio alto	medio alto	medio alto
7-8	medio alto	alto	alto	alto
9-10	alto	alto	alto	alto
11-12-13	alto	alto	medio alto	alto
14	medio alto	alto	medio alto	medio alto
15-26	alto	basso	alto	medio basso
16	alto	alto	alto	alto
17-19	alto	alto	alto	alto
20-22	alto	alto	alto	alto
21	alto	medio alto	alto	alto
23	alto	alto	medio alto	alto
24	alto	alto	medio alto	alto
25	alto	alto	alto	alto
27	medio alto	medio alto	alto	alto
	alto	**alto**	**alto**	**alto**

Il livello complessivo di efficienza delle AC è alto. L'unico valore basso si raggiunge per il percorso definito dalle AC 15-26 a causa del rapporto con morfologia e MS.

Le tre categorie di componenti strategici ES, AC, AE, intesi come singoli elementi, dalla valutazione effettuata risultano in grado di assicurare le prestazioni richieste per la gestione dell'emergenza.

Valutazione delle caratteristiche di ridondanza del sistema

Tabella 3.35. Bevagna – Sintesi delle valutazioni di efficienza per caratteristiche di ridondanza del sistema

	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
	ridondanza funzionale		
1	**numero AC per ogni ES** (media sul totale ES)	ridondanza <=1	basso
2	**numero AC per ogni AE** (media sul totale AE)	ridondanza<=1	basso
3	**estensione totale tratti AC senza AS e US**	>75%	alto
4	**numero ES ridondanti** ospitanti la medesima funzione strategica in luoghi diversi	0	medio basso
5	**ridondanza AE** rapporto tra superficie totale AE considerata nelle analisi CLE e superficie necessaria per ricovero	non valutata	non valutata
	alternative di percorso connessione tra elementi strategici		
6	**numero medio di alternative di percorso per ogni connessione ES-ES** (sul totale delle connessioni ES-ES)	<1	medio basso
7	**numero medio di alternative di percorso per ogni connessione ES-AE** (sul totale delle connessioni ES-AE)	<1	medio basso
8	**numero medio di alternative di percorso per ogni connessione AE-AE** (sul totale delle connessioni AE-AE)	<1	medio basso
	alternative di percorso accessibilità al/dal contesto territoriale		
9	**numero AC ridondanti per connessioni tra il sistema di gestione dell'emergenza e la viabilità territoriale principale**	oltre 2	alto
	valutazione efficienza per relazioni reciproche e ridondanza	tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso > tot basso	**medio basso**

Il sistema presenta caratteristiche di ridondanza ridotta (livello medio basso), soprattutto per l'assenza di alternative di accesso agli ES e alle AE.

La valutazione complessiva di efficienza è comunque medio alta, per la valutazioni elevate dell'efficienza degli ES, delle AE, delle AC.

L'incremento della ridondanza può costituire un tema rilevante per la definizione degli interventi di incremento dell'efficienza del sistema.

Tabella 3.36. Bevagna –Valutazione complessiva di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza

	indicatori		*livello efficienza*
a	vulnerabilità ES		medio alto
a	accessibilità ES		medio basso
c	morfologia, MS, idrogeologia ES		medio alto
			medio alto
a	funzionalità AE		alto
b	vulnerabilità indotta AE		alto
c	morfologia, MS, idrogeologia AE		medio alto
			alto
a	funzionalità AC		alto
b	vulnerabilità indotta AC		alto
c	morfologia, MS, idrogeologia AC		alto
			alto
A	**efficienza per caratteristiche proprie degli elementi strategici** (vulnerabilità / funzionalità / accessibilità) media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori **a***		**alto**
B	**efficienza per interazioni con il costruito** (vulnerabilità indotta) media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori **b***		**alto**
C	**efficienza per il rapporto con morfologia, MS, idrogeologia** media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori **c***		**medio alto**
D	**efficienza per relazioni reciproche e ridondanza**		**medio basso**
	livello complessivo di efficienza del sistema media dei livelli A, B, C, D rispetto al totale degli elementi tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto ≤ tot medio alto		**medio alto**

Valutazione di compatibilità urbana

La valutazione è effettuata applicando gli indicatori della tabella Tabella 3.9 al caso di studio.

1. Configurazione generale del sistema di gestione dell'emergenza

Il sistema di gestione dell'emergenza interessa le diverse parti dell'insediamento, sia per il nucleo principale (dove sono presenti funzioni strategiche anche all'interno e ai margini del centro storico) sia per le frazioni.

Di conseguenza il livello di compatibilità urbana è **alto**, e corrisponde ad un sistema diffuso all'interno dell'insediamento e interessante la maggioranza delle diverse parti che lo compongono (caso 1.d).

2. Localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento

Dei 7 ES presenti, 3 sono dislocati nei tessuti residenziali a nord del centro capoluogo, 2 a sud, uno all'interno del centro storico, uno in una frazione esterna.

Di conseguenza, il livello di compatibilità urbana risultante è **alto**, corrispondente ad un insieme di ES interni o ai margini della maggioranza delle diverse parti di città compreso il centro storico (caso 2.d).

3. Rapporto degli ES con le funzioni strategiche per la ripresa

Le funzioni strategiche per la ripresa riconosciute tramite l'individuazione della SUM corrispondono al centro storico, agli spazi e alle funzioni presenti al suo interno, e ad alcune aree produttive nei tessuti circostanti il centro. Rispetto a questa distribuzione, gli ES si dispongono nella maggior parte prossimi alle funzioni per la ripresa, anche nel caso dell'ES7, prossimo al nucleo storico della frazione di Cantalupo.

Tabella 3.37. Bevagna - Valutazione di compatibilità urbana - livelli attribuiti per la valutazione del rapporto tra ES e funzioni strategiche per la ripresa

ES	*situazione riscontrata*	*livello*
ES1	ES all'interno di aggregati con presenza di funzioni strategiche per la ripresa	alto
ES2	ES isolato monofunzionale in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio-basso
ES3	ES isolato monofunzionale in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio-basso
ES4	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
ES5	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
ES6	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
ES7	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto

Nell'insieme il livello di compatibilità urbana risultante è **medio-alto**, corrispondente a ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa (caso 3.c).

4. Localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento
Per il nucleo urbano principale le due AE maggiori sono localizzate a ridosso della fascia occidentale del centro storico; altre 2 sono disposte rispettivamente a nord e a sud. Inoltre esistono 4 AE nelle frazioni, di cui la maggiore nella frazione di Cantalupo. Il livello di compatibilità urbana riscontrato è **alto**, corrispondente a AE diffuse interne o ai margini della maggioranza delle diverse parti di insediamento compreso il centro storico (caso 4.d).

5. Rapporto AE con le funzioni strategiche per la ripresa
La valutazione è effettuata considerando la situazione delle singole AE e in seguito valutando il livello prevalente delle singole situazioni.

Tabella 3.38. Bevagna - Valutazione di compatibilità urbana - livelli attribuiti per la valutazione del rapporto tra AE e funzioni strategiche per la ripresa

AE	*situazione riscontrata*	*livello*
AE1	AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o prospiciente su luoghi urbani principali	medio alto
AE2	AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o prospiciente su luoghi urbani principali	medio alto
AE3	AE isolate o non interessate da funzioni strategiche per la ripresa	basso
AE4	AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o disposta in prossimità di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa o luoghi urbani principali	medio alto
AE5	AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o disposta in prossimità di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa o luoghi urbani principali	medio alto
AE6	AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o disposta in prossimità di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa o luoghi urbani principali	medio alto
AE7	AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o disposta in prossimità di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa o luoghi urbani principali	medio alto
AE8	AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o disposta in prossimità di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa o luoghi urbani principali	medio alto

Nella maggior parte dei casi le AE sono dislocate in prossimità di aree con funzioni strategiche per la ripresa, nel caso delle frazioni corrispondenti ai nuclei storici.
Di conseguenza il livello di compatibilità è **medio-alto**, corrispondente ad AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o disposta in prossimità di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa o luoghi urbani principali (caso 5.c).

6. Localizzazione AC rispetto alle parti di insediamento
Sia per il nucleo urbano principale che per le frazioni l'insieme delle AC interessa i percorsi principali della struttura urbana, attraversanti i nuclei storici e le diverse parti di insediamento.
Il livello di compatibilità è **alto**, corrispondente a AC in prevalenza interne o ai margini dell'insediamento e interessanti la maggioranza delle parti di insediamento compreso il centro storico (caso 6.d).

7. Rapporto AC con le funzioni strategiche per la ripresa
All'interno del nucleo urbano principale le AC coincidono con percorsi su cui si addensano funzioni strategiche per la ripresa e interessati anche da luoghi urbani principali. Per le frazioni le AC risultano in prossimità di aree contenenti funzioni strategiche per la ripresa (i nuclei storici minori).
Il livello di compatibilità risultante è **medio-alto**, corrispondente nel complesso ad un Sistema delle AC composto da percorsi su cui si addensano AS, US o altri edifici e aree ospitanti funzioni strategiche per la ripresa (caso 7.c).

8. Compatibilità rispetto alle previsioni urbanistiche
Non sono riscontrate situazioni di contrasto tra elementi strategici (ES, AE, AC) e previsioni urbanistiche.
Il livello di compatibilità è **alto** (caso 8.d)

Valutazione complessiva di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza

La valutazione è effettuata considerando i livelli attribuiti per i diversi indicatori, in totale 8.

Tabella 3.39. Bevagna. Livelli attribuiti per la valutazione di compatibilità urbana

	indicatore	*livello*
1	Configurazione generale del sistema di gestione dell'emergenza in rapporto all'insediamento	alto
2	Localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento	alto
3	Rapporto degli ES con le funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
4	Localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento	alto
5	Rapporto AE con le funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
6	Localizzazione AC rispetto alle parti di insediamento	alto
7	Rapporto AC con le funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
8	Compatibilità rispetto alle previsioni urbanistiche	alto
	valutazione complessiva tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	**alto**

Gli indicatori con livello alto sono in totale 5 rispetto a 3 di livello medio-alto; il numero totale di indicatori di livello alto o medio alto (=5 + 3) è maggiore del numero di indicatori con livello medio-basso o basso (=0 + 0).
Di conseguenza, secondo i criteri esposti nella Tabella 3.9, il valore di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza è **alto**.

3.4.4 Marsciano

Verifica di completezza
Il sistema di gestione dell'emergenza è **completo.**

Valutazione di efficienza

La valutazione di efficienza è effettuata attraverso la valutazione degli edifici strategici ES, delle aree per l'emergenza AE, delle infrastrutture di accessibilità e connessione AC, del livello di ridondanza del sistema, rispettivamente applicando al caso di studio gli indicatori della Tabella 3.4, della Tabella 3.5, della Tabella 3.6, della Tabella 3.7.

Valutazione efficienza edifici strategici ES

Tabella 3.40. Marsciano – Sintesi delle valutazioni di efficienza degli ES

ES	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	valutazione di efficienza per caratteristiche di accessibilità	**valutazione efficienza ES**
ES1	medio alto	medio alto	basso	medio basso
ES 2	medio alto	medio alto	medio basso	medio alto
ES 3	medio alto	alto	medio basso	medio alto
ES 4	medio alto	alto	medio basso	medio alto
ES 5	medio alto	alto	basso	medio basso
ES 6	medio alto	alto	basso	medio basso
ES 7	medio alto	medio alto	basso	medio basso
ES 8	medio alto	alto	medio basso	medio alto
valutazione efficienza per indicatore / complessiva	**medio alto**	**alto**	**medio basso**	**medio basso** livello di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza per ES

In media il livello di efficienza per gli ES è medio basso.
In generale gli ES presentano un alto livello di efficienza per il rapporto con morfologia, idrologia e MS, un livello medio alto di efficienza per le caratteristiche di vulnerabilità (attribuita in linea teorica secondo le considerazioni esposte a p. 93), un livello medio basso per caratteristiche di accessibilità.
In particolare, esistono 4 ES (ES1, ES5, ES6, ES7) con un livello basso di efficienza per accessibilità.

Valutazione aree per l'emergenza AE

Nel complesso le AE presentano un alto livello di efficienza.
Valori minori si riscontrano per le caratteristiche di funzionalità propria in corrispondenza di diverse aree, in prevalenza esterne al centro principale e presenti nelle frazioni.
La lettura dei risultati per l'indicatore di funzionalità per l'insieme delle AE restituisce un valore prevalente medio basso.
Tranne che per una AE le caratteristiche di rapporto con morfologia, idrologia e MS e di vulnerabilità indotta sono tali da far individuare un valore prevalente alto.

Tabella 3.41. Marsciano – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AE

AE	valutazione di efficienza per caratteristiche di funzionalità	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità indotta	valutazione efficienza AE
AE1	medio alto	alto	alto	alto
AE 2	medio alto	alto	alto	alto
AE 3	medio alto	alto	alto	alto
AE 4	basso	alto	alto	medio alto
AE 5	medio alto	alto	alto	alto
AE 6	medio basso	alto	medio alto	medio alto
AE 7	medio basso	alto	alto	alto
AE 8	medio basso	alto	alto	alto
AE 9	medio basso	alto	alto	alto
AE 10	alto	alto	alto	alto
AE 11	medio basso	alto	alto	alto
AE 12	medio basso	alto	alto	alto
valutazione efficienza per indicatore / complessiva	**medio basso**	**alto**	**alto**	**alto** livello di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza per AE

Valutazione infrastrutture di accessibilità e connessione AC

La valutazione delle infrastrutture di accessibilità e connessione AC restituisce un valore alto di efficienza. Alcuni valori bassi o medio bassi sono riscontrati in corrispondenza di solo due percorsi.

Tabella 3.42. Marsciano – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AC

AC	valutazione di efficienza per caratteristiche di funzionalità	valutazione di efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	valutazione di efficienza per caratteristiche di vulnerabilità indotta	valutazione efficienza AC
18/19	alto	alto	alto	alto
20/23/24/31/33	alto	alto	alto	alto
36/37	alto	alto	alto	alto
1/2/3/4	alto	alto	alto	alto
5/6	alto	alto	medio basso	alto
7/8/9	alto	basso	alto	alto
26	alto	alto	alto	alto
29/32/34/35	alto	alto	alto	alto
11	alto	alto	alto	alto
10/12/14/15	alto	alto	alto	alto
13/17/21/22	alto	alto	alto	alto
16	alto	alto	medio alto	alto
45/46/47	alto	alto	alto	alto
49/50/51	alto	alto	alto	alto
38	alto	alto	alto	alto
39/40/41/42/43/44/48	medio alto	alto	alto	alto
25/27/28/30	alto	alto	alto	alto
valutazione efficienza per indicatore / complessiva	**alto**	**alto**	**alto**	**alto** livello di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza per valutazione AC

Valutazione delle caratteristiche di ridondanza del sistema

Il sistema presenta un basso livello di ridondanza. In particolare risultano assenti alternative di connessione reciproca tra ES e ES, tra ES e AE, tra AE e AE su percorsi di breve distanza. Gli unici valori medio alti si riscontrano per la ridondanza di infrastrutture di accessibilità territoriale, la presenza di numerosi tratti di AC privi di AS e US, e la ridondanza di due ES ospitanti funzioni analoghe.

Tabella 3.43. Marsciano – Sintesi delle valutazioni di efficienza per caratteristiche di ridondanza del sistema

	indicatori	*situazioni corrispondenti*	*livello efficienza*
	ridondanza funzionale		
1	**numero AC per ogni ES** (media sul totale ES)	ridondanza <=2	medio basso
2	**numero AC per ogni AE** (media sul totale AE)	ridondanza =1	basso
3	**estensione totale tratti AC senza AS e US**	<=75%	medio alto
4	**numero ES ridondanti** ospitanti la medesima funzione strategica in luoghi diversi	2	medio alto
5	**ridondanza AE** rapporto tra superficie totale AE considerata nelle analisi CLE e superficie necessaria per ricovero	non valutata	non valutata
	alternative di percorso **connessione tra elementi strategici**		
6	**numero medio di alternative di percorso per ogni connessione ES-ES** (sul totale delle connessioni ES-ES)	0	basso
7	**numero medio di alternative di percorso per ogni connessione ES-AE** (sul totale delle connessioni ES-AE)	0	basso
8	**numero medio di alternative di percorso per ogni connessione AE-AE** (sul totale delle connessioni AE-AE)	0	basso
	alternative di percorso **accessibilità al/dal contesto territoriale**		
9	**numero AC ridondanti per connessioni tra il sistema di gestione dell'emergenza e la viabilità territoriale principale**	<=2	medio alto
	valutazione efficienza per relazioni reciproche e ridondanza	tot (alto + medio alto) ≤ tot (basso + medio basso) e tot medio basso ≤ tot basso	**basso**

Valutazione complessiva di efficienza del sistema

Il sistema di gestione dell'emergenza presenta un valore complessivo di efficienza medio alto.
La valutazione parziale vede un alto livello di efficienza per il rapporto con morfologia, idrologia e MS (alto) e per le interazioni con il costruito.
Dalla valutazione è comunque visibile il contributo dei valori ridotti di funzionalità delle AE e di accessibilità degli ES (basso) così come il basso livello di ridondanza del sistema.
Nella definizione degli interventi la realizzazione di elementi ridondanti – o l'incremento di efficienza degli elementi esistenti – si individua come operazione prioritaria.

Tabella 3.44. Marsciano –Valutazione complessiva di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza

	indicatori		*livello efficienza*
a	vulnerabilità ES		medio alto
a	accessibilità ES		medio basso
c	morfologia, MS, idrogeologia ES		alto
			medio basso
a	funzionalità AE		basso
b	vulnerabilità indotta AE		alto
c	morfologia, MS, idrogeologia AE		alto
			alto
a	funzionalità AC		alto
b	vulnerabilità indotta AC		alto
c	morfologia, MS, idrogeologia AC		alto
			alto
A	**efficienza per caratteristiche proprie degli elementi strategici** (vulnerabilità / funzionalità / accessibilità) media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori **a***		**medio basso**
B	**efficienza per interazioni con il costruito** (vulnerabilità indotta) media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori **b***		**alto**
C	**efficienza per il rapporto con morfologia, MS, idrogeologia** media dei livelli rispetto al totale degli elementi *valutazione da condurre sugli indicatori **c***		**alto**
D	**efficienza per relazioni reciproche e ridondanza**		**basso**
	livello complessivo di efficienza del sistema media dei livelli A, B, C, D rispetto al totale degli elementi tot (alto + medio alto) = tot (basso + medio basso) e tot alto > basso		**medio alto**

Valutazione di compatibilità urbana

La valutazione è effettuata applicando gli indicatori della tabella Tabella 3.9 al caso di studio

1. Configurazione generale del sistema di gestione dell'emergenza

La valutazione è effettuata considerando il sistema di gestione dell'emergenza nel suo complesso in rapporto all'insediamento.

Le componenti del sistema di gestione dell'emergenza si ritrovano distribuite in varie localizzazioni nel nucleo urbano principale e anche in diverse frazioni e nuclei sul territorio.

Il sistema può essere considerato diffuso all'interno dell'insediamento e interessante la maggioranza delle diverse parti di insediamento (parti di città e diversi nuclei insediati). Di conseguenza il livello corrispondente è **alto** (caso 1.a).

2. Localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento

La maggior parte degli ES è situata ai margini del centro storico o a nord del centro; un edificio è posto nella frazione di Spina.

La situazione corrispondente è quella di ES interni o ai margini della maggioranza delle diverse parti di insediamento o concentrati in posizione baricentrica rispetto all'intero insediamento. Il livello corrispondente è **medio-alto** (caso 2.c).

3. Rapporto degli ES con le funzioni strategiche per la ripresa
La valutazione è effettuata considerando la situazione dei singoli ES e in seguito valutando il livello prevalente delle singole situazioni.

Tabella 3.45. Marsciano - Valutazione di compatibilità urbana - livelli attribuiti per la valutazione del rapporto tra ES e funzioni strategiche per la ripresa

ES	*situazione riscontrata*	*livello*
ES1	ES all'interno di aggregati con presenza di funzioni strategiche per la ripresa	alto
ES2	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
ES3	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
ES4	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
ES5	ES isolato monofunzionale in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio-basso
ES6	ES isolato monofunzionale in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio-basso
ES7	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
ES8	ES in prossimità o all'interno di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto

L'insieme delle situazioni riscontrate corrisponde ad un livello **medio-alto** (caso 3.c).

4. Localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento
Due AE sono localizzate in posizione centrale rispetto alle diverse parti di città a sud del centro storico. Altre due aree sono dislocate all'interno di due tessuti di margine, rispettivamente a sud e a nord. Diverse aree riguardano frazioni e nuclei distribuite sul territorio, e in particolare gli insediamenti di Papiano, S. Valentino, Spina, S. Biagio della Valle, Castiglione della Valle[46].
Di conseguenza il livello di compatibilità è **medio-alto** e corrisponde ad AE diffuse interne o ai margini della maggioranza delle diverse parti di insediamento (caso 4.c).

5. Rapporto AE con le funzioni strategiche per la ripresa

La valutazione è effettuata considerando la situazione delle singole AE e in seguito valutando il livello prevalente delle singole situazioni.

Tabella 3.46. Marsciano - Valutazione di compatibilità urbana - livelli attribuiti per la valutazione del rapporto tra AE e funzioni strategiche per la ripresa

AE	*situazione riscontrata*	*livello*
AE1	AE in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio basso
AE2	AE in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio basso
AE3	AE isolate o non interessate da funzioni strategiche per la ripresa	basso
AE4	AE isolate o non interessate da funzioni strategiche per la ripresa	basso
AE5	AE in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio basso
AE6	AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o disposta in prossimità di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa o luoghi urbani principali	medio alto
AE7	AE isolate o non interessate da funzioni strategiche per la ripresa	basso
AE8	AE in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio basso
AE9	AE isolate o non interessate da funzioni strategiche per la ripresa	basso
AE10	AE in prossimità di funzioni strategiche per la ripresa	medio basso
AE11	AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o disposta in prossimità di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa o luoghi urbani principali	medio alto
AE12	AE delimitata da AS o US ospitanti funzioni strategiche per la ripresa o disposta in prossimità di aree con presenza di diverse funzioni strategiche per la ripresa o luoghi urbani principali	medio alto

[46] Nel Piano di emergenza sono individuate anche altre AE in diversi nuclei e frazioni distribuiti sul territorio comunale. Tuttavia, a seguito di colloqui con gli uffici comunali, queste aree non sono state considerate in quanto la loro localizzazione è in fase di ridiscussione assieme ad altre previsioni del Piano di emergenza.

In alcuni casi (nelle frazioni di Morcella, S. Biagio della Valle, Castiglione della Valle) le AE sono disposte ai margini dei piccoli nuclei storici, considerati come aree ospitanti diverse funzioni strategiche per la ripresa. Negli altri casi le AE sono isolate o disposte in prossimità di singoli edifici produttivi o poste a maggiore distanza dai nuclei storici. Nell'insieme Il livello corrispondente è **medio-basso** (caso 5.c).

6. Localizzazione AC rispetto alle parti di insediamento
La valutazione è effettuata considerando il sistema definito dall'insieme delle AC in rapporto alle diverse parti componenti l'insediamento.
Nell'insieme le AC sono in prevalenza interne o ai margini dell'insediamento e interessanti la maggioranza delle parti di città compreso il centro storico e raggiungono diverse frazioni. Di conseguenza è attribuito un livello **alto** (caso 6.d).

7. Rapporto AC con le funzioni strategiche per la ripresa
La valutazione è effettuata considerando il sistema definito dall'insieme delle AC in rapporto all'insieme delle funzioni strategiche per la ripresa.
Il sistema delle AC è composto da percorsi su cui si addensano AS, US o altri edifici e aree ospitanti funzioni strategiche per la ripresa e interessato anche da luoghi urbani principali, sia nel centro principale che nelle frazioni. Il livello attribuito è **alto** (caso 7.d).

8. Compatibilità rispetto alle previsioni urbanistiche
Non sono riscontrate situazioni di contrasto tra elementi strategici (ES, AE, AC) e previsioni urbanistiche.
Il livello di compatibilità è **alto** (caso 8.d)
Valutazione complessiva di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza

La valutazione è effettuata considerando i livelli attribuiti per i diversi indicatori, in totale 8.

Tabella 3.47. Marsciano. Livelli attribuiti per la valutazione di compatibilità urbana

	indicatore	*livello*
1	Configurazione generale del sistema di gestione dell'emergenza in rapporto all'insediamento	alto
2	Localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento	medio-alto
3	Rapporto degli ES con le funzioni strategiche per la ripresa	medio-alto
4	Localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento	medio-alto
5	Rapporto AE con le funzioni strategiche per la ripresa	medio-basso
6	Localizzazione AC rispetto alle parti di insediamento	alto
7	Rapporto AC con le funzioni strategiche per la ripresa	alto
8	Compatibilità rispetto alle previsioni urbanistiche	alto
	valutazione complessiva tot (alto + medio alto) > tot (basso + medio basso) e tot alto > tot medio alto	**alto**

Gli indicatori con livello alto sono in totale 4 rispetto a 3 livello medio-alto; il numero totale di indicatori di livello alto o medio alto (=4 + 3) è maggiore del numero di indicatori con livello medio-basso o basso (=1 + 0).
Di conseguenza, secondo i criteri esposti nella Tabella 3.9, il valore di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza è **alto**.

3.4.5 Livelli di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza. Il confronto tra i centri

Il confronto tra i livelli di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza per i quattro centri analizzati mostra alcune caratteristiche ricorrenti.
La configurazione generale del sistema rispetto alle caratteristiche dell'insediamento e la compatibilità rispetto alle previsioni urbanistiche sono di alto livello di compatibilità per tutti e quattro i centri. Gli altri parametri variano a seconda dei casi, comunque mantenendosi su livelli in prevalenza elevati per quasi tutti gli esempi.
I livelli minori di compatibilità (livello medio-basso) riguardano le aree per l'emergenza, in particolare il loro rapporto rispetto alle funzioni strategiche per la ripresa. Nel caso di Acquasparta il livello medio-basso si riscontra

anche per la localizzazione delle AE rispetto alle parti di insediamento, dato che esistono diverse parti (tessuti e frazioni) prive di aree per l'emergenza; al contrario a Bevagna per lo stesso parametro si raggiunge un livello alto.

Tabella 3.48. Confronto tra i livelli attribuiti per la valutazione di compatibilità urbana nei quattro centri studiati

		Acquasparta	Bastia Umbra	Bevagna	Marsciano
	indicatore	*livello*	*livello*	*livello*	*livello*
1	Configurazione generale del sistema di gestione dell'emergenza in rapporto all'insediamento	alto	alto	alto	alto
2	Localizzazione ES rispetto alle parti di insediamento	alto	alto	alto	alto
3	Rapporto degli ES con le funzioni strategiche per la ripresa	alto	medio basso	medio-alto	medio-alto
4	Localizzazione AE rispetto alle parti di insediamento	medio-basso	medio alto	alto	medio-alto
5	Rapporto AE con le funzioni strategiche per la ripresa	medio-basso	basso	medio-alto	medio-basso
6	Localizzazione AC rispetto alle parti di insediamento	alto	alto	alto	alto
7	Rapporto AC con le funzioni strategiche per la ripresa	alto	medio alto	medio-alto	alto
8	Compatibilità rispetto alle previsioni urbanistiche	alto	alto	alto	alto
	Valutazione complessiva di compatibilità urbana	**alto**	**alto**	**alto**	**alto**

Nel complesso il livello di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza è elevato per i quattro centri studiati.
Più in dettaglio, se si escludono le aree per l'emergenza, Acquasparta presenta il maggior numero di livelli alti di compatibilità urbana per i diversi indicatori (in totale 6 su 8); Bastia Umbra il minor numero di livelli alti (3 su 8). La configurazione generale del sistema di gestione dell'emergenza e la localizzazione degli edifici strategici definiscono livelli alti di compatibilità urbana per i quattro casi di studio.

Questa valutazione, per i comuni studiati, corrisponde ad una **configurazione del sistema di emergenza potenzialmente utile anche per la ripresa e articolato in maniera compatibile con le caratteristiche dell'insediamento**.

3.4.6 Valutazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza per i centri studiati

I livelli per la valutazione di completezza, di efficienza, di compatibilità urbana derivano dalle valutazioni descritte nel paragrafo 3.3.6.
I punteggi sono valutati secondo quanto illustrato nella Tabella 3.12. I risultati sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 3.49. Confronto tra i livelli di completezza, efficienza, compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza nei quattro centri studiati

		Acquasparta	Bastia Umbra	Bevagna	Marsciano
	indicatore	*livello*	*livello*	*livello*	*livello*
1	verifica livello di completezza	completo (1)	completo (1)	completo (1)	completo (1)
2	valutazione livello di efficienza	medio basso (2)	medio alto (3)	medio alto (3)	medio alto (3)
3	valutazione livello di compatibilità urbana	alto (2,5)	alto (2,5)	alto (2,5)	alto (2,5)
	valutazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza	(5)	(7,5)	(7,5)	(7,5)

Tutti e quattro i centri presentano un sistema di gestione dell'emergenza completo (con le precisazioni illustrate per i singoli insediamenti nel cap. 2) e con alto livello di compatibilità urbana.
I tre centri di Bastia Umbra, Bevagna e Marsciano raggiungono livelli di efficienza **medio alta**, mentre Acquasparta è valutata con livello di efficienza **medio bassa**, seguendo i criteri della Tabella 3.8.
Di conseguenza la valutazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza (effettuata attribuendo i punteggi della Tabella 3.12) nel caso di Acquasparta è tale da richiedere interventi prioritari di incremento della funzionalità, sia per le caratteristiche proprie degli elementi strategici che per il livello di ridondanza.

Tabella 3.50. Contributo dei diversi fattori nella valutazione dell'efficienza - confronto tra i quattro centri studiati

		Acquasparta	Bastia Umbra	Bevagna	Marsciano
	indicatore	*livello*	*livello*	*livello*	*livello*
1	efficienza per caratteristiche proprie degli elementi (ES, AE, AC)	medio basso	medio alto	alto	medio basso
2	efficienza per interazioni con il costruito	medio alto	medio alto	alto	alto
3	efficienza per rapporto con morfologia, MS, idrogeologia	alto	medio alto	medio alto	alto
4	efficienza per livello di ridondanza del sistema	medio basso	medio basso	medio basso	basso
	livello complessivo di efficienza del sistema	**medio basso**	**medio alto**	**medio alto**	**medio alto**

In tutti e quattro i centri si raggiunge un livello di ridondanza del sistema insufficiente, con lievi differenze.
Nella maggior parte dei casi la valutazione dipende dal basso numero di percorsi alternativi di connessione tra diversi elementi strategici, che dipende dalla collocazione degli elementi nel contesto insediativo sia all'interno del centro storico sia soprattutto nel caso delle frazioni, speso con unica via di accesso.

Per l'incremento dei livelli di efficienza, al di là del singolo caso, nel caso l'aumento del livello di ridondanza dei percorsi si giudicasse oneroso o difficilmente perseguibile per condizionamenti morfologici, paesistici o legati alle interazioni con il costruito, in linea generale è possibile realizzare diversi interventi, come aumentare il numero di elementi strategici, definirne una diversa collocazione reciproca, incrementare il livello di efficienza per caratteristiche proprie o ridurre le interazioni con aggregati e unità interferenti.
Ogni intervento, naturalmente, richiede una nuova valutazione del sistema per verificarne il contributo al miglioramento delle prestazioni complessive.
La valutazione dovrà prendere in esame sia le caratteristiche di efficienza che di compatibilità urbana.

Dal confronto tra le valutazioni per i quattro centri studiati si può verificare il rapporto reciproco tra efficienza e compatibilità urbana e i rispettivi ruoli nel determinare la valutazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza.

4 Osservazioni sulle modalità di analisi della CLE

Il capitolo in sintesi

In questo capitolo sono esposte alcune considerazioni critiche sulle procedure di analisi della CLE definite dai riferimenti nazionali, come elaborazioni di servizio all'interno della ricerca. Possono essere individuati tre tipi di questioni da approfondire: chiarimenti su alcuni aspetti delle modalità di rilievo, informazioni aggiuntive che è opportuno raccogliere durante l'analisi, alcuni possibili chiarimenti sull'estensione o le modalità di analisi.
L'obiettivo di riferimento è quello di definire le basi conoscitive per una migliore integrazione del sistema di gestione dell'emergenza rispetto alle finalità di ripresa post-evento.

4.1 Alcune considerazioni su significato e modalità delle analisi CLE in rapporto alla SUM

Alle osservazioni generali già esposte nel capitolo 2 (v. in particolare il paragrafo 2.5), si possono aggiungere ulteriori elementi di riflessione scaturiti dalla lettura comparata di istruzioni per la CLE e linee guida regionali per la SUM; altri derivano dai sopralluoghi effettuati per redigere in parallelo le due elaborazioni negli insediamenti presi in esame; altri ancora derivano dal processo di valutazione del sistema di gestione dell'emergenza sperimentato nei quattro centri studiati in rapporto alle linee generali del metodo di valutazione proposto e in particolare dai criteri di valutazione della compatibilità urbana.

Questi aspetti sono stati sintetizzati nella Tabella 4.1. La tabella non ha pretese di sistematicità; ma può essere comunque utile come quadro riassuntivo delle questioni prese in esame in ottica comparativa. Si tratta ovviamente di una semplificazione, che però viene presentata come contributo per ordinare le principali questioni nel rapporto tra CLE e SUM e a far emergere nodi critici e possibili approfondimenti.
Al termine della tabella segue una illustrazione delle diverse questioni esposte ai punti numerati al suo interno.

Tabella 4.1. Sintesi del confronto tra CLE/SUM

	Questioni generali: Approccio, finalità, scala di intervento	CLE	SUM
	Riferimenti normativi principali	OPCM 4007/2012 OCDPC 52/2013 CLE - Standard per la rappresentazione e l'archiviazione informatica Analisi CLE - Istruzioni per la compilazione delle Schede	LR 11/2005 art.3 c.3 DGR 164/2010 Linee guida per la definizione della Struttura urbana minima nel PRG-Parte strutturale
1	Finalità generali	Riduzione del rischio sismico urbano	Riduzione del rischio sismico urbano
2	Finalità specifiche	Gestione dell'emergenza, "ottenere maggiore integrazione tra le azioni di mitigazione del rischio sismico" (cfr. OPCM e OCDPC)	Prevenzione dei rischi, dalla gestione dell'emergenza alla possibilità di mantenimento e ripresa della attività ordinarie e delle caratteristiche essenziali dell'insediamento
3	Riferimento temporale azione	Limitato/breve	Orizzonte temporale ampio
4	Tempo di elaborazione rispetto agli strumenti di pianificazione espresso nei riferimenti normativi	Indipendente - parte con l'attribuzione dei fondi di finanziamento	Dipendente - parte con il processo di redazione del piano comunale
5	Finanziamenti specifici	Si	No
6	Referenti istituzionali / Competenza	Protezione civile e Regioni che opera anche attraverso l'amministrazione locale	Amministrazione locale

7	Rapporto / modi di coinvolgimento della popolazione locale	Cooperazione "verticale"	Cooperazione "orizzontale" –
8	Livello di governo	Centrale / Stato - attraverso Enti locali	Locale / Comune – secondo la normativa regionale in materia di governo del territorio
9	Scala	Scala definita su base amministrativa (di competenze)	Scala definita rispetto al contesto specifico, alla specifica struttura urbana e ai problemi che pone
10	Rapporti di scala	Prospettiva "a cannocchiale"	Prospettiva inter-scalare o multi-scalare.
11	Ridondanza	Limitata, discrezionale	Diffusa, consigliata
12	Livello di incertezza e discrezionalità nella individuazione degli elementi da sottoporre ad analisi / nello svolgimento dell'analisi	livello di incertezza elevato, livello di discrezionalità non previsto.	livello di incertezza elevato, livello di discrezionalità previsto
	Rilievo - problemi 'analitici': confronto Istruzioni CLE / Linee guida SUM	CLE	SUM
13	Schede di analisi / modalità di rilievo- oggetto	Elementi componenti della CLE	Elementi della struttura urbana di valenza strategica per la fase della gestione dell'emergenza e della ripresa
14	Schede di analisi / modalità di rilievo - finalità	Raccogliere e sintetizzare tutti i dati necessari l'analisi della CLE	Raccogliere e sintetizzare tutti i dati necessari per l'individuazione della SUM e per l'individuazione speditiva delle sua criticità
15	Schede di analisi / modalità di rilievo utilizzo	Speditive, chiuse	Speditive, aperte e variabili secondo di condizioni di contesto
16	Schede di analisi / modalità di rilievo – attendibilità dei dati	Non prevede/ammette significativi margini di discrezionalità nella compilazione	Prevede/ammette margini di discrezionalità anche molto forte nella compilazione
17	Schede di analisi / modalità di rilievo - criticità	Non sempre è possibile raggiungere il livello di informazioni che richiedono, e contemporaneamente non sono "adattabili"	Non standardizzate, non è definito quale sia il livello minimo di informazioni da raggiungere
	Rilievo - problemi 'interpretativi' (aiuto alla decisione) confronto Istruzioni CLE / Linee guida SUM	CLE	SUM
18	Aggregato/unità - in generale	Considerata dal punto di vista strutturale e di esposizione Aggregato solo strutturale	Considerata dal punto di vista strutturale e urbanistico Aggregato urbanistico (isolato)
19	Aggregato/unità - problemi specifici di rilievo	Attraverso le voci previste per il rilievo non sempre è possibile descrivere tutti i possibili casi.	Le schede di rilievo servono a capire dove è necessario fare degli approfondimenti
20	Edifici singolari / beni storico culturali / patrimonio storico	Non si prevede alcuna attenzione particolare o specifica per l'analisi di questi edifici / luoghi.	Questi edifici /luoghi sono considerati specificamente
21	Percorsi, spazi aperti - in generale	Si considerano i percorsi più brevi e sicuri per la gestione dell'emergenza.	Il sistema di spazi e percorsi strategici, sicuri o da mettere in sicurezza, è pensato sia per la fase di emergenza che per quella di ripresa
22	Percorsi, spazi aperti - problemi specifici di rilievo	La sicurezza del percorso è in larga misura dipendente dalle condizioni degli 'aggregati interferenti'	La scheda di rilievo è relativa all'intero percorso e non ai singoli tratti, problemi di approssimazione

1 – Sia CLE che SUM sono categorie che fanno riferimento al concetto di *rischio* a scala urbana, nel senso che non si limitano a considerare la vulnerabilità fisica dei singoli edifici, ma sono riferiti all'insediamento nel suo insieme e considerano aspetti legati alla presenza di diversi fattori di rischio (oltre alla vulnerabilità fisica l'esposizione e la pericolosità locale) rilevanti sul comportamento urbano in caso di evento sismico.

2 – Pur nascendo con finalità simili, le due categorie differiscono per l'accento che pongono sui vari momenti di possibile interazione tra pianificazione urbana e eventi sismici. Le elaborazioni relative alla CLE prendono il via dalla gestione delle operazioni relative alla fase di emergenza, con il fine, dal punto di vista della prevenzione sismica a scala urbana, di integrare le varie possibili azioni di mitigazione e prevenzione del rischio sismico, aumentandone per quanto possibile il livello di efficacia in fase di gestione dell'emergenza. L'individuazione della SUM, d'altra parte, implica certamente delle riflessioni sul sistema di gestione dell'emergenza, ma le possibili ricadute urbanistiche contemplano azioni di prevenzione integrate con la pianificazione urbanistica dell'intero insediamento, considerando una prospettiva che va dai primi momenti successivi all'evento calamitoso fino alla fase di ripresa, e che pone inoltre attenzione al mantenimento delle caratteristiche proprie di un insediamento, caratteristiche che vanno assolutamente tutelate perché un luogo non perda il proprio "carattere" in seguito alla perdita di alcuni elementi che lo costituiscono.

3 – La CLE agisce in un'ottica legata alla fase nella quale vengono portati i primi soccorsi in seguito all'evento catastrofico, puntando a rendere più possibile efficiente il sistema di gestione dell'emergenza e a rendere possibile il superamento dell'emergenza; la SUM agisce maggiormente dal punto di vista urbanistico, con un orizzonte più esteso che va dalla fase di gestione dell'emergenza alla fase di ripresa, e –soprattutto se ricompresa nelle elaborazioni del PRG - agisce continuativamente nel tempo attraverso le operazioni ordinarie di trasformazione dell'insediamento.

4 – Si ricorda comunque che non è preclusa l'individuazione della SUM al di fuori del processo di pianificazione.

5 – Per la CLE esistono fondi specifici, erogati a livello nazionale e gestiti a livello regionale, per la SUM non esistono fondi specifici e rientra usualmente nel bilancio destinato alla redazione del PRG.

6 – Il DPC è il referente principale delle elaborazioni riguardanti la CLE, la cui predisposizione è demandata ai comuni ed è coordinata a livello regionale. Per quanto riguarda sia gli studi per la CLE che gli studi per la SUM, si fa presente che, con riferimento alla L 122/2010, la competenza dei comuni per la gestione del territorio è in taluni casi obbligatoriamente svolta con gestione associata a livello intercomunale, e di conseguenza anche le elaborazioni riguardanti la CLE e la SUM possono essere svolte, e spesso ciò è auspicabile, a tale scala.

7 – La redazione della CLE è svolta a livello locale e deve poi passare al vaglio, per quanto riguarda *categorie* di elementi rilevati, schede di analisi, standard di rappresentazione e archiviazione definiti dal DPC, delle strutture regionali e centrali, mentre (nella attuale condizione di assenza di riferimenti e criteri per la valutazione) rimane indipendente per quanto riguarda le scelte strategiche, ossia gli *specifici* elementi da individuare.
Per la SUM, particolarmente per quanto riguarda la fase post-emergenziale e di ripresa, il contributo attivo della popolazione locale è fondamentale, soprattutto nell'ottica della conservazione del carattere dell'insediamento (v. precedente punto 2).

8 – Il Comune trasmette ufficialmente alla Regione l'analisi della CLE, accompagnata da appositi atti amministrativi; le Regioni raccolgono e inoltrano le pratiche al DPC, e la Commissione tecnica (nella quale sono rappresentate le Regioni coinvolte) approva e archivia le analisi a livello centrale. Per quanto riguarda gli studi per la SUM essi sono comunemente inseriti nel processo di formazione o di revisione di un PRG, e quindi ne seguono l'iter: esso prende il via dall'adozione dello strumento di pianificazione da parte del Consiglio Comunale e, seguendo gli iter specifici definiti dalle varie leggi regionali, con passaggi alle Provincie e alle Regioni, si conclude con l'approvazione.

9 – La scala alla quale la CLE viene analizzata è attualmente quella comunale, anche se viene riconosciuta come ottimale quella intercomunale (e in tal senso provengono indicazioni già nelle Istruzioni e recenti disposizioni DPC in fase di definizione); gli studi per la SUM sono usualmente inseriti all'interno della pianificazione comunale, ma in quanto strumento analitico possono essere estesi (ovviamente con riguardo all'autonomia decisionale di ogni comune sul proprio territorio) a porzioni di contesto la cui analisi si rivela particolarmente utile per una migliore lettura di alcune problematiche specifiche (ad esempio l'accessibilità, le funzioni urbane etc).

10 – Per la CLE la prospettiva dipende in larga misura dal tipo di organizzazione della protezione civile a livello comunale e intercomunale. I diversi livelli di gestione dell'emergenza corrispondono a diversi soggetti istituzionali (Stato, Regione, Provincia, Comune), responsabili per territori definiti. Ciascuno di questi livelli agisce alla propria scala di intervento, che si relaziona con quella superiore o inferiore.
Per quanto riguarda la SUM, nonostante sia pensata come parte del PRG, e quindi a scala comunale, in molti casi e per diversi temi emerge la necessità di riferimenti più ampi o, viceversa, di maggior dettaglio (v. punto

precedente). In alcuni tipi di contesti specifici, o per alcuni specifici temi, la SUM potrebbe esistere a scale diverse da quella comunale (es. intercomunale), e/o le due prospettive potrebbero necessitare di essere tenute entrambe in considerazione per la definizione della SUM.

11 – La differente impostazione della ridondanza nelle due categorie nasce ancora una volta dalle loro differenti finalità specifiche.
Le istruzioni per la compilazione delle schede di analisi della CLE indicano che tra i percorsi (l'unico aspetto per il quale la ridondanza viene citata) vanno considerati solo quelli strettamente necessari per assicurare tutte le connessioni tra gli elementi strategici, salvo poi specificare che eventuali elementi di ridondanza possono essere inseriti a discrezione di chi compila l'analisi. Tale indicazione sottolinea la caratteristica della CLE come assetto "di minima" per la salvaguardia estrema dell'insediamento, l'assetto superato il quale non è più possibile immaginare una ripresa. Nella pratica esiste il pericolo che tale indicazione sia messa in crisi dall'aumento diretto dei costi di rilievo a seconda del numero dei tratti preso in considerazione, e dal possibile conseguente aumento del numero degli aggregati strutturali interferenti. Non è certo questa l'ottica seconda la quale va compiuta la scelta di inclusione nel sistema di gestione dell'emergenza di tratti stradali ridondanti, essa invece va più correttamente ricondotta a una questione sostanziale: cioè se la presenza o meno di un elemento ridondante sia necessaria per il buon funzionamento dell'assetto (un assetto, come già ricordato, **essenziale**) del sistema di gestione dell'emergenza studiato tramite l'analisi della CLE.
Per quanto riguarda la SUM, gli elementi ridondanti, siano essi tratti stradali o funzioni strategiche "duplicate", sono considerati strategici e quindi inclusi nelle analisi quando essi fanno parte, a giudizio dell'amministrazione, di ciò che è necessario mettere assolutamente in sicurezza a fronte di un possibile evento calamitoso, in quanto necessario per garantire il buon funzionamento della Struttura urbana minima e quindi la tenuta dell'insediamento in termini di sicurezza; questo sia in fase di emergenza e immediato post-emergenza, che in fase di ripresa (accesso ad aree per il ricovero, in particolare se investite di una valenza anche temporanea di "luoghi di relazione" o connessione di funzioni urbane fondamentali).

12 – Le analisi della CLE si basano principalmente sull'individuazione degli ES e AE e delle loro connessioni AC, e sulla raccolta dei dati tramite le schede di rilievo. Quest'ultime sono strutturate in maniera da raccogliere dati in modo quanto più oggettivo e generalizzabile possibile, sono fortemente strutturate e fanno riferimento a istruzioni che tentano di rendere la compilazione quanto più possibile univoca (nei programmi del DPC è imminente la pubblicazione di un Manuale per la compilazione delle schede che vada più in profondità per quanto riguarda tale indicazioni, e una revisione complessiva di schede e di istruzioni). Nonostante tale impostazione, sono diversi gli aspetti critici che si sono evidenziati in fase di rilievo: tra le questioni riscontrate si sottolineano quella riguardante alcuni dati quantitativi, il cui reperimento in maniera speditiva si rivela non facile (come la datazione dell'edificio e il conteggio del numero di abitanti), e la problematica della suddivisione degli AS in US, che in effetti risulta basata in gran parte sul "sapere esperto" del singolo rilevatore. Queste circostanze, unite alla necessità di assumere "decisioni analitiche" anche in assenza di indicazioni su singoli casi specifici da parte delle istruzioni, quali connessioni tra ES e AE considerare, portano con sé un fattore di discrezionalità non certo trascurabile.
La definizione della SUM come categoria interpretativa e progettuale in stretta connessione con il PRG e gli strumenti di governo del territorio, prevede, come di norma accade all'interno di questi strumenti, di lavorare in condizioni di incertezza. Oltre alla considerazione di questo aspetto nelle fasi di rilievo (per cui le valutazioni che si compiono sono forse meno 'oggettive' e con un margine più ampio), ad esempio la considerazione della ridondanza rappresenta una risposta in termini di maggiore garanzia rispetto all'incertezza e alla possibilità di errore nella valutazione speditiva.

13 – Le schede di analisi della CLE hanno come oggetto gli elementi (edifici, spazi e percorsi strategici) selezionati a partire dal Piano di emergenza, eventualmente con integrazioni indicate dell'Amministrazione Locale.
Pur non comprendendo gli studi per la SUM delle specifiche schede di rilievo, l'attenzione di tali studi si concentra sugli elementi della struttura urbana dei quali si riconosce una valenza strategica al fine di garantire la tenuta e la ripresa dell'insediamento inteso nel suo complesso; tali elementi possono essere edifici, spazi e percorsi, per quanto riguarda la fase dell'emergenza, ma anche interi tessuti produttivi o storici e spazi pubblici di relazione per quanto riguarda la fase della ripresa.

14 – La finalità delle schede di rilievo della CLE, allo stato attuale, è di sistematizzare i dati relativi agli elementi presi in considerazione al fine di predisporre l'analisi della Condizione limite per emergenza. La valutazione di tale condizione limite e la conseguente individuazione di eventuali priorità e interventi per la messa in sicurezza del sistema per l'emergenza non sono ancora possibili, non essendo ancora stato definito un metodo per la valutazione degli elementi individuati in fase di analisi. Una proposta di definizione dei criteri alla base di un metodo di valutazione del sistema di gestione dell'emergenza, come si è visto, è illustrata al capitolo 3.

Sebbene gli studi per la SUM non comprendano, come già osservato, delle specifiche schede di rilievo, è esplicita, tra le finalità delle elaborazioni riferite alla Struttura urbana minima, la necessità di individuare, o qualitativamente o tramite rilievi speditivi sugli elementi individuati, fattori di criticità, luoghi da mettere in sicurezza, priorità di intervento e finanziamento, indirizzi per approfondimenti analitici, con lo scopo di garantire il funzionamento della SUM, la tenuta dell'insediamento e la possibilità di ripresa dopo l'evento.

15 – Le schede di rilievo per l'analisi della CLE sono strutturate in maniera da raggiungere un livello conoscitivo definito, utile all'analisi del sistema di gestione dell'emergenza e che non necessiti di ulteriore raccolta di dati ma da intendere come primo livello di approfondimento e quindi implementabile.
Come ricordato precedentemente, le Linee guida per l'individuazione della SUM definite dalla Regione[47] non definiscono delle specifiche schede di rilievo, ma, facendo riferimento alle attività di ricerca svolte in questo campo dal Dipartimento sempre per la Regione Umbria[48], si evidenzia che in tale contesto sono state di volta in volta predisposte varie versioni di schede di rilievo speditivo, destinate a raccogliere i dati necessari per eseguire valutazioni di vulnerabilità sismica urbana e delle criticità della SUM. Anche tali schede hanno valenza di "primo livello di approfondimento": lo scopo principale di tali valutazioni, e quindi delle schede relative, è di definire "ambiti di criticità" e di conseguenza sostenere la fase decisionale per stabilire in quali parti dell'insediamento svolgere approfondimenti di analisi, da compiere con differenti e più specifici metodi di indagine.

16 – Le schede di rilievo per l'analisi della CLE, e il database nel quale esse sono raccolte, sono strutturati più possibile in maniera tale da ridurre la discrezionalità del rilevatore (per le finalità di cui a precedente punto 12); la conseguente difficoltà, individuata dal gruppo di ricerca in fase di raccolta dati sul campo, è che in talune condizioni il rilevatore, se non in grado di attribuire un valore all'interno di una scheda, non ha altra scelta se non prendere comunque una decisione, basandosi sulle proprie conoscenze – non è possibile ad oggi rimandare la questione a un altro livello di approfondimento. Le decisioni che il rilevatore deve prendere anche in maniera forzatamente non attendibile (v. punto 12) possono riguardare, ad esempio, il rilievo di edifici interclusi non raggiungibili dai percorsi (come US interne ad AS), i dati sull'epoca di costruzione e sul numero di abitanti di ciascuna AS e US, i dati sugli interventi di miglioramento sismico.
La mancata definizione, all'interno delle Linee guida regionali per la definizione della SUM, di specifiche schede per l'analisi e la valutazione della SUM ha come diretta conseguenza che, in caso di necessità, vengano utilizzate schede predisposte per il singolo caso, che quindi hanno insito un alto livello di discrezionalità. Il livello di attendibilità è da un lato messo in discussione dalla non omogeneità di tali schede, dall'altro è in qualche modo garantito dalla possibilità di approfondimenti negli ambiti di maggiore criticità attraverso metodi più di dettaglio e certamente più oggettivi (v. punto precedente), ma che naturalmente impongono il rimando ad una ulteriore fase di ricerca.

17 – È chiaro che l'adattabilità al contesto, la possibilità di compilare le schede in maniera speditiva, la definizione o meno di standard da raggiungere nella raccolta di informazioni, ancora una volta rispecchiano le caratteristiche intrinseche delle due categorie in esame CLE - SUM.
Ad esempio la preclusione di ogni "adattabilità" per le schede di analisi della CLE è dovuta alla necessità di uniformità e di oggettività insita nelle finalità specifiche dell'analisi del sistema di gestione dell'emergenza coordinato a livello nazionale. La medesima caratteristica, cioè la possibilità di adattarsi alle specifiche condizioni di contesto per "leggerle" in maniera più significativa possibile, è determinante negli studi per la SUM, che sono fortemente connessi al territorio del quale si occupano e hanno necessità di rispecchiare più possibile situazione molto variegate.

18 – L'obiettivo delle analisi degli elementi della CLE è in prospettiva quello di fornire dati da far confluire all'interno della valutazione, che dovrà coinvolgere, in maniera differenziata, la tenuta fisica e l'esposizione dei singoli edifici e degli aggregati strutturali (si ritiene che ovviamente rimarrà basilare, nella valutazione, il rapporto con la micro zonazione sismica e con le condizioni geomorfologiche e idrogeologiche di contesto).
Per quanto riguarda la SUM, si è precedentemente chiarito che le Linee guida regionali non definiscono schede analisi e valutazione per la SUM; quindi nei punti seguenti si farà riferimento alle schede utilizzate nell'ambito delle ricerche di cui ai precedenti punti.
Per il rilievo di aggregati ed edifici, la finalità urbanistico/progettuale della SUM spinge a una lettura secondo un'ottica anche di rischio a scala urbana, e al fine di capire le possibili forme di intervento da promuovere.

[47] DGR n. 164/2010
[48] V. le ricerche sinteticamente ricordate al par. 1.3 e elencate nei Riferimenti bibliografici.

19 –In fase di rilievo il gruppo di ricerca ha constatato che non sempre è possibile far conto di tutte le caratteristiche morfologiche e strutturali degli aggregati ed edifici all'interno delle schede per l'analisi della CLE, vedi precedente punto 16.
Per la SUM le schede, originariamente costruite per "tenere assieme" gli studi per la SUM e le valutazioni necessarie per la riduzione del rischio a scala urbana, servono a capire prima di tutto gli ambiti nei quali è necessario eseguire degli approfondimenti (strutturali, morfo-tipologici, storici, di pericolosità locale), per stabilire priorità di intervento anche rispetto all'approfondimento conoscitivo, ma non danno direttamente conto di criticità specifiche

20 – Le finalità della CLE esulano da considerazioni relative al patrimonio storico-culturale eccettuate le situazioni in cui una funzione strategica è ospitata in un bene monumentale o in uno spazio di importanza storica e identitaria per la comunità locale.
Nella SUM questi elementi ricoprono un importante ruolo in particolare per la ripresa dell'insediamento post-evento, sia da un punto di vista della ripresa delle attività economiche sia per l'importanza che hanno per la tenuta delle relazioni di comunità (processi di identificazione, senso di appartenenza).

21 – Per la CLE, fanno evidentemente eccezione le considerazioni sulla ridondanza di cui al precedente punto 11.
Poiché la SUM traduce in senso strategico elementi e sistemi della struttura urbana, il sistema dei percorsi (accessibilità, connessione) e degli spazi (relazione, connessione), alle diverse scale, rappresenta il primo sistema, la spina dorsale della SUM; è a questo sistema che si riconnetto tutte le strutture strategiche per l'emergenza, edifici e spazi, ma anche tessuti, edifici e luoghi individuati come strategici per la ripresa.

22 – A prescindere dal fatto che il metodo per la valutazione della CLE ancora non è stato definito in via ufficiale in documenti di ricerca formalizzati o atti amministrativi, sembra facilmente leggibile dalla presenza stessa delle schede AS e US (la cui condizione di interferenza deve essere valutata solo su percorsi AC e aree AE) che per i percorsi sarà fondamentale considerare la vulnerabilità di AS e US interferenti; questo rende le considerazioni di cui ai precedenti punti 18 e 19, ma anche dal 13 al 17, meritevoli di ulteriore attenzione.
Le schede di rilievo della SUM sono predisposte per considerare interi tratti di percorso, individuati con criteri morfologici e di rango urbano; ciò richiede uno sforzo di sintesi da parte di chi esegue il rilievo e poi la valutazione, per mediare situazioni potenzialmente molto differenti lungo lo stesso percorso. Al pari delle Schede CLE, è da ricordare che nei parametri rilevati per la SUM il peso della vulnerabilità degli edifici prospicienti i percorsi è uno tra i parametri considerati, ma è da rilevare comunque insieme a varie altre voci utili a descrivere le caratteristiche di percorsi e spazi aperti; infatti, allo stesso modo delle le schede di analisi della CLE, vi sono molti altri campi da riempire che danno conto di caratteristiche relative a questioni diverse dall'interferenza di AS e US.

4.2 Aspetti critici nel rilievo degli elementi per l'analisi della CLE e proposte di revisione

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. Come si è detto, la CLE è una categoria che vuole essere piuttosto astratta e generale, in modo che gli esiti analitici possano essere quanto più possibile unificati e omogenei sul territorio nazionale.
Pertanto, anche le informazioni da raccogliere e le modalità di analisi e tutto ciò che concerne il processo che porta alla sua definizione nello spazio è definito in via generale.
Questa sperimentazione ha messo in luce alcuni limiti di questo approccio, nello scontro tra un modello e gli specifici contesti.
L'applicazione a contesti specifici, specie se complessi e articolati, mette in luce la presenza di diversi casi particolari e permette di evidenziare alcuni aspetti meritevoli di approfondimento in vista di una possibile maggiore rispondenza dei modelli di analisi alle diverse situazioni reali.

Di seguito si segnalano alcune delle questioni principali riscontrate durante l'applicazione concreta delle Schede in fase di rilievo, ripercorrendo in maggior dettaglio alcune considerazioni esposte nel paragrafo precedente.

4.2.1 Reperibilità dei dati per le caratteristiche specifiche degli elementi strategici

A partire dalle informazioni richieste dalle schede di rilievo si sono evidenziati come particolarmente problematiche alcune voci, tra cui: i dati di esposizione; le date di progettazione e costruzione (non sempre

reperibili, anche per i noti problemi di gestione delle informazioni catastali), nonché le informazioni relative a interventi subiti (come interventi di miglioramento / adeguamento) per gli edifici strategici ES (sezione 3 della Scheda ES) derivano dalle informazioni fornite a cura degli Uffici comunali. Inoltre, 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. Questo ha portato alla necessità di supplire ad una carenza, integrando i dati attraverso indagini dirette, quando possibile, oppure alla rinuncia al loro inserimento nella Scheda.

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

Volume unico su AC (Scheda US campo 22): rilevabile solo se l'US presenta un volume unico sul fronte prospiciente l'AC. Non è possibile tenere in conto né quindi segnalare adeguatamente casi differenti da questo.

Alcuni elementi di vulnerabilità sono rilevabili nella scheda AS, ma non censibili nella scheda US. Il dato non viene approfondito o riportato nella scheda di maggiore dettaglio. Qui di seguito gli elementi così come riportati nella scheda AS:

- elementi giustapposti o strutturalmente mal collegati (campo 29);
- sistema di bucature incongruo (campo 30);
- sopraelevazioni, altane, torrini (campo 32);
- torri, campanili, ciminiere (campo 33).

Elementi critici Scheda AC: tra le tipologie riportate (campi 22-25) non sono riportati i muri di sostegno o di recinzione lungostrada; di conseguenza non è possibile considerarli a meno di non computarli - con una forzatura – all'interno dei campi 22-25 della Scheda. Il passaggio dalla rilevazione del dato al campo è in realtà sempre l'esito di una riflessione e di un adattamento (anche in termini di peso o di rilevanza) rispetto ad un contesto.

Interferenza: valutazione di H.
Non sono precisati i criteri di individuazione dell'altezza H degli AS, delle US o degli ES per la valutazione dell'interferenza.
In particolare:

- non è precisato se va considerata l'altezza massima o l'altezza media US (campo 21 di US), mentre per AS si indica l'altezza media (Scheda AS campo 16). Anche in questo caso la scheda di maggior dettaglio resta in realtà la più 'scoperta'.
- non sono precisate le modalità di valutazione di H in alcune circostanze particolari ma non infrequenti: ad esempio per edifici il cui ultimo piano sia arretrato rispetto al filo facciata.

In questi casi, in fase di rilievo il criterio adottato è stato quello di:

- valutare come H l'altezza dell'intero edificio, compreso l'ultimo piano arretrato, nel caso di arretramento inferiore alla altezza di imposta della copertura dell'ultimo piano;
- non considerare l'ultimo piano per la valutazione di H nel caso di arretramento maggiore.

In alcuni casi particolari, ma non infrequenti nei centri storici che hanno conservato ancora parti di strutture medievali, un isolato continuo può essere costituito da una sovrapposizione (sia in altezza che in profondità) di unità strutturali, difficilmente riconoscibili come unità e difficilmente misurabili in altezza, tanto che questa voce risulta in casi come questo, fortemente problematica perché offre un margine di interpretazione troppo ampio rispetto all'impostazione delle schede.

Interferenza: interazione tra diversi fronti edificati
Secondo le Istruzioni l'interferenza di ES, AS e US su AC e AE è da valutare in corrispondenza del singolo elemento costruito.
Tuttavia, in diversi casi si possono presentare – ad esempio lungo un percorso – US non interferenti perché di altezza H di poco inferiore alla larghezza L della strada ma che, considerate nel loro insieme (sui due lati della strada) superano abbondantemente il rapporto H/L >1.
In fase di rilievo questi casi non sono stati considerati, coerentemente con le Istruzioni: tuttavia si segnala l'opportunità di verificare i criteri di valutazione dell'interferenza.

Interferenza: AS e US in rapporto a ES.
Non sono rilevabili eventuali AS o US interferenti su ES, che in alcuni casi potrebbero risultare significative per una migliore valutazione qualitativa della vulnerabilità indotta.

4.2.3 Alcune proposte di integrazione e revisione

Rispetto ai problemi prima evidenziati e con riferimento alle campagne di rilievo e il processo di restituzione effettuati nel corso di questa sperimentazione, si ritiene che alcune informazioni aggiuntive potrebbero essere utilmente e facilmente reperibili. Tra queste si segnalano in particolare:

Aree di pertinenza degli ES
Non sono previste informazioni per il rilievo delle aree di pertinenza degli edifici strategici (che significa che tali aree di pertinenza non vengono considerate ai fini della CLE). Si ritiene, diversamente, che oltre che ai fini di 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 non pochi casi, soprattutto all'interno di centri e nuclei storici, questa indicazione comporta la necessità di rilevare un numero totale di US elevato o 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.
Il numero totale di US rilevate, in insediamenti dalle dimensioni maggiori di quelli presi come casi di studio, anche se costituisce comunque un incremento delle conoscenze sul contesto edificato utile per impostare valutazioni speditive di vulnerabilità (e in prospettiva politiche di prevenzione), risulta non sempre proporzionato ai tempi previsti per l'effettuazione delle analisi CLE e alle risorse disponibili.
Questa circostanza potrebbe suggerire, in caso di unica US interferente in 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.

Informazioni sul valore storico degli edifici strategici e degli AS / US
Nelle schede di rilievo sia degli ES, sia degli AS e delle US, non è prevista alcuna informazione specifica relativa al valore storico degli edifici presi in esame, se non la data di progettazione / costruzione. La richiesta di una datazione all'interno di archi temporali piuttosto limitati e precisi fa emergere una certa incongruità tra volontà di conoscere l'epoca di costruzione di un edificio e il non tener conto di ciò che quella data rappresenta, storicamente e culturalmente, anche dal punto di vista delle tecniche costruttive.
La possibilità di considerare l'origine e il valore storico degli edifici potrebbe inoltre assumere un significato in termini di slittamento degli obiettivi della CLE anche in direzione della ripresa, e certamente per la SUM.

Informazioni libere da inserire nelle Schede
La necessità di uniformare le procedure di analisi e la qualità delle informazioni raccolte informa la struttura delle Schede di analisi CLE. Come si è visto, tuttavia, in diversi casi la variabilità delle situazioni reali riscontrate non può essere adeguatamente documentata, se non a patto di semplificazioni e parziali forzature, necessarie per ricondurre gli aspetti rilevati alle categorie e alle scelte previste per i diversi campi delle Schede.
Un campo note – previsto in diverse Schede già correntemente impiegate per le attività di protezione civile e rilevamento a scala edilizia - consentirebbe di introdurre margini di flessibilità nei contenuti del rilievo (che sarebbe sempre possibile indirizzare con delle Istruzioni esemplificative) senza pregiudicare il rigore ricercato nella compilazione degli altri campi. Tra le possibili note più utili in vista di una maggiore considerazione di aspetti urbanistici, a titolo puramente esemplificativo, potrebbero rientrare cenni agli ulteriori aspetti funzionali e di esposizione riscontrati, alle caratteristiche insediative del contesto, al rapporto con altri elementi fisici e funzionali non soggetti a schedatura, alle trasformazioni in atto.

Queste prime note sono da approfondire in termini operativi sotto diversi aspetti. In ogni caso possono contribuire a definire alcuni spunti per una revisione delle modalità di analisi della CLE e ad individuare alcuni temi da affrontare per una maggiore integrazione delle finalità di gestione dell'emergenza in un'ottica urbanistica.

5 Il rapporto CLE – SUM nel processo di mitigazione del rischio sismico a scala urbana

Il capitolo in sintesi

In questo capitolo sono definite le principali condizioni per rafforzare il rapporto tra CLE e SUM nell'ottica della prevenzione del rischio sismico a scala urbana. Nonostante la diversità di obiettivi e di impostazione, le due categorie possono essere impiegate entrambe, in momenti e con risultati diversi, nel processo di pianificazione. Sia attraverso la valutazione del sistema di gestione dell'emergenza, letto anche attraverso le finalità di ripresa, sia facendo ricorso al concetto di condizione limite in una accezione più estesa, è possibile definire una loro maggiore integrazione, con la finalità di coordinare le diverse conoscenze e attività necessarie alla mitigazione del rischio sismico. Ambedue le categorie possono trovare posto nel quadro normativo regionale esistente e nelle procedure di costruzione dei piani urbanistici già definite.
Per far questo, è indispensabile *superare la CLE*, e configurare il sistema di gestione dell'emergenza non solo con attenzione alla prime fasi di intervento successive al terremoto ma anche in vista degli obiettivi del recupero delle caratteristiche e delle attività urbane ordinarie degli insediamenti colpiti

5.1 I possibili punti di contatto tra CLE e SUM in una lettura urbanistica

Per la Regione Umbria, che esprime da molti anni una attenzione specifica per il tema della prevenzione e riduzione del rischio sismico urbano considerato come parte integrante e fondamentale della pianificazione comunale, è di particolare importanza capire le relazioni possibili - da perlustrare sia in termini di contenuti, sia di metodi e di procedure - tra i diversi strumenti messi in campo dai diversi soggetti istituzionali che si occupano di riduzione del rischio sismico urbano e dalle specifiche normative da questi emanate, e nello specifico, CLE e SUM.
La sperimentazione condotta ha permesso di chiarire differenze e possibili punti di contatto tra le due categorie al centro di questa relazione.

La prima grande differenza, che rappresenta però potenzialmente anche una possibile connessione, è proprio il legame con la pianificazione territoriale e urbanistica. Mentre la SUM, in quanto categoria progettuale è strettamente relazionata agli strumenti di governo del territorio, i legami tra questi e CLE, come "standard minimo" per la gestione dell'emergenza e la prevenzione sismica, non sono ancora del tutto esplicitati.
Una prima riflessione su quanto emerso dall'applicazione delle due categorie nei quattro casi di studio permette di sostenere che comunque, nonostante la diversità di finalità e di approccio, è possibile pensare, e ricorrere, ad entrambe le categorie in momenti diversi del processo di pianificazione.
Precisare i rapporti tra CLE e SUM in termini conoscitivi, valutativi e progettuali, permette di definire le condizioni per integrare la gestione dell'emergenza con le finalità di assicurare la ripresa dell'insediamento.

I punti di contatto tra le due categorie devono essere rintracciati all'interno di tre coppie dicotomiche che la ricerca di cui qui si dà conto ha individuato:

Generalizzabilità / specificità
La CLE non è pensata con diretta attenzione alle ricadute spaziali delle categorie analitiche impiegate; le funzioni che si prendono in considerazione per la sua analisi sono pensate in modo astratto e generale, si direbbe 'indipendentemente' dal contesto, ovvero deve essere applicabile in qualsiasi contesto, e con un certo grado di "astrattezza" rispetto al contesto stesso, per essere generalizzabile e confrontabile e contribuire a costruire così un quadro complessivo anche a livello nazionale (possibilità di comparazione e di trattamento uniforme); nel secondo caso, la SUM è profondamente radicata nel territorio specifico e quindi vuole portare il riflesso delle specificità di tale territorio.

Di contro, la sperimentazione, nella fase di valutazione della CLE, ha evidenziato come gli interventi di incremento di compatibilità urbana, come risposta alle criticità riscontrate nel sistema di gestione dell'emergenza, devono tener in maggior conto le caratteristiche dell'insediamento.

Emergenza / ripresa
La CLE esprime un deciso orientamento alla gestione dell'emergenza, mentre è proprio il sistema delle funzioni urbane principali strategiche per la ripresa che rappresenta la specificità della SUM e il principale elemento di differenziazione rispetto alla CLE. Nonostante questa macro-differenziazione, si evidenzia che:

- l'analisi della CLE di un insediamento significa pre-organizzare le azioni e gli interventi necessari per gestire la fase immediatamente successiva all'evento sismico e coordinare i soccorsi. Ciò implica che la CLE non è un piano urbanistico, né ha come finalità la salvaguardia dell'insediamento e la sua ripresa, ma non è neppure un piano di emergenza, mentre si pone in correlazione con entrambi.
- la SUM supera l'obiettivo della "semplice" gestione dell'emergenza per porsi anche in vista della possibilità di assicurare la ripresa delle funzioni urbane principali. La sua definizione permette di chiarire gli interventi necessari per la prevenzione e riduzione del rischio sismico all'interno del quadro delle scelte di pianificazione.

Dimensione e finalità analitica / previsionale
La dimensione previsionale della SUM è uno dei suoi principali connotati e uno degli aspetti che, in prima approssimazione la differenzia maggiormente dalla analisi della CLE. In realtà, come è stato chiarito nei paragrafi iniziali, ogni condizione limite (e quindi anche la CLE) può essere individuata sia come riferimento per l'analisi e la valutazione di un insediamento allo stato attuale, sia come obiettivo.
In questo senso, è possibile e utile inquadrare il sistema di gestione dell'emergenza individuato tramite l'analisi della CLE, riconsiderato alla luce delle condizioni di compatibilità urbana, in prospettiva urbanistica nell'ottica della mitigazione del rischio e della prevenzione sismica.

A partire da queste considerazioni, e più in generale dal confronto CLE - SUM condotto all'interno della ricerca, sono indicate alcune possibili strade per rafforzare le finalità post-sismica di ripresa già in fase di individuazione delle funzioni necessarie alla gestione dell'emergenza all'interno dei processi ordinari di pianificazione urbanistica, in particolare di livello locale.
Gli approfondimenti proposti si definiscono attorno a diverse questioni:

– la configurazione minima del sistema di gestione dell'emergenza in vista della ripresa;
– i criteri per l'individuazione dei tipi di intervento e delle priorità di intervento sugli elementi strategici per la gestione dell'emergenza in risposta alle mancanze evidenziate in fase di valutazione;
– alcuni contributi per il recepimento dell'analisi della CLE e degli studi di MS nel processo di definizione degli strumenti urbanistici comunali;
– l'assunzione (e il superamento della categoria della CLE) e l'integrazione con la SUM nei processi di pianificazione.

5.2 Criteri per la configurazione del sistema di gestione dell'emergenza e l'individuazione delle priorità di intervento sugli elementi strategici

5.2.1 Indicazioni generali dalla valutazione del sistema di gestione dell'emergenza

La valutazione del sistema di gestione dell'emergenza proposta all'interno della ricerca (v. capitolo 3), strutturata attorno ai tre criteri di completezza, efficienza e compatibilità urbana, permette di individuare eventuali mancanze del sistema sia sotto il profilo della dotazione degli elementi (completezza), che del loro funzionamento e delle connessioni reciproche (efficienza), che del rapporto con le caratteristiche insediative, le finalità di ripresa post-evento e le previsioni urbanistiche (compatibilità urbana).
L'analisi della CLE e la successiva valutazione non sono a rigore procedimenti di progetto[49]. Tuttavia possono contribuire a definire orientamenti per diverse scelte di prevenzione del rischio sismico a scala urbana.
È possibile sottolineare come proprio nel rapporto tra valutazione di efficienza e valutazione di compatibilità urbana si manifestano rischi di conflitto potenziale tra istanze in apparenza contrapposte, dovuti alla ricerca della minore interferenza possibile del sistema di gestione dell'emergenza con il costruito.
In effetti, se il singolo elemento è adeguato "in sé", meno elementi interferenti esistono più il sistema è (teoricamente) efficiente. Ma questa condizione, come si è illustrato (v. paragrafo 3.1), può rappresentare uno dei

[49] V. le Istruzioni per la compilazione delle schede CLE allegate alla OPCM n. 4007/2012, p. 1: "È bene sottolineare che l'analisi della CLE non è uno strumento di progetto finalizzato alla individuazione ex-novo degli edifici necessari alla gestione dell'emergenza. Poiché l'analisi della CLE deve essere recepita negli strumenti di pianificazione (come previsto dall'OPCM 4007, art. 18, comma 3, la Regione deve recepire a livello normativo gli esiti dell'analisi della CLE), eventuali indicazioni potrebbero avere ricadute future in termini normativi e procedurali".

più evidenti motivi di assenza di relazione del sistema di gestione dell'emergenza nei riguardi dell'insediamento, e di conseguenza individua una condizione incompatibile sotto il profilo urbano e inadeguata a rispondere all'obiettivo fondamentale di assicurare, assieme alla gestione dell'emergenza, anche alcune possibilità di ripresa post-sisma.
Un **sistema equilibrato**, che assicuri non solo la gestione dell'emergenza ma che sia anche in grado di porre le basi per la ripresa, quindi, oltre che essere efficiente, dovrà avere anche **forti relazioni con il contesto insediativo** (date dalla distribuzione degli elementi strategici). Queste relazioni, allo stesso tempo, dovranno essere tali da **non compromettere la funzionalità e l'accessibilità degli elementi strategici per l'emergenza**.

Questa condizione si traduce nella opportunità non tanto di eliminare del tutto le interazioni del sistema con il costruito (scelta incompatibile sotto il profilo urbano) quanto piuttosto di **ridurre la vulnerabilità delle parti del contesto urbano** (AS, US, altri elementi critici) **interferenti con gli elementi strategici**, **prevedendo allo stesso tempo delle alternative – di funzioni e di percorsi – che permettano di ottenere una certa ridondanza del sistema**.
In concreto queste indicazioni corrispondono ad un **sistema diffuso all'interno delle diverse parti che compongono l'insediamento ma con alcune funzioni strategiche dislocate anche all'esterno** e soprattutto **dotato di un certo grado di ridondanza**.
La ridondanza deve riguardare innanzitutto i *percorsi* ma può riguardare anche delle *funzioni*. Il che non necessariamente si deve tradurre in una duplicazione diffusa di edifici strategici o aree per l'emergenza, quanto nella possibilità di avere a disposizione altre sedi eventualmente adattabili con rapidità – ma già considerate in fase di analisi - o anche solo di disporre di dati e strumenti essenziali per la gestione dell'emergenza in più sedi (ad esempio, i dati anagrafici, cartografici o sul patrimonio edilizio).

Naturalmente: se per l'analisi della CLE sono state assunte funzioni interne all'insediamento, per incrementare l'efficienza (riducendone la vulnerabilità e migliorandone l'accessibilità) è necessario impostare interventi che possono essere utili anche per riqualificare un contesto più ampio; in questo modo si raggiungono obiettivi diversi, non solo finalizzati alla gestione dell'emergenza ma anche alla ripresa e – più in generale – al miglioramento qualitativo e funzionale dell'insediamento.

5.2.2 Un esempio: la configurazione minima del sistema di gestione dell'emergenza in direzione della ripresa per un piccolo centro

Se si vuole considerare, almeno in via implicita, anche la compatibilità urbana in vista della ripresa, in generale, è da ricercare una configurazione del sistema di gestione dell'emergenza che a seconda delle condizioni di contesto permetta contemporaneamente di avere a disposizione molti elementi direttamente operativi e non interessati da interazioni critiche con il contesto edificato assieme ad altri che siano quantomeno in prossimità, se non interni, alle diverse parti di città.
Per questo, come visto, assume un rilievo enorme la questione della ridondanza; assicurare, cioè, la presenza di diverse possibili configurazioni del sistema e di elementi sostituibili all'occorrenza, che possano far fronte alla crisi di un singolo elemento
Osservando le condizioni ricorrenti di molti insediamenti urbani umbri, di piccole o medie dimensioni e netta prevalenza di origine storica, senza pretesa di completezza o di esaustività (data la variabilità dei contesti) , è comunque possibile tracciare i connotati generali di una configurazione *minima* del sistema di gestione dell'emergenza definito in maniera tale da rispondere anche a obiettivi di ripresa dell'insediamento.

Il sistema minimo di gestione dell'emergenza può essere composto quindi da:
- almeno **una funzione strategica ospitata all'interno dell'insediamento storico**;
- almeno **un centro operativo (o più centri operativi), aggiuntivo o ridondante, ospitante le funzioni strategiche necessarie per la gestione dell'emergenza**, con caratteristiche adeguate di funzionalità e a bassa vulnerabilità, interno o nelle immediate vicinanze dell'insediamento e tale da poter essere raggiunto facilmente dalla maggioranza delle diverse parti che lo compongono (tessuti urbani, nuclei, frazioni);
- **una o più aree di emergenza** (ammassamento e ricovero) distribuite in maniera corrispondente alla distribuzione delle aree di concentrazione delle residenze, accessibili dall'esterno e connesse tra loro, di dimensioni tali da risultare adeguate alle necessità (ospitare popolazione e gestire la movimentazione e il deposito di materiali e mezzi) conseguenti al sisma di riferimento;
- **almeno un percorso di connessione tra elemento strategico interno ed esterno** (o tra elementi interni ed esterni) e almeno un ulteriore **percorso ridondante** rispetto al primo;
- gli **altri percorsi di connessione reciproca tra funzioni strategiche e aree di emergenza**, e di accessibilità dal contesto territoriale, con almeno un ulteriore **percorso ridondante** o più percorsi alternativi.

Perché questo sistema sia compatibile sotto il profilo urbano, quindi utile anche alla ripresa, oltre ad essere completo ed efficiente (ogni elemento dovrà avere caratteristiche di vulnerabilità e di rapporto con le condizioni geologiche, idrologiche e di microzonazione adeguate), dovrà presentare una **distribuzione** opportuna rispetto alle **diverse parti dell'insediamento** e rispetto alle **funzioni strategiche per la ripresa**, secondo i criteri di compatibilità urbana illustrati al paragrafo 3.3.4.

Prevedere un elemento all'interno del centro storico in maniera indiretta impone di mettere in sicurezza l'elemento interno all'insediamento storico e il relativo percorso che lo collega al resto del sistema, e assicura almeno una parziale possibilità di accesso all'interno del contesto urbano storico. Se il percorso è scelto su un asse o all'interno di un'area di concentrazione di attività urbane strategiche per la ripresa (il corso principale, un asse di concentrazione di beni culturali) è necessario impostare un programma di interventi di diversa natura, utili per incrementare le possibilità di recupero post-sismico dell'insediamento.

Allo stesso tempo, la presenza di una o più funzioni strategiche esterne al nucleo storico assicura un certo grado di ridondanza e permette di assicurare le prestazioni richieste anche nella fase precedente l'attuazione degli interventi necessari sugli elementi e sui percorsi che riguardano il contesto storico.

5.2.3 Interventi in risposta a incompletezza del sistema

In ragione dei criteri di compatibilità urbana, le diverse scelte conseguenti alle indicazioni provenienti dalla valutazione del sistema di gestione dell'emergenza devono essere ponderate alla luce delle possibili conseguenze sull'insediamento e sul sistema di pianificazione vigente.
Gli interventi individuati possono essere diversi a seconda che si sia o meno individuata la Struttura urbana minima (SUM).

Così come per la valutazione, se la SUM è stata individuata gli interventi di incremento dell'efficienza e della compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza possono essere definiti con maggiore pertinenza ed efficacia, sia riguardo la loro rispondenza agli obiettivi di prevenzione del rischio sismico a scala urbana, assicurando maggiori possibilità di ripresa post-evento, sia rispetto all'inserimento all'interno delle politiche urbanistiche locali e degli strumenti di piano (v. più avanti).

Gli interventi in risposta a incompletezza del sistema sono volti a individuare o realizzare gli elementi strategici indispensabili per la gestione dell'emergenza sismica e risultati mancanti in seguito alla valutazione di completezza.

La scelta tra interventi di nuova realizzazione di ES, AE, AC o riutilizzo di elementi strategici esistenti in risposta a mancanze accertate dipende dalle condizioni di contesto e dalle scelte di pianificazione; non può essere definita direttamente dalla valutazione di completezza del sistema di gestione dell'emergenza.

Tabella 5.1. Interventi possibili in risposta a incompletezza del sistema di gestione dell'emergenza

tipo di incompletezza	*azioni e interventi possibili*	*note*
ES		
mancanza centro/i di coordinamento o di funzioni indispensabile/i per la gestione dell'emergenza sismica (ES)	previsione di uno o più ES in cui siano svolte le funzioni indispensabili per la gestione dell'emergenza	il numero e le caratteristiche del/dei centri di coordinamento o degli edifici necessari (ES) dipende dal soggetto o dai soggetti gestori dell'emergenza individuati nel piano di emergenza in funzione del territorio considerato per l'analisi CLE, dell'articolazione sul territorio e del rango dell'insediamento
AE		
mancanza di aree di emergenza per ammassamento	previsione di una o più aree di emergenza per ammassamento	a meno di diverse previsioni argomentate nel piano di emergenza (previsione di aree di ammassamento esterne al territorio considerato per l'analisi CLE)
mancanza di aree di emergenza per ricovero	previsione di una o più aree di emergenza per ricovero	a meno di diverse previsioni argomentate nel piano di emergenza (previsione di aree di ricovero esterne al territorio considerato per l'analisi CLE)
AC		
mancanza infrastrutture di accessibilità dal contesto territoriale al sistema di gestione dell'emergenza	individuazione di una o più infrastrutture di accessibilità	attribuzione del ruolo di infrastruttura di accessibilità a rami di infrastrutture già esistenti
mancanza connessioni reciproche tra ES e ES (anche attraverso AC che già connettano altri ES o AE tra loro)	individuazione di una o più infrastrutture di connessione tra ES (anche attraverso AC che già connettano altri ES e AE)	a seconda dei casi: attribuzione del ruolo di infrastruttura di connessione a rami di infrastrutture già esistenti o previsione di nuove realizzazioni
mancanza connessioni reciproche tra ES e AE (anche attraverso AC che già connettano altri ES o AE tra loro)	individuazione di una o più infrastrutture di connessione tra ES e AE	""
mancanza connessioni reciproche tra AE e AE (anche attraverso AC che già connettano altri ES o AE tra loro)	individuazione di una o più infrastrutture di connessione tra AE e AE	""

5.2.4 Interventi in risposta a inefficienze del sistema

In linea generale, le inefficienze del sistema dipendono o da inefficienze dei singoli elementi o (anche) da relazioni inadeguate tra elementi strategici.
Gli interventi possibili per l'incremento dell'efficienza sono di tre tipi, non reciprocamente esclusivi:

- interventi sugli elementi già individuati, volti a ridurre (a seconda dei casi) la vulnerabilità propria, la vulnerabilità indotta (con interventi su AS e US interferenti), le criticità dovute al rapporto con la morfologia, con la microzonazione sismica, con le caratteristiche idrogeologiche, e finalizzati ad aumentarne la funzionalità e l'accessibilità;
- interventi di realizzazione di nuovi elementi strategici (a seconda dei casi ES, AE, AC) in *sostituzione* di quelli inadeguati;
- interventi di individuazione di elementi ridondanti, già esistenti o di nuova realizzazione, in *aggiunta* agli elementi esistenti e da utilizzare per la gestione dell'emergenza in caso di crisi di uno o più elementi già individuati in fase di analisi e valutazione.

La scelta tra questi tre tipi di interventi possibili deve essere valutata in funzione delle condizioni specifiche del contesto e delle risorse a disposizione, e possiede implicazioni urbanistiche evidenti. Per questa ragione, è opportuno che non venga definita in assenza di una valutazione di compatibilità urbana.

Nella Tabella 5.2, per *efficienza ridotta* si intende una valutazione di efficienza bassa o medio bassa.

Tabella 5.2. Interventi possibili in risposta a inefficienze del sistema di gestione dell'emergenza

tipo di inefficienza	*azioni e interventi possibili*	*note*
ES		
efficienza ridotta per vulnerabilità di uno o più ES	• interventi per ridurre la vulnerabilità dell'ES • eventuale rilocalizzazione della funzione strategica in altro ES a minore vulnerabilità • eventuale previsione di uno o più ES ridondanti a minore vulnerabilità in cui ospitare la medesima funzione strategica	la scelta tra intervento sull'ES di cui ridurre la vulnerabilità, previsione di ES ridondanti o rilocalizzazione possiede ricadute urbanistiche rilevanti deve essere definita anche in funzione della valutazione di compatibilità urbana
efficienza ridotta per situazioni di criticità di uno o più ES in rapporto a morfologia, MS e idrogeologia	• intervEnti locali per ridurre la criticità, se compatibili • eventuale rilocalizzazione della funzione strategica in altro ES a minore criticità • eventuale previsione di uno o più ES ridondanti a minore criticità in cui ospitare la medesima funzione strategica	la scelta tra interventi sull'elemento esistente, previsione di ES ridondanti e rilocalizzazione possiede ricadute urbanistiche rilevanti deve essere definita anche in funzione della valutazione di compatibilità urbana **gli interventi devono essere definiti anche in seguito ad approfondimenti degli studi di MS (liv. 2/3 o studi di sito**)
efficienza ridotta per scarsa accessibilità di uno o più ES	• individuazione di ulteriori percorsi per migliorare l'accessibilità agli ES tra quelli esistenti • eventuale realizzazione di nuovi percorsi • eventuale previsione di uno o più ES ridondanti a maggiore accessibilità in cui ospitare la medesima funzione strategica	la scelta tra utilizzo di tratti di percorso esistente, previsione di ES ridondanti e nuove realizzazione deve essere valutata anche in funzione della compatibilità urbana
AE		
efficienza ridotta per scarsa funzionalità di una o più AE	• interventi per migliorare le dotazioni e l'infrastrutturazione della AE • rilocalizzazione in aree a maggiore efficienza • eventuale previsione di uno o più AE ridondanti a maggiore funzionalità in cui ospitare la medesima funzione strategica	la scelta tra interventi sull'elemento esistente , previsione di AE ridondanti o rilocalizzazione possiede ricadute urbanistiche rilevanti deve essere definita anche in funzione della valutazione di compatibilità urbana
efficienza ridotta per situazioni di criticità di una o più AE in rapporto a morfologia, MS e idrogeologia	• interventi per ridurre la criticità, se compatibili • eventuale rilocalizzazione della funzione strategica in altro AE a minore criticità • eventuale previsione di uno o più AE ridondanti a minore criticità in cui ospitare la medesima funzione strategica	" **gli interventi devono essere definiti anche in seguito ad approfondimenti degli studi di MS (liv. 2/3 o studi di sito**
efficienza ridotta per vulnerabilità indotta su una o più AE a causa della vulnerabilità e criticità di AS e US interferenti	• interventi su AS e US per ridurre la vulnerabilità indotta, se compatibili • eventuale rilocalizzazione della funzione strategica in altro AE a minore vulnerabilità indotta • eventuale previsione di uno o più AE ridondanti a minore vulnerabilità indotta in cui ospitare la medesima funzione strategica	"
AC		
efficienza ridotta per scarsa funzionalità di una o più AC	• interventi per il miglioramento delle caratteristiche funzionali dell'AC • sostituzione dell'AC con altre AC a maggiore funzionalità • previsione di una o più AC	"

tipo di inefficienza	*azioni e interventi possibili*	*note*
	ridondanti a maggiore funzionalità	
efficienza ridotta per situazioni di criticità di una o più AC in rapporto a morfologia, MS e idrogeologia	• interventi per ridurre la criticità, se compatibili • eventuale sostituzione con altre AC a minore criticità (su tratti esistenti o di nuova realizzazione) • eventuale previsione di uno o più AE ridondanti a minore criticità in cui ospitare la medesima funzione strategica	"" **gli interventi devono essere definiti anche in seguito ad approfondimenti degli studi di MS (liv. 2/3 o studi di sito**
efficienza ridotta per vulnerabilità indotta su una o più AC a causa della vulnerabilità e criticità di AS e US interferenti	• interventi su AS e US per ridurre la vulnerabilità indotta, se compatibili • eventuale sostituzione con altre AC a minore vulnerabilità indotta (su tratti esistenti o di nuova realizzazione) • eventuale previsione di uno o più AC ridondanti a minore vulnerabilità indotta in cui ospitare la medesima funzione strategica	""
relazioni tra elementi		
efficienza ridotta per assenza di alternative di accesso agli ES	individuazione di nuovi tratti di AC su percorsi esistenti o nuova realizzazione	""
efficienza ridotta per assenza di alternative di accesso alle AE	individuazione di nuovi tratti di AC su percorsi esistenti o nuova realizzazione	""
efficienza ridotta per assenza di alternative di connessione ES-ES	individuazione di nuovi tratti di AC su percorsi esistenti o nuova realizzazione	""
efficienza ridotta per assenza di alternative di connessione ES-AE	individuazione di nuovi tratti di AC su percorsi esistenti o nuova realizzazione	""
efficienza ridotta per assenza di alternative di connessione AE-AE	individuazione di nuovi tratti di AC su percorsi esistenti o nuova realizzazione	""
efficienza ridotta per prevalenza di AC con alta presenza di AS e US	individuazione di nuovi tratti di AC su percorsi esistenti o nuova realizzazione con minore influenza di AS e US	""
efficienza ridotta per assenza di elementi ES ridondanti	individuazione di ulteriori ES in edifici esistenti o di nuova realizzazione	""
efficienza ridotta per assenza di elementi AE ridondanti	individuazione di ulteriori AE in aree esistenti o di nuova realizzazione	""
efficienza ridotta per assenza di AC ridondanti	individuazione di ulteriori tratti di AC su percorsi esistenti o nuova realizzazione	""

5.2.5 Interventi in risposta a mancanza di compatibilità urbana del sistema

Gli interventi di incremento di compatibilità urbana sono individuati in funzione delle criticità riscontrate con la valutazione di compatibilità del sistema di gestione dell'emergenza in rapporto alle caratteristiche dell'insediamento (o del sistema insediativo, se il territorio considerato è articolato in più nuclei insediativi o su un territorio superiore al livello comunale).

Gli interventi possono essere distinti in quattro categorie, non reciprocamente esclusive:
- interventi sulla configurazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza in rapporto all'insediamento;
- interventi di rilocalizzazione o nuova distribuzione di singole funzioni strategiche in relazione a diverse parti di città o nuclei insediati;
- interventi di rilocalizzazione o nuova distribuzione di singole funzioni strategiche in relazione alle *funzioni strategiche per la ripresa* dell'insediamento;
- interventi di riduzione della incompatibilità in rapporto alle previsioni di piano vigenti attraverso rilocalizzazioni o impostando una riconsiderazione parziale o complessiva delle previsioni urbanistiche.

I diversi interventi possibili – rilocalizzazioni, nuove realizzazioni, previsioni di elementi ridondanti, nuove previsioni urbanistiche – devono naturalmente essere valutati in ragione delle possibili conseguenze sul contesto territoriale e sul sistema delle previsioni di piano vigenti ai diversi livelli.

Tabella 5.3. Interventi possibili in risposta a incompatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza

tipo di incompatibilità urbana	*azioni e interventi possibili*	*note*
configurazione generale del sistema di gestione dell'emergenza		
sistema di gestione dell'emergenza esterno e separato dai nuclei insediati / distribuito in maniera tale da escludere la maggioranza delle diverse parti di città o dei diversi nuclei insediati	rilocalizzazione di alcune funzioni strategiche secondo distribuzioni diffuse più rispondenti alla articolazione territoriale dell'insediamento previsione di funzioni strategiche ridondanti distribuite all'interno del territorio insediato	la rilocalizzazione o la redistribuzione di funzioni ridondanti non sono reciprocamente esclusive le scelte devono essere valutate in ragione delle possibili conseguenze urbanistiche e territoriali complessive
localizzazione degli elementi strategici per la gestione dell'emergenza in rapporto alle parti di città / ai nuclei insediati		
parti consistenti di città non interessate dalla presenza di ES	rilocalizzazione / nuove localizzazioni di ES eventualmente anche ridondanti	vedi nota precedente
parti consistenti di città non interessate dalla presenza di AE	rilocalizzazione / nuove localizzazioni di AE eventualmente anche ridondanti	""
parti consistenti di città non interessate da AC	rilocalizzazione / nuove localizzazioni di AC eventualmente anche ridondanti	""
localizzazione degli elementi strategici per la gestione dell'emergenza in rapporto alle funzioni strategiche per la ripresa		
funzioni strategiche per la ripresa (singoli elementi o aree di concentrazione) non interessate dalla presenza di elementi strategici	rilocalizzazione / nuove localizzazioni di elementi strategici eventualmente anche ridondanti	
compatibilità degli elementi strategici per la gestione dell'emergenza rispetto alle previsioni urbanistiche		
elementi strategici su aree incompatibili rispetto alle previsioni urbanistiche	eventuale rilocalizzazione a meno di dimostrata impossibilità / inopportunità	sia in caso di rilocalizzazione che di mantenimento devono essere individuate le azioni necessarie all'incremento di compatibilità urbana (in termini morfologici, funzionali, paesistici, anche in rapporto alle previsioni vigenti nel contesto circostante)
qualsiasi nuova localizzazione prevista deve essere valutata anche alla luce degli studi di MS di liv.1 e degli approfondimenti necessari di liv. 2/3		

Gli interventi proposti per l'incremento della compatibilità urbana devono essere comunque compatibili con il mantenimento o il miglioramento del livello di efficienza complessivo del sistema di gestione dell'emergenza.
Implicitamente, una lettura delle possibili risposte a situazioni di incompatibilità urbana permette di mettere a fuoco anche alcuni ulteriori criteri di compatibilità, oltre a quelli illustrati nel paragrafo 3.2.
In questo senso è possibile anche affermare, in aggiunta ai criteri già introdotti, che un sistema di gestione dell'emergenza è compatibile sotto il profilo urbano e urbanistico se gli eventuali **interventi necessari all'incremento della funzionalità (efficienza)** dei suoi elementi componenti

a sono compatibili con le previsioni urbanistiche e con le politiche di sviluppo locale (cosa che non si avrebbe, ad esempio, se per ridurre la vulnerabilità di un edificio strategico o incrementare la funzionalità di una infrastruttura strategica fossero necessari interventi incompatibili con il mantenimento delle caratteristiche di un contesto urbano o paesistico di particolare pregio);

b sono utili anche alla ripresa, perché migliorano la funzionalità e la qualità di funzioni urbane strategiche per la ripresa, e più in generale possono contribuire a migliorare la funzionalità e la qualità urbana.

5.2.6 Le priorità di intervento come esito della valutazione e integrazione delle finalità di gestione dell'emergenza con gli obiettivi urbanistici

L'insieme delle condizioni di incompletezza, inefficienza o incompatibilità urbana riscontrate nel sistema di gestione dell'emergenza tramite la sua valutazione permette di individuare diverse priorità di intervento.

La Tabella 5.4 definisce alcuni riferimenti per la definizione delle priorità di intervento in funzione del tipo di mancanze riscontrate nel sistema.

Per ogni intervento sono da prevedere gli approfondimenti conoscitivi necessari, da individuare di volta in volta a seconda delle circostanze. Tra queste, ad esempio: valutazioni specifiche di vulnerabilità per edifici strategici, aggregati strutturali, unità strutturali, infrastrutture; studi di microzonazione di livello 2/3 o indagini di sito; valutazioni di rischio a scala urbana.
Per assicurare sia l'efficienza che la compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza, è opportuno che ogni intervento individuato come necessario dalla fase di valutazione sia definito in considerazione dell'integrazione degli obiettivi di prevenzione sismica all'interno delle scelte di piano.

Tabella 5.4. Interventi necessari e priorità intervento sul sistema di gestione dell'emergenza

mancanza del sistema di gestione dell'emergenza	*tipologia di intervento*	*priorità di intervento*
interventi in risposta a situazioni di incompletezza	individuazione / realizzazione dell'elemento o degli elementi mancanti	priorità massima
interventi in risposta a ridotta efficienza e/o compatibilità urbana complessive del sistema di gestione dell'emergenza estesi all'intero insediamento	interventi diffusi, localizzati e/o integrati di incremento dell'efficienza ed eventuale riconfigurazione generale del sistema di gestione dell'emergenza in accordo con i criteri di compatibilità urbana	priorità massima
interventi in risposta a ridotta efficienza e/o compatibilità urbana riscontrate in corrispondenza di diversi elementi strategici concentrati in aree specifiche / diffusi su parti estese di insediamento	interventi diffusi, localizzati / integrati di miglioramento dell'efficienza e della compatibilità urbana reciprocamente coerenti e conciliabili (in prevalenza interventi su vulnerabilità, accessibilità, localizzazione)	priorità massima
interventi in risposta a ridotta efficienza e compatibilità urbana riscontrate in corrispondenza di singoli elementi strategici	interventi diffusi, localizzati e/o integrati di incremento dell'efficienza (nuove realizzazioni, rilocalizzazioni, previsione di elementi ridondanti) in accordo con i criteri di compatibilità urbana	alta
interventi in risposta a ridotta efficienza dovuta a criticità diffuse del sistema di gestione dell'emergenza	interventi di incremento della efficienza in accordo con i criteri di compatibilità urbana	alta
interventi in risposta a ridotta efficienza riscontrata su singoli elementi strategici	a seconda dei casi: interventi di riduzione della vulnerabilità diretta e indotta, della criticità per MS e idrogeologia interventi di miglioramento di accessibilità e funzionalità	alta, medio alta o medio bassa in funzione del numero di elementi strategici esistenti e della ridondanza riscontrata
interventi in risposta a ridotta efficienza nelle relazioni tra elementi	interventi di miglioramento delle connessioni reciproche tra elementi strategici o di incremento della ridondanza	alta, medio alta o medio bassa in funzione del numero di elementi strategici esistenti e della ridondanza riscontrata
interventi in risposta a ridotta compatibilità urbana dovuta alla configurazione complessiva del sistema di gestione dell'emergenza	interventi di incremento della compatibilità urbana in accordo con il mantenimento o l'incremento del livello di efficienza complessiva del sistema	alta
interventi su singoli situazioni di ridotta compatibilità urbana per localizzazione inadeguata degli elementi strategici rispetto alle parti di città	interventi di miglioramento della compatibilità urbana (rilocalizzazioni / nuove localizzazioni) in accordo con il mantenimento o l'incremento del livello di efficienza complessiva del sistema	medio alta
interventi su singoli situazioni di ridotta compatibilità urbana rispetto alle previsioni urbanistiche vigenti	""	medio alta

5.3 Contributi metodologici per il recepimento dell'analisi della CLE e degli studi di MS nella normativa regionale e nel processo di definizione degli strumenti urbanistici comunali

5.3.1 L'impiego delle condizioni limite per definire obiettivi di prevenzione sismica a scala urbana

Come chiarito nei paragrafi iniziali (v. paragrafo 1.2), le condizioni limite possono essere individuate sia come riferimento per l'analisi e la valutazione di un insediamento allo stato attuale sia come **obiettivo**.
In particolare la Condizione limite per emergenza (CLE) può essere letta come un rifermento che corrisponde all'obiettivo di assicurare, in un dato insediamento, tutte e sole le necessità di gestione dell'emergenza sismica.

Per le finalità poste alla base della ricerca, è utile inquadrare in senso più generale l'impiego delle condizioni limite (non solo la CLE) in un processo di pianificazione urbanistica, nell'ottica della mitigazione del rischio e della prevenzione sismica.

È possibile schematicamente individuare **5 fasi** per assumere il concetto di condizione limite all'interno dei processi di piano:
1. la **lettura delle condizioni di partenza** (condizioni di contesto, studi di MS, piani urbanistici, piani di emergenza) in base alla quale definire un primo orientamento programmatico;
2. la **scelta della condizione limite di_riferimento**, ossia la definizione di quale livello di protezione assicurare per l'insediamento, che si traduce in diverse prestazioni urbane da raggiungere (v. Tabella 1.2);
3. **l'analisi dello stato attuale dell'insediamento letto attraverso la condizione limite prescelta** come riferimento, ossia la individuazione e l'analisi degli elementi e sistemi urbani che determinano le prestazioni urbane corrispondenti alla condizione limite di riferimento (v. Tabella 1.3);
4. **la valutazione della condizione limite**, o meglio la valutazione del comportamento del sistema degli elementi assunti per l'analisi della condizione limite, necessaria per misurare la "distanza" delle condizioni attuali dell'insediamento dalla condizione limite obiettivo (per meglio dire, dalle prestazioni urbane corrispondenti alla condizione limite obiettivo);
5. **la definizione degli interventi** di mitigazione del rischio e di prevenzione necessari; questi interventi, naturalmente, dipendono da quanto lo stato attuale è vicino o lontano alla condizione limite di riferimento, ma anche da condizioni di opportunità urbanistica e di fattibilità economica[50].

Al termine della fase della valutazione dello stato attuale si possono dare due situazioni:
- se **la condizione limite è verificata** (ossia: se le condizioni attuali dell'insediamento sono in grado di fornire le prestazioni urbane richieste dalla CL obiettivo) è sufficiente assicurare il **mantenimento** di queste condizioni.
- se **la condizione limite non è verificata** (perché non è possibile assicurare quelle prestazioni) si aprono due strade:
  a. **definire azioni e interventi** per raggiungere quelle prestazioni, la cui entità dipenderà dalla maggiore o minore distanza dello stato attuale dell'insediamento rispetto agli obiettivi definiti dalla prestazione limite prescelta;
  b. oppure "abbassare il livello" e **riferirsi ad un'altra condizione limite**, meno impegnativa in termini di interventi richiesti ma anche meno in grado di assicurare gli obiettivi definiti in precedenza (nella fase 2).

Nel *caso a*, gli interventi potranno riguardare singoli elementi (ad esempio: edifici strategici con un livello di vulnerabilità non compatibile con le funzioni da garantire) o insiemi di elementi (ad esempio un sistema di percorsi per il quale assicurare una maggiore ridondanza, o un fronte edificato su una infrastruttura di accessibilità definito da aggregati strutturali interferenti ad alta vulnerabilità).

Nel *caso b*, gli interventi necessari per raggiungere le prestazioni richieste sono ritenuti troppo impegnativi sotto il profilo della concreta fattibilità economica o urbanistica, per varie possibili ragioni (risorse necessarie, influenza sul contesto, contrasto con previsioni di piano, regime proprietario non favorevole alla definizione di iniziative coordinate). La distanza tra lo stato attuale dell'insediamento e la condizione definita dalla condizione limite prescelta viene giudicata impossibile da colmare con azioni e interventi ottenibili in un orizzonte temporale ragionevole.

Alcune considerazioni aggiuntive a proposito dell'impiego delle condizioni limite:

[50] Cfr. Francesco Fazzio, Roberto Parotto, *Rapporto finale di ricerca Urbisit* febbraio 2013 cit.

1. La *valutazione della Condizione limite per emergenza* può essere effettuata a partire dal metodo proposto nel capitolo 3, integrando al suo interno diverse possibili valutazioni di alcuni aspetti che ne determinano il comportamento (come la vulnerabilità diretta e indotta di edifici strategici, aggregati strutturali, unità strutturali interferenti). Il metodo di valutazione, sperimentato nei quattro centri studiati, è applicabile in diversi contesti.

2. *Metodi di valutazione di altre condizioni limite non risultano ancora definiti*, soprattutto dal punto di vista urbanistico. In linea generale, i criteri per la valutazione dovranno comunque tener conto di diversi aspetti, legati sia al comportamento dei diversi elementi che dipendenti dalle loro relazioni reciproche; e dovranno prendere in esame anche il rapporto con l'insediamento e con le previsioni urbanistiche.
Di conseguenza, sembra ragionevole affermare che *criteri* come l'efficienza e la compatibilità urbana, definiti per la CLE, potranno essere presi in esame anche per valutare altre condizioni limite, con le dovute variazioni e adattamenti per tipo di indicatori considerati e modo di valutarli. Allo stesso modo, aspetti come vulnerabilità diretta e indotta, rapporto con le condizioni geomorfologiche e di microzonazione, funzionalità, accessibilità e ridondanza degli elementi saranno da considerare anche per la valutazione di altre condizioni limite.

3. Gli obiettivi di protezione sismica o le prestazioni urbane da assicurare crescono al crescere delle condizioni limite (dalla CLE alla CLO, traguardo teorico; v. Tabella 1.3). Di conseguenza perché sia assicurata l'obiettivo definito da una determinata condizione limite è necessario che siano garantite anche le prestazioni della condizione limite inferiore. Ad esempio, perché siano raggiunte le prestazioni urbane definite per la CLC (evitare il collasso dell'insediamento assicurando le basi per la ripresa post-evento) è indispensabile che anche la gestione dell'emergenza sia garantita. In sostanza, condizione necessaria (anche se non sufficiente) perché sia verificata la CLC è che la CLE sia verificata.

4. Dato il carattere "minimo" della CLE, è impossibile scendere al di sotto del livello di prestazioni urbane corrispondenti alla sua definizione. Nel quadro delle fasi definite per l'utilizzo delle condizioni limite, in caso di inadeguatezze risultanti dalla valutazione non è possibile ridurre gli obiettivi "oltre" la CLE; se così si facesse, in caso di sisma in quell'insediamento non si potrebbe neanche assicurare la "semplice" gestione dell'emergenza. Di conseguenza è indispensabile definire azioni e interventi necessari perché sia assicurata una gestione dell'emergenza efficiente e compatibile sotto il profilo urbano.

Le azioni e gli interventi per la prevenzione sismica, necessarie per assicurare le prestazioni urbane indispensabili, devono essere individuate in funzione delle scelte di piano vigenti o in corso di ridefinizione.
È evidente che il processo è strettamente influenzato, sia in termini conoscitivi che operativi, dal rapporto con il livello di definizione delle scelte di piano e dalla presenza di studi e valutazioni ulteriori, tra cui in particolare la Struttura urbana minima.

5.3.2 Superare la CLE: la gestione dell'emergenza per gli obiettivi di ripresa e il rapporto con la SUM

In un'ottica urbanistica il sistema di gestione dell'emergenza deve essere in grado di rispondere ai tre obiettivi generali richiesti di completezza, efficienza e compatibilità urbana nel loro insieme. La compatibilità urbana definisce alcuni requisiti indispensabili per le possibilità di mantenimento e ripresa delle caratteristiche insediative in seguito all'evento sismico.

Questa considerazione implica una interpretazione più estensiva del concetto di CLE, non limitandosi alla gestione dell'emergenza in senso riduttivo, ma leggendo il sistema di gestione dell'emergenza anche in funzione della ripresa, come si è mostrato attraverso l'argomentazione del metodo per la sua valutazione.

In un certo senso, quindi, perché la CLE sia compatibile con gli obiettivi generali di prevenzione, è necessario *superarla*. È indispensabile indicare dei riferimenti per poter determinare quali siano le funzioni urbane indispensabili per la *ripresa*: funzioni economiche e produttive essenziali, servizi essenziali (tra cui le scuole), beni culturali e luoghi urbani fondamentali per l'identità locale (cfr. paragrafo 3.3.4). Numerosi eventi sismici hanno mostrato quali siano le conseguenze del non considerare questi temi in fase di pianificazione e prevenzione, o di non porle alla base - almeno - delle attività di ricostruzione[51].

Le funzioni strategiche per la ripresa di un insediamento sono tutte quelle che, per parlare il linguaggio delle

[51] Cfr. G. Nimis, *Terre mobili*, cit..

condizioni limite, ne possono almeno **prevenire il collasso**; sono quelle in grado di fare sì che, anche se con gravi danneggiamenti, l'insediamento possa entro breve tempo intraprendere tutte le azioni utili per garantire il recupero non solo dell'ambiente fisico, ma anche delle attività e delle funzioni urbane principali, delle relazioni sociali e della sua identità culturale.

In questo caso, quindi, fosse anche se solo per valutare la CLE, *si tratta di considerare un'altra condizione limite*, ossia la condizione limite di prevenzione del collasso dell'insediamento (CLC).
Se ci si riferisce alla definizione di Struttura urbana minima[52], è possibile notare una forte analogia tra gli elementi e i sistemi necessari per la prevenzione del collasso e quelli considerati all'interno della Struttura urbana minima.

Come si è visto, considerando la SUM in una accezione progettuale, è possibile affermare che, in un certo senso, **la SUM può costituire una possibile traduzione urbanistica (in termini di elementi, sistemi e relativi interventi per l'incremento della loro funzionalità) dei requisiti urbani necessari almeno per prevenire il collasso dell'insediamento** consentendo quindi la ripresa.

Naturalmente questa corrispondenza non può essere intesa in senso letterale.
La definizione esatta della SUM dipende dalle condizioni di contesto e dagli obiettivi posti alla base della sua individuazione, soprattutto quando effettuata nel processo di definizione di un piano. In alcuni casi, ad esempio, soprattutto per insediamenti di modesta dimensione e complessità, viene considerato come appartenente alla SUM un intero nucleo storico, in quanto bene culturale e luogo urbano primario da assumere nella sua interezza. Di conseguenza viene considerata, seppure in via indiretta, anche la *residenza* compresa al suo interno. Attraverso l'obiettivo del mantenimento del bene culturale e del luogo di relazione primario è definito anche l'obiettivo di protezione della funzione residenziale. In questo caso, quindi, la SUM – inserita come riferimento progettuale all'interno del piano urbanistico - corrisponde alla traduzione urbanistica della condizione limite di salvaguardia della vita (CLV, nella cui definizione è considerata anche la residenza) (v. paragrafo 1.2 e Tabella 1.3).

Se si assume la CLE come riferimento iniziale, allora, per integrare le finalità di gestione dell'emergenza nei processi di pianificazione con finalità di protezione sismica degli insediamenti anche in vista della ripresa, il rapporto con la SUM risulta essenziale.

D'altra parte, il sistema di valutazione della CLE proposto è pensato, attraverso il criterio di compatibilità urbana, anche per considerare le finalità di ripresa.
Un sistema di gestione dell'emergenza compatibile sotto il profilo urbano, quindi, è una premessa irrinunciabile per assicurare le basi del recupero post-sismico dell'insediamento.

Su queste basi, è indispensabile assicurare la protezione di *altre* funzioni ed elementi urbani, individuati da *altre* condizioni limite.

Per questa ragione, anche in relazione alla CLE **la SUM rappresenta un riferimento essenziale**, almeno in tre momenti:
- per **valutare la CLE** sotto il profilo della compatibilità urbana (individuando quali sono e come sono distribuiti nell'insediamento gli elementi indispensabili per la ripresa)
- per **definire gli interventi sulla CLE**, ossia per contribuire a definire interventi di incremento dell'efficienza degli elementi per la gestione dell'emergenza compatibili sotto il profilo urbano
- per **impostare le condizioni per la ripresa**, ossia per individuare azioni, interventi, ambiti di approfondimento per gli elementi e le parti di insediamento rilevanti per assicurare la ripresa post-evento.

5.3.3 Il rapporto tra valutazione della CLE e individuazione delle criticità della SUM

La sequenza di analisi della CLE e di successiva valutazione, nelle sue linee generali, può valere per diverse condizioni limite.

L'impostazione alla base del metodo di valutazione della CLE proposto presenta analogie evidenti con la sequenza di operazioni necessarie per valutare le criticità della Struttura urbana minima.

[52] V. DGR 164/2010.

L'individuazione delle criticità della SUM, secondo le Linee guida regionali, deve permettere di individuare criticità *dirette*, *indirette* e *sistemiche* dei diversi elementi che la compongono: edifici strategici, infrastrutture, spazi e luoghi urbani necessari sia alla gestione dell'emergenza che per assicurare la ripresa successiva al terremoto.
Le criticità degli elementi individuati nella SUM possono dipendere da vulnerabilità diretta (dell'elemento) o indotta (dal contesto edificato), dall'influenza della pericolosità locale, dal ruolo del singolo elemento in rapporto agli altri elementi del sistema (ad esempio per mancanza di connessioni adeguate o di ridondanza) o dalla distribuzione / mancanza degli elementi all'interno dell'insediamento[53].
In sostanza le criticità dipendono da diversi fattori e possono essere individuate:

- come *criticità potenziali* in una prima fase di indagine, in cui sono individuate in termini qualitativi le criticità singole e soprattutto quelle di sistema, date dalle interazioni tra diversi elementi e tra questi e l'insediamento;
- come *sintesi di valutazioni specialistiche* già disponibili (ad esempio valutazioni di vulnerabilità o di pericolosità) eventualmente estese a diversi contesti urbani non limitati agli elementi e agli ambiti al cui interno ricadono gli elementi della SUM
- come *studi di dettaglio* da condurre specificamente sugli elementi appartenenti alla SUM.

In sostanza, una volta definite le criticità potenziali, la determinazione effettiva delle criticità è demandata ad approfondimenti specifici sugli elementi.

Nelle ricerche condotte in ambito regionale, i fattori della criticità della SUM individuati a scala urbana sono valutati sia attraverso valutazioni specialistiche già esistenti che da studi effettuati tramite Schede appositamente predisposte per i diversi elementi e sistemi componenti la SUM. Il grado di approfondimento di questi ultimi studi, al pari di analoghe valutazioni sul rischio dei diversi tessuti urbani sperimentate nelle stesse ricerche, è tale da permettere una prima individuazione di ambiti di successivo approfondimento e di alcune indicazioni operative dirette[54].
Altri metodi definiscono metodi di valutazione della criticità della SUM con sistemi semiprobabilistici, basati sull'indagine del comportamento strutturale degli elementi componenti tramite elaborazioni basate sulle curve di fragilità e sulla relativa influenza sulle loro relazioni sistemiche[55].

Al di là delle differenti elaborazioni condotte e del diverso livello di approfondimento, i metodi di valutazione della SUM considerano comunque diversi fattori di rischio:

- la vulnerabilità propria;
- la vulnerabilità indotta;
- la pericolosità sismica locale (considerata attraverso gli studi di MS);
- l'accessibilità e la ridondanza degli elementi;
- la distribuzione degli elementi in rapporto all'insediamento;

e li utilizzano per valutare le criticità delle due grandi componenti della SUM, ossia gli elementi e sistemi urbani indispensabili sia per la risposta al sisma in fase di emergenza che per assicurare la ripresa.
Questi fattori sono analoghi a quelli impiegati per la valutazione di efficienza e di compatibilità urbana della CLE. In questo senso, la valutazione della CLE e la valutazione della SUM possono trovare forme di integrazione, secondo modalità che dovranno essere approfondite in ulteriori ricerche.

Senza proporre corrispondenze forzate, è tuttavia possibile affermare che, **se il sistema di gestione dell'emergenza è definito e valutato considerando anche le sue condizioni di compatibilità urbana, gli elementi che lo compongono possono corrispondere almeno in parte agli elementi che all'interno della SUM sono identificati come strategici per la gestione dell'emergenza**.
In questo caso, così come l'individuazione della SUM può fornire alcune conoscenze di base per la valutazione della compatibilità urbana della CLE, l'analisi della CLE può essere utile anche per una prima valutazione delle criticità di alcuni componenti della SUM.

5.3.4 La valutazione della CLE come verifica di coerenza urbana del piano di emergenza sismica

I criteri proposti per la valutazione della CLE, ossia completezza, efficienza e compatibilità urbana, si basano sull'utilizzo di diversi indicatori attraverso i quali sono studiati e sottoposti a valutazione gli elementi per l'analisi

[53] Cfr. DGR 164/2010, cap. 2.
[54] Cfr. le diverse ricerche condotte dal gruppo di ricerca DIPTU – poi DATA – a Nocera Umbra, Montone, Città di Castello, Gubbio, Amelia, Vallo di Nera citate nel paragrafo 1.3 e ricordati tra i Riferimenti bibliografici al termine del presente Rapporot di ricerca.
[55] Cfr. Samuele Biondi, Valter Fabietti, Ivo Vanzi, *Modelli di valutazione per la vulnerabilità sismica urbana*, in "Urbanistica" n. 147, Inu Edizioni, 2012, pp. 89-99.

della CLE. Questi elementi sono individuati a partire dal piano di emergenza, eventualmente integrato dalle previsioni di piani urbanistici o altri documenti e informazioni.
Le verifiche di completezza per la CLE permettono di evidenziare la presenza di eventuali lacune nel piano di emergenza che possono corrispondere a tre casi:

- elementi strategici indispensabili esistenti all'interno dell'insediamento o nel contesto territoriale ma non considerati nel piano di emergenza e individuati in fase di analisi CLE;
- elementi strategici indispensabili esistenti non considerati nel piano di emergenza e non individuati in fase di analisi CLE;
- elementi strategici indispensabili assenti non segnalati nel piano di emergenza e non individuati in fase di analisi CLE.

In tutti e tre i casi la valutazione di completezza della CLE può permettere una revisione critica del piano di emergenza (nella parte generale, nei lineamenti della pianificazione o nel modello di intervento).
Allo stesso modo, la valutazione di efficienza della CLE può permettere di evidenziare criticità di singoli elementi strategici considerati nel piano di emergenza (per vulnerabilità propria o indotta, per criticità legate alla MS) o dell'insieme del sistema di gestione dell'emergenza identificato con l'analisi CLE, fornendo indicazioni sia per una eventuale approfondimento degli scenari di danno sia per il modello di intervento attuabile.
La valutazione di compatibilità urbana consente di valutare la considerazione delle diverse parti che compongono l'insediamento e la coerenza delle previsioni di localizzazione degli elementi strategici in rapporto alle previsioni urbanistiche.

Queste indicazioni possono essere assunte come base per l'incremento della coerenza interna del piano di emergenza e per assicurare una compatibilità delle sue previsioni con le linee di sviluppo dell'insediamento definite nei piani urbanistici.

5.3.5 Individuazione della SUM, analisi della CLE e valutazione del sistema di gestione dell'emergenza nel processo di piano

Osservando il rapporto tra studi di MS, analisi della CLE, individuazione della SUM all'interno dei processi di pianificazione (in particolare alla scala comunale), specie nel contesto normativo urbanistico umbro, si possono riconoscere almeno tre situazioni significative:

1. il caso in cui gli studi di MS e l'analisi della CLE si svolgono in assenza di studi specifici sulla SUM, in un contesto in cui esiste un piano vigente (non in fase di revisione);
2. il caso in cui gli studi di MS e l'analisi della CLE si effettuano in presenza di studi sulla SUM già effettuati o in corso di redazione, all'interno di un piano vigente non in fase di revisione;
3. la definizione contemporanea (o in stretto rapporto temporale e funzionale) di studi MS, analisi CLE, individuazione SUM all'interno del processo di revisione del piano vigente o definizione di un nuovo piano.

Caso 1
Analisi e valutazione CLE con piano comunale (intercomunale) vigente, in assenza di individuazione SUM, in assenza di processo di definizione / revisione di piano in atto

Obiettivi conseguibili
Analisi, valutazione e miglioramento funzionale del sistema di gestione dell'emergenza

Attività di base
Analisi CLE e individuazione sistema di gestione dell'emergenza (procedure previste dalla OPCM 4007/2012)

Conoscenze necessarie per l'analisi:
studi MS, pianificazione dell'emergenza, pianificazione urbanistica vigente

Fonti delle informazioni per l'analisi:
studi MS livello 1; piano di emergenza; piano urbanistico; indagine diretta

Attività successive per individuare gli interventi necessari al miglioramento del sistema di gestione dell'emergenza
valutazione sistema di gestione dell'emergenza (completezza, efficienza, compatibilità urbana)

Conoscenze necessarie per la valutazione
Verifica di completezza e valutazioni di efficienza: informazioni da analisi CLE
Per le valutazioni di compatibilità urbana sono necessarie informazioni su
- configurazione / articolazione dell'insediamento
- localizzazione delle funzioni strategiche per la ripresa

Fonti delle informazioni per la valutazione
In assenza di indicazioni sulle funzioni strategiche per la ripresa contenute nei piani vigenti, o in assenza di individuazione di SUM già effettuata, per la valutazione di compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza è necessario individuare:
- distinzione in tessuti e nuclei urbani; se non individuati e distinti dal piano vigente;
- attività economiche e produttive strategiche, scuole ed eventuali altri servizi essenziali, beni culturali e luoghi urbani essenziali.

Interventi definibili sul sistema di gestione dell'emergenza
Senza l'individuazione di tessuti e nuclei urbani e il reperimento delle informazioni sulle funzioni strategiche per la ripresa, la valutazione del sistema di gestione dell'emergenza può riguardare solo la completezza e l'efficienza, non la compatibilità urbana. Di conseguenza, gli interventi in risposta alle eventuali criticità riscontrate potranno eventualmente conseguire l'obiettivo di una maggiore funzionalità in fase di emergenza ma non potranno assicurare le possibilità di ripresa post-evento.

Conseguenze sul sistema di pianificazione
Gli interventi per l'incremento della funzionalità del sistema di gestione dell'emergenza devono essere inseriti nel sistema di pianificazione vigente, eventualmente comportando la modifica di alcune previsioni. In assenza di valutazioni di compatibilità urbana, tuttavia, le conseguenze urbanistiche degli interventi non possono essere ponderate appieno.

Caso 2
Analisi e valutazione CLE con piano comunale (intercomunale) vigente, individuazione SUM effettuata o in corso di definizione, in assenza di processo di definizione / revisione di piano in atto

Obiettivi conseguibili
Analisi, valutazione e miglioramento funzionale del sistema di gestione dell'emergenza
Individuazione delle condizioni di compatibilità urbana per la ripresa post-evento

Attività di base
Analisi CLE e individuazione sistema di gestione dell'emergenza (procedure previste dalla OPCM 4007/2012)

Conoscenze necessarie per l'analisi:
studi MS, pianificazione dell'emergenza, pianificazione urbanistica vigente

Fonti delle informazioni per l'analisi:
studi MS livello 1; piano di emergenza; piano urbanistico; indagine diretta

Attività successive per individuare gli interventi necessari al miglioramento del sistema di gestione dell'emergenza
valutazione sistema di gestione dell'emergenza (completezza, efficienza, compatibilità urbana)

Conoscenze necessarie per la valutazione
Verifica di completezza e valutazioni di efficienza: informazioni da analisi CLE
Per le valutazioni di compatibilità urbana sono necessarie informazioni su
- configurazione / articolazione dell'insediamento
- localizzazione delle funzioni strategiche per la ripresa

Fonti delle informazioni per la valutazione
Le informazioni sulla individuazione e localizzazione delle funzioni strategiche per la ripresa, oltre che sulla articolazione dell'insediamento, se non contenute nei piani vigenti, sono desunte dagli studi per l'individuazione della Struttura urbana minima (SUM)

Interventi definibili sul sistema di gestione dell'emergenza
Gli interventi possono essere individuati sia in risposta ad inefficienza sia a ridotta compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza.

Conseguenze sul sistema di pianificazione
Gli interventi per l'incremento della funzionalità e della compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza devono essere inseriti nel sistema di pianificazione vigente, eventualmente comportando la modifica di alcune previsioni, da valutare sotto il profilo urbanistico.
Le valutazioni di compatibilità urbana consentono comunque una prima valutazione delle conseguenze urbanistiche degli interventi.

Caso 3
Analisi e valutazione CLE con piano comunale (intercomunale) in corso di definizione o variante generale

In questo caso, la normativa regionale già prescrive l'individuazione della Struttura urbana minima (LR 11/2005 art. 3). L'individuazione del sistema di gestione dell'emergenza tramite le procedure di analisi CLE, assieme agli studi di MS e alla individuazione della SUM, permette di valutare sia le possibilità di risposta al sisma in fase di emergenza sia le possibilità di ripresa dell'insediamento.
Le scelte di piano possono essere definite anche in ragione delle necessità di miglioramento del sistema di gestione dell'emergenza (più in generale, delle finalità di prevenzione sismica, anche in considerazione delle indicazioni derivanti dagli studi di MS).
Allo stesso tempo, gli interventi in risposta ad inefficienze e incompatibilità del sistema possono essere individuati in stretta integrazione con gli obiettivi e le scelte essenziali di piano, ed essere inseriti nel quadro di previsioni e normative in via di definizione al suo interno.

Considerazioni analoghe possono essere svolte quando le analisi della CLE e la successiva valutazione sono effettuate in contemporanea con la individuazione di Ambiti di rivitalizzazione prioritaria e la definizione del **Quadro strategico di valorizzazione** (QSV) di cui alla LR 12/2008 per i centri storici[56]. In questo caso gli approfondimenti conoscitivi sulle criticità e potenzialità, sulle funzioni e sui beni culturali presenti rappresentano un orientamento utile per la valutazione di compatibilità urbana della CLE, anche se solo negli ambiti urbani presi in esame dal QSV. Gli interventi necessari possono essere definiti all'interno del quadro di coerenza tracciato dal QSV.
Il QSV, peraltro, per sue caratteristiche di flessibilità e di strategicità, individuando azioni integrate e coordinate e forme di corresponsabilizzazione tra diversi soggetti sia pubblici che privati, è un riferimento particolarmente utile per definire azioni integrate sia sugli elementi fondamentali per la gestione dell'emergenza sia su funzioni e spazi strategici per la ripresa, individuati all'interno della SUM, se ricadenti all'interno di parti storiche dell'insediamento o in ambiti che li ricomprendano[57].

5.3.6 L'inserimento degli studi di MS nel processo di piano e il rapporto con CLE e SUM

L'utilizzo degli studi di MS (in particolare di livello 1) nella definizione delle scelte urbanistiche si differenzia a seconda delle circostanze. Se in alcuni casi gli studi di MS consentono di ottenere indicazioni operative dirette da assumere all'interno dei piani, in altre situazioni sono necessari approfondimenti conoscitivi (studi di livello 2 /3 o indagini di sito) che permettano di graduare con maggiore dettaglio le conoscenze sulla pericolosità e di conseguenza i condizionamenti imposti alle linee di sviluppo urbanistico. Ma più in generale, specie per le situazioni più complesse, è indispensabile da un lato accompagnare le indagini di MS con valutazioni di vulnerabilità e di esposizione; dall'altro definire obiettivi in base ai quali orientare le possibili scelte di piano.
Come ricordato nel paragrafo 1.2, è anche da questa necessità di definire obiettivi di prevenzione sismica che derivano le definizioni delle diverse possibili condizioni limite[58].

---

[56] LR 12/2008, Norme sui centri storici, artt. 2, 3, 4.
[57] All'art. 3 comma 1 punto e) della LR 12/2008 tra gli obiettivi è elencata anche la "riduzione della vulnerabilità sismica del patrimonio immobiliare pubblico e privato e della vulnerabilità urbana"; e il QSV è definito all'art. 2 comma 1 punto c) come il programma che "delinea le politiche generali che il Comune intende attuare per conseguire gli obiettivi di cui all'art. 3".
[58] V. paragrafo 1.2. Cfr. inoltre Francesco Fazzio, Roberto Parotto, *Rapporto finale di ricerca Urbisit* 2013 cit.

Secondo le disposizioni attuali, le analisi della CLE sono da svolgere in seguito o assieme a studi di MS di livello 1[59]. All'interno della analisi della CLE le indagini di MS sono considerate tramite le informazioni da raccogliere nelle diverse Schede ES, AE, AC, AS, US. In fase di valutazione, le stesse informazioni raccolte con le Schede sono assunte per individuare diversi livelli di efficienza.
Se l'analisi della CLE è definita all'interno del processo di formazione di uno strumento urbanistico generale, e in particolare nella pianificazione comunale di livello strutturale, gli studi di MS assumono quindi diversi ruoli:

- come riferimento generale per impostare le scelte di pianificazione in fase preliminare, sulla base di una prima verifica di compatibilità tra linee di sviluppo insediativo e caratteristiche di pericolosità locale: a seconda dei casi si potranno individuare:
  - indicazioni operative dirette;
  - ambiti di approfondimento conoscitivo ulteriore (studi di livello 2/3);
  - ambiti su cui condurre valutazioni di rischio considerando anche vulnerabilità e di esposizione;
- come base conoscitiva per l'analisi della CLE;
- come riferimento per la valutazione della CLE;
- come riferimento per l'individuazione delle criticità della SUM.
- come ulteriore riferimento per la verifica della compatibilità delle azioni e degli interventi necessari per incrementare la completezza, l'efficienza e la compatibilità urbana della CLE (ad esempio, se sono decise rilocalizzazioni di elementi strategici; le nuove localizzazioni devono essere verificate anche sotto il profilo della compatibilità delle condizioni di MS)
- come riferimento per definire interventi sugli elementi appartenenti alla SUM.

Alcune prime indicazioni per l'impiego degli studi di MS nella definizione di interventi sugli elementi strategici del sistema di gestione dell'emergenza sono mostrati nella Tabella 5.5.
Più in generale, le conoscenze necessarie per le diverse fasi di analisi, valutazione e definizione degli interventi sul sistema di gestione dell'emergenza è illustrato nella Tabella 5.6.
Le relazioni tra CLE, SUM e le fasi per la costruzione del processo di pianificazione locale sono presentate nella Tabella 5.7

Tabella 5.5. Prime indicazioni degli studi di MS per la valutazione e ridefinizione degli elementi del sistema di gestione dell'emergenza

elemento strategico	zone stabili	zone suscettibili di amplificazione	zone instabili
ES	nessuna indicazione specifica	verifica della compatibilità della presenza dell'elemento strategico tramite approfondimenti (studi MS di livello 2/3/ indagini di sito) definizione degli interventi strutturali necessari eventuale rilocalizzazione	**rilocalizzazione** a meno di compatibilità documentata con studi di approfondimento superiore (studi MS di livello 2/3/ indagini di sito) e verifiche strutturali in funzione del tipo di instabilità se il mantenimento è compatibile: definizione degli interventi strutturali necessari
AE	nessuna indicazione specifica	verifica della compatibilità della presenza dell'elemento strategico tramite approfondimenti (studi MS di livello 2/3/ indagini di sito) verifiche strutturali sugli eventuali elementi interferenti eventuale rilocalizzazione	**rilocalizzazione** a meno di compatibilità documentata con studi di approfondimento superiore (studi MS di livello 2/3/ indagini di sito) in funzione del tipo di instabilità se il mantenimento è compatibile: verifiche strutturali sugli eventuali elementi interferenti definizione degli interventi strutturali necessari
AC	nessuna indicazione specifica	verifiche strutturali del tracciato e degli eventuali elementi interferenti sulla base di approfondimenti (studi MS di livello 2/3/ indagini di sito) individuazione degli interventi necessari sul tracciato e gli elementi interferenti definizione di eventuali alternative di tracciato (locali / generali)	individuazione degli interventi necessari sul tracciato e gli elementi interferenti individuazione prioritaria di alternative di tracciato (locali / generali)

[59] V. OPCM 4007/2012.

Tabella 5.6. Conoscenze necessarie per analisi, valutazione e interventi sul sistema di gestione dell'emergenza

fasi	indagini MS	conoscenze su funzioni strategiche per l'emergenza	conoscenze su configurazione insediamento e funzioni strategiche per la ripresa	conoscenze su obiettivi / previsioni di piano
analisi CLE				
individuazione elementi strategici da piano di emergenza e altri documenti di pianificazione (ES, AE) individuazione infrastrutture di connessione (AC) individuazione elementi interferenti (AS, US)	individuazione microzone omogenee in prospettiva sismica zone stabili zone di amplificazione zone instabili *fonte:* *studi MS*	elementi strategici per la risposta urbana in fase di emergenza (edifici strategici, aree di emergenza, percorsi e infrastrutture) *fonte:* *piano di emergenza* *piano urbanistico* *indagine diretta*	—	—
valutazione CLE				
verifica completezza	dati analisi CLE	**dati analisi CLE**	—	—
valutazione efficienza	dati analisi CLE	dati analisi CLE	—	—
valutazione compatibilità urbana	dati analisi CLE -	dati analisi CLE	**articolazione dell'insediamento** in tessuti e nuclei insediati **elementi strategici per la ripresa** post-evento (attività economiche e produttive strategiche, servizi essenziali, beni culturali e luoghi urbani primari) *fonte:* *individuazione SUM* *analisi di piano* *indagine diretta*	previsioni di piano vigente / vincoli e altre previsioni urbanistiche vigenti di livello territoriale e locale
interventi sul sistema di gestione dell'emergenza				
individuazione interventi e priorità di intervento per l'incremento di funzionalità e compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza	individuazione di eventuali ambiti per nuove indagini / livelli di approfondimento conoscitivo MS (livello 2 e 3) (v. Tabella 5.5)	—	**articolazione dell'insediamento** in tessuti e nuclei insediati **elementi strategici per la ripresa** post-evento (attività economiche e produttive strategiche, servizi essenziali, beni culturali e luoghi urbani primari) *fonte:* *individuazione SUM* *analisi di piano* *indagine diretta*	previsioni di piano vigente / scelte strategiche del piano in formazione vincoli e altre previsioni urbanistiche vigenti / definite di livello territoriale e locale (vincoli paesaggistici, monumentali / piani territoriali generali, piani settoriali / quadro strategico di valorizzazione / ...)
inserimento degli interventi necessari nelle previsioni di piano	—	—	—	previsioni di piano vigente / scelte strategiche del piano in formazione vincoli e altre previsioni urbanistiche vigenti / definite di livello territoriale e locale (vincoli paesaggistici, monumentali / piani territoriali generali, piani settoriali / quadro strategico di valorizzazione / ...)

Tabella 5.7. Rapporto tra studi di MS, analisi e valutazione CLE, individuazione e valutazione SUM nel processo di piano (caso di definizione contemporanea di CLE, SUM, PRG)

fase processo di piano	MS	CLE	SUM
analisi			
quadro conoscitivo struttura territoriale sistema di pianificazione ... pericolosità e MS rischio sismico ... rapporti con pianificazione di emergenza ...	**studi MS livello 1** individuazione microzone omogenee in prospettiva sismica zone stabili zone di amplificazione zone instabili	**analisi CLE** definizione sistema di gestione dell'emergenza per analisi CLE individuazione elementi strategici da piano di emergenza e altri documenti di pianificazione (ES, AE) individuazione infrastrutture di connessione (AC) individuazione elementi interferenti (AS, US)	**individuazione SUM** elementi strategici per la risposta urbana in fase di emergenza (edifici strategici, aree di emergenza, percorsi e infrastrutture) elementi strategici per la ripresa post-evento (attività economiche e produttive strategiche, servizi essenziali, beni culturali e luoghi urbani primari)
valutazione			
bilancio urbanistico ambientale **documento di valutazione** valutazione stato attuale del territorio e della opportunità e sostenibilità delle prime previsioni di piano conferenza di pianificazione processi partecipativi	eventuali ambiti / livelli di approfondimento conoscitivo MS (livello 2 e 3) in funzione delle valutazioni CLE / SUM e delle prime scelte strategiche di piano	**valutazione CLE** verifica completezza valutazione efficienza valutazione compatibilità urbana individuazione criticità del sistema di gestione dell'emergenza	**valutazioni di criticità della SUM** vulnerabilità e criticità elementi e relazioni individuazione criticità SUM
eventuale modifica delle prime previsioni di piano in seguito a valutazione, conferenza di pianificazione, processi partecipativi	individuazione di eventuali ambiti / livelli di approfondimento conoscitivo MS (livello 2 e 3) in funzione delle prime previsioni di piano	eventuale modifica sistema di gestione dell'emergenza (configurazione / localizzazione / ridondanza elementi)	eventuale modifica SUM (configurazione / localizzazione / ridondanza elementi)
documento programmatico			
documento programmatico schema delle principali scelte e azioni strategiche	eventuali ambiti ulteriori di approfondimento conoscitivo MS (livello 2 e 3)	individuazione interventi e priorità di intervento per l'incremento di funzionalità e compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza	azioni e interventi per l'incremento di funzionalità della SUM
definizione PRG strutturale			
definizione del piano strutturale obiettivi, ambiti, azioni, modalità attuative	svolgimento studi livello 2 / 3 quando previsti in funzione delle scelte urbanistiche	inserimento degli interventi per l'incremento di funzionalità e compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza nelle previsioni del piano strutturale	inserimento delle azioni e interventi per l'incremento di funzionalità della SUM nelle previsioni del piano strutturale
definizione PRG operativo / piani attuativi			
precisazione ambiti e modalità di intervento / riferimenti progettuali e normativi	svolgimento studi livello 2 / 3 quando previsti in funzione delle scelte urbanistiche	precisazione ambiti e modalità di intervento / riferimenti progettuali e normativi	precisazione ambiti e modalità di intervento / riferimenti progettuali e normativi

Conclusioni

I principali risultati raggiunti

La ricerca ha permesso di raggiungere diversi risultati di metodo che presentano anche alcuni risvolti operativi.
Tra le principali acquisizioni:

- il chiarimento delle opportunità e dei limiti di impiego dell'analisi della Condizione limite per emergenza (CLE) e l'inquadramento della CLE nel tema più generale delle condizioni limite per gli insediamenti;
- la **definizione di un metodo di valutazione del sistema di gestione dell'emergenza** (**valutazione CLE**) basato su criteri di completezza, efficienza e compatibilità urbana del sistema. Questo metodo consente di formulare un giudizio sul funzionamento e gli obiettivi conseguibili date le condizioni attuali del sistema; permette di utilizzare conoscenze disponibili o studi specialistici di diverso livello di approfondimento; introduce – attraverso i criteri di compatibilità urbana – una prospettiva più ampia utile per integrare anche alcuni requisiti di base per impostare la ripresa degli insediamenti
- il **confronto tra CLE e SUM** come categorie conoscitive e come riferimento programmatico. Le due categorie presentano differenze evidenti, sia di impostazione sia in termini di ricadute operative. La loro integrazione è comunque possibile, in particolare nel quadro normativo umbro. La SUM può costituire il riferimento principale per formulare il giudizio di compatibilità urbana nel processo di valutazione della CLE: ossia, la configurazione del sistema di gestione dell'emergenza può essere dotato di una prospettiva più ampia proprio in riferimento a obiettivi, sistemi considerati, azioni e interventi definiti attraverso la SUM;
- in definitiva il chiarimento del **ruolo reciproco di CLE e SUM nei processi ordinari di pianificazione** nel quadro normativo umbro – ma anche in altri contesti - in termini di obiettivi conseguibili, conoscenze necessarie, rapporti reciproci;
- le prospettive e le condizioni per una **considerazione non riduttiva della CLE** in vista del suo **superamento**.

Queste considerazioni non necessariamente spingono per una scelta esclusiva tra l'adozione della categoria della CLE o della SUM nei processi di valutazione e mitigazione del rischio sismico in aree urbane. Anche se si tratta di livelli diversi di intervento, di orizzonti e obiettivi distinti, che si riferiscono a fasi e risorse diverse (la CLE su cofinanziamento statale-regionale slegata dalla pianificazione urbanistica, la SUM integrata nei processi di pianificazione locale e basata sulle risorse locali) è possibile integrarle in vista di una maggiore efficacia delle azioni di prevenzione sismica a scala urbana. Le condizioni minime perché questo avvenga, d'altronde, sono che le *prospettive di ripresa* vengano considerate almeno in parte anche nell'impostazione del sistema di gestione dell'emergenza. Il che vuol dire che perché la CLE, come categoria conoscitiva e operativa, sia utile ed efficace, deve essere ampliata, o *superata*, in direzione degli obiettivi e della visione espressa anche da condizioni limite più estensive.
Nel quadro normativo umbro, la SUM, come possibile traduzione urbanistica di altre condizioni limite in cui l'obiettivo della gestione dell'emergenza è considerato con e per la ripresa, è per questo un riferimento primario[60].
Questa estensione è in linea con le finalità espresse dalle disposizioni normative nazionali recenti. La Legge sul riordino delle attività di protezione civile (L. n. 100/2012) chiarisce che "sono attività di protezione civile quelle volte alla previsione e alla prevenzione dei rischi, al soccorso delle popolazioni sinistrate e ad ogni altra attività necessaria e indifferibile, diretta *al contrasto e al superamento dell'emergenza* e alla mitigazione del rischio". Il superamento dell'emergenza è definito come attività che consiste "nell'attuazione, coordinata con gli organi istituzionali competenti, delle iniziative necessarie e indilazionabili volte a rimuovere gli ostacoli alla ripresa delle normali condizioni di vita". [61]

Il riferimento del sistema di gestione dell'emergenza sismica alla SUM (o se si preferisce il superamento della CLE in direzione di altre condizione limite) vale anche per un altro aspetto fondamentale. Una volta valutato, il sistema di gestione dell'emergenza richiede interventi di varia natura, sia su edifici e spazi pubblici che privati; basti pensare agli interventi indispensabili su aggregati strutturali interferenti su infrastrutture di connessione. La fattibilità concreta degli interventi, non appena si superi la logica del singolo intervento sul singolo elemento, è favorita dall'inserirli in un processo di pianificazione organico, in cui siano previste diverse forme di attuazione; ad

[60] Si ricorda che a parte alcune esperienze di ricerca, la SUM è prevista esplicitamente nel quadro delle norme sul governo del territorio della sola Regione Umbria.
[61] Legge 100/2012, Disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile, art. 3 commi 1 e 5.

esempio programmi di valenza *strategica*, come quelli definiti per la SUM, o come quello che, in Umbria, sono definiti all'interno di forme quali il Quadro strategico di valorizzazione (QSV) per i centri storici.

Non necessariamente l'ampliamento di prospettiva – e di estensione dei luoghi di intervento e dei soggetti coinvolti – costituisce una complessificazione dei processi attuativi: se inseriti in un quadro integrato di previsioni, al contrario, il coinvolgimento di più attori attorno a diversi obiettivi può definire un maggiore ventaglio di risorse (economiche, sociali, conoscitive) cui attingere per una più rapida attuazione degli interventi.

Così come puntare "direttamente" anche alla ripresa, svolgendo analisi e valutazioni direttamente a questo finalizzate (come attraverso la SUM), nonostante la iniziale (e forse apparente) complessità rispetto alle analisi limitate al funzionamento del sistema di gestione dell'emergenza può costituire, a certe condizioni, un uso più razionale dei tempi, delle risorse, delle conoscenze a disposizione. A maggior ragione quando studi del genere sono condotti all'interno dei piani urbanistici, considerando che le conoscenze da acquisire sono in gran parte confrontabili con quanto normalmente richiesto in fase di analisi dei contesti insediati finalizzati alla loro pianificazione.

La rilettura della CLE attraverso la SUM – o almeno la redazione contemporanea delle analisi e valutazione CLE e la definizione della SUM, secondo forme da precisare ma che è possibile impostare con relativa facilità – consentirebbe di assumere gli obiettivi di prevenzione in un quadro di maggiore efficacia.

In questo modo, gli elementi individuati per l'analisi della CLE potrebbero essere "contenuti" nella SUM come parte relativa alla gestione del'emergenza, se visti organicamente insieme a quanto è necessario per la ripresa, e localizzati in maniera compatibile con la struttura e le caratteristiche dell'insediamento. Gli interventi individuati come necessari, quindi, non solo potrebbero definirsi come prioritari con un maggior livello di consapevolezza (e non ultimo anche di condivisione) ma sarebbero articolati incorporando al loro interno anche le finalità di recupero post-sismico e integrati nel processo di pianificazione, alla scala locale comunale o sovracomunale a seconda del territorio considerato (comuni o unioni di comuni[62]).
Dal punto di vista di un uso razionale delle risorse pubbliche (conoscitive ed economiche), in sostanza, si tratterebbe di un risultato non trascurabile, e che è possibile definire anche a partire dalle condizioni attuali.

All'interno di una simile prospettiva, politiche regionali che spingessero in favore di una maggiore diffusione degli studi relativi alla SUM, ad esempio prevedendo forme di cofinanziamento più favorevoli per la redazione di analisi e valutazione di CLE assieme o a partire dalla individuazione della SUM, potrebbero risultare decisive; soprattutto se legate ad iniziative di revisione dei piani urbanistici con esplicite finalità di prevenzione sismica[63].

Le prospettive ulteriori di ricerca

A partire da questi risultati possono essere definiti temi e argomenti da approfondire in ulteriori ricerche.
Si indicano i principali:
- l'approfondimento del metodo di valutazione della CLE e la sua eventuale articolazione a seconda delle dimensioni e le complessità degli insediamenti considerati;
- l'integrazione critica dei metodi di valutazione dell'efficienza esistenti o in corso di specificazione e le modalità di assunzione di studi di maggior dettaglio all'interno del metodo proposto di valutazione della CLE;
- lo studio contemporaneo di CLE e SUM, sia come analisi / individuazione che come valutazione, all'interno di processi di piano reali in atto in diversi contesti;

[62] Cfr. la Legge n. 135/2012, Disposizioni urgenti per il riordino della spesa pubblica con invarianza dei servizi ai cittadini. Nella Legge (art. 19) sono definite le "funzioni fondamentali dei comuni", di cui fanno parte la pianificazione urbanistica ed edilizia di ambito comunale, la partecipazione alla pianificazione territoriale sovracomunale, e le "attività, in ambito comunale, di pianificazione della protezione civile e di coordinamento dei primi soccorsi". Con alcune eccezioni, per i comuni fino a 5000 abitanti l'esercizio delle funzioni fondamentali è previsto in forma associata mediante unioni di comuni o convenzione. Le Regioni definiscono la dimensione territoriale ottimale per lo svolgimento delle funzioni in forma associata.
[63] Un esempio recente di assunzione dei risultati delle analisi CLE all'interno di un piano locale si è avuto a Faenza, dove ad esempio alcune iniziative di riqualificazione urbana anche con finalità di prevenzione sismica sono individuate in corrispondenza di alcuni aggregati strutturali interferenti su percorsi strategici definiti in fase di analisi CLE. L'esperienza faentina è interessante per la sua connotazione sperimentale, seppure con diversi aspetti da approfondire e da sottoporre a discussione. Sul piano strutturale dell'ambito faentino v. E. Nonni, F. Drei, D. Sbarzaglia, PSC. *Piano strutturale dei comuni della Romagna Faentina. Un'esperienza urbanistica associata*, Faenza ottobre 2012.

- l'approfondimento delle conseguenze di metodo e operative del superamento della CLE in direzione di altre condizioni limite e allo stesso tempo la precisazione (conoscitiva e operativa) della considerazione della SUM come traduzione urbanistica della CLC; in particolare sembra di fondamentale importanza approfondire in linea sia teorica che applicativa i *criteri per individuare le funzioni strategiche per la ripresa* degli insediamenti, sia in termini generali sia soprattutto all'interno di specifici contesti territoriali;
- anche alla luce dei punti precedenti, la definizione di procedure speditive per la valutazione della criticità della SUM (rigorose, flessibili e di ampio respiro ma allo stesso tempo basate su percorsi definiti di facile applicazione, che possano accompagnare il giudizio esperto) anche come eventuale integrazione delle Linee guida regionali del 2010, con l'obiettivo di promuovere gli studi sulla Struttura urbana minima.

Nell'immediato, in termini operativi, appare urgente mettere a punto una **guida per la valutazione della CLE (con particolare riguardo alla compatibilità urbana)** ad uso degli Enti locali che approfondisca i criteri proposti in questa ricerca e li illustri, con applicazioni a specifici contesti e maggior numero di esempi, in modo da favorire una più ampia diffusione delle finalità di prevenzione sismica anche a partire dalla considerazione delle necessità di gestione dell'emergenza.

Riferimenti bibliografici essenziali

Riferimenti generali sul rischio sismico e sulla valutazione e prevenzione del rischio sismico in campo urbanistico

Samuele Biondi, Valter Fabietti, Ivo Vanzi, *Modelli di valutazione per la vulnerabilità sismica urbana*, in "Urbanistica" n. 147/2012

Fabrizio Bramerini, *La legge 741/81 nella normativa regionale*, in Valter Fabietti (ed.), *Vulnerabilità e trasformazione dello spazio urbano*, Alinea, Firenze 1998, pp. 335-369

Fabrizio Bramerini, Giacomo Di Pasquale (2008), *Aggiornamento delle mappe di rischio sismico in Italia*, in Ingegneria sismica, n. 2, April-June 2008, pp. 5-24

Fabrizio Bramerini, Francesco Fazzio, Roberto Parotto, *La microzonazione sismica e le condizioni limite nella prevenzione urbanistica del rischio. Attività di ricerca e applicazioni del Progetto Urbisit,* in Dossier di Urbanistica Informazioni n. 130, INU edizioni, maggio 2013, pp. 22-28

Andrew Coburn, Robin Spence, *Earthquake protection*, II ed., John Wiley & Sons, Chichester, 2002

Irene Cremonini (ed.), *Rischio sismico e pianificazione dei centri storici*, Alinea, Firenze 1993

Irene Cremonini, A. Galderisi (ed.), *Rischio sismico e processi di piano: verso l'integrazione*, in "Urbanistica" n. 134/2007

Giacomina Di Salvo, *The policy of reconstruction and reduction of seismic risk in Italy. A brief history of recent earthquakes*, in "Italian Journal of Planning Practices", vol. 3 n. 1, 2013.

EMI – Earthquake and Megacities Initiatives (2007), Topical Report TR-07-02, *Urban and Megacities Disaster Risk Reduction, Manual of Sound Practices*, (Quezon City: EMI)

European Commission Directorate General Environment (2003), Unit D3, Civil Protection, *Earthquakes in Europe. National, international and European policy for the prevention and mitigation of seismic disaster*
Valter Fabietti (ed.), *Vulnerabilità e trasformazione dello spazio urbano*, Alinea, Firenze 1998

Valter Fabietti, *Progetti mirati e pianificazione strategica*, Gangemi, Roma 1993

Valter Fabietti, *Linee guida per la riduzione urbanistica del rischio sismico. Il recupero dei centri storici di Rosarno e Melicucco*, Inu Edizioni, Roma 2001

Valter Fabietti (ed.), *Vulnerabilità e trasformazione dello spazio urbano*, Alinea, Firenze 1998

Valter Fabietti, *Dalla CLE alla SUM: i contenuti urbanistici della protezione dai rischio*, in Dossier di Urbanistica Informazioni n. 130, INU edizioni, maggio 2013, pp. 38-40

Francesco Fazzio, Roberto Parotto, capitoli 1 e 2 in Fabrizio Bramerini e Sergio Castenetto (ed.), DPC – CNR IGAG, *Manuale per l'analisi della Condizione limite per emergenza (CLE) dell'insediamento urbano*, in corso di pubblicazione

Antonella Sarlo, *Mitigazione del rischio sismico in aree urbane. Un'esperienza su Reggio Calabria*, IIriti Editore, Reggio Calabria 2004

Ornella Segnalini (ed.), *Rischio e pianificazione urbanistica*, in "Urbanistica" n. 117/2001

Massimo Olivieri (ed.), *Vulnerabilità urbana e prevenzione urbanistica degli effetti del sisma: il caso di Nocera Umbra*, Urbanistica Quaderni n. 44/2004

Massimo Olivieri, *Dalla SUM alla CLE: strategie a confronto per la sicurezza degli insediamenti*, Ibidem, in Dossier di Urbanistica Informazioni n. 130, INU edizioni, maggio 2013, pp. 34-37

United Nations Development Program (2004), *Reducing Disaster Risk. A Challenge for Development*, (New York: UNPD)

Letture urbanistiche sulle esperienze recenti di ricostruzione postsismica e di pianificazione in contesti a rischio sismico

Giovanni Pietro Nimis, *Terre mobili. Dal Belice al Friuli dall'Umbria all'Abruzzo*, Donzelli, Roma 2009

Cristiana Cristiani, Paola Delli Paoli, *La ricostruzione nei centri terremotati dell'Irpinia*, in Restauro n. 93/1987, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli 1990

Giacomina Di Salvo, *The policy of reconstruction and reduction of seismic risk in Italy. A brief history of recent earthquakes*, in "Italian Journal of Planning Practices", vol. 3 n. 1, 2013.

Francesco Fazzio, Benedetta Bondesan (ed.), *I paesaggi dell'Umbria del terremoto. 1997-2007 Un atlante*, Quattroemme, Perugia 2007

Laboratorio urbanistico L'Aquila– ANCSA – INU, *Libro bianco*, Urbanistica Dossier n. 123-124/2010

Regione Marche, Caterina Carocci, Vittorio Ceradini, Irene Cremonini, Paola Mazzotti, Marco Panzetta, *Rassegna ragionata dei programmi di recupero post-sism*a BUR Marche edizione straordinaria n. 3/2002

Gianluigi Nigro, Valter Fabietti, Ornella Segnalini, Irene Cremonini, Gabriella Manuali, *Criteri e linee guida di prevenzione sismica a scala urbana*, in Francesco Gurrieri (ed.), *Manuale per la riabilitazione e la ricostruzione postsismica degli edifici*, Regione dell'Umbria, Dei, Roma 1999.

Gianluigi Nigro, Francesca S. Sartorio (ed.), *Ricostruire la complessità. I PIR e la ricostruzione un Umbria*, Alinea, Firenze 2002

Gianluigi Nigro, Francesco Fazzio (ed.), *Il territorio rinnovato. Uno sguardo urbanistico sulla ricostruzione postsismica in Umbria 1997 – 2007*, Quattroemme, Perugia 2007

Ennio Nonni, Francesca Drei, Devis Sbarzaglia, PSC. *Piano strutturale dei comuni della Romagna Faentina. Un'esperienza urbanistica associata*, Faenza ottobre 2012

Riferimenti generali sulla microzonazione sismica

Gruppo di lavoro MS, *Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica*, Conferenza delle Regioni e delle Province autonome – Dipartimento della protezione civile, Roma 2008

Gruppo di lavoro MS AQ, *Microzonazione sismica per la ricostruzione dell'area aquilana*, Regione Abruzzo – Dipartimento della protezione civile, L'Aquila 2010

Rapporti di ricerca nel campo della prevenzione sismica a scala urbana

Consiglio superiore dei lavori pubblici, Gruppo di lavoro Normativa sismica e centri storici, "*Studio propedeutico all'elaborazione di strumenti d'indirizzo per l'applicazione della normativa sismica agli insediamenti storici"*, Roma 2012 (M. Avagnina, A. Borri, F. Bramerini, C. Carocci, I. Cremonini, E. D'Antonio, V. Fabietti, F. Fazzio, M. Ferrini, E. Gaudenzi, M. Olivieri, M. Ricci, S. Lagomarsino)

Gruppo di lavoro DPC (Mauro Dolce, Giacomo di Pasquale, Giuseppe Naso, Elena Speranza, Bruno Quadrio, Edoardo Peronace), *Scenari di danno a scala urbana. Applicazioni a Faenza*, dicembre 2012

Rapporto finale di ricerca "*Linee guida per la definizione della Struttura urbana minima nei PRG – parte strutturale*", convenzione Regione Umbria - Dipartimento di Pianificazione territoriale e urbanistica La Sapienza Roma (Dptu – ora DATA), responsabile scientifico Massimo Olivieri, Roma 2010 (Francesco Fazzio, Roberto Parotto, Barbara Pizzo)

Rapporto finale di ricerca "*Sperimentazioni e indicazioni di metodo per la Struttura urbana minima e le valutazioni di rischio sismico a scala urbana. I casi di Amelia, Gubbio, Vallo di Nera*", convenzione Regione Umbria - Dipartimento di Pianificazione territoriale e urbanistica La Sapienza Roma (Dptu – ora DATA), responsabile scientifico Massimo Olivieri, Roma 2010 (Maria Sole Benigni, Giacomina Di Salvo, Francesco Fazzio, Francesca Fiorito, Margherita Giuffrè, Piera Pellegrino, Roberto Parotto, Barbara Pizzo)

Rapporto finale di ricerca "*Struttura urbana minima e valutazioni di vulnerabilità urbana a Città di Castello*", convenzione Regione Umbria - Dipartimento di Pianificazione territoriale e urbanistica La Sapienza Roma (Dptu – ora DATA), responsabile scientifico Massimo Olivieri, Roma 2007 (Alessia Ascarelli, Francesco Fazzio, Francesca Fiorito, Margherita Giuffrè, Francesco Nigro, Roberto Parotto, Barbara Pizzo, Maurizio Parotto)

Rapporto finale di ricerca "*Valutazioni di vulnerabilità urbana a Montone*", convenzione Regione Umbria - Dipartimento di Pianificazione territoriale e urbanistica La Sapienza Roma (Dptu – ora DATA), responsabile scientifico Massimo Olivieri, Roma 2006 (Alessia Ascarelli, Francesco Fazzio, Francesca Fiorito, Margherita Giuffrè, Roberto Parotto, Barbara Pizzo)

Rapporto finale di ricerca "*Analisi del comportamento del sistema urbano di Nocera Umbra sotto il sisma del 1997. Struttura urbana minima e valutazioni di vulnerabilità urbana*", convenzione Regione Umbria - Dipartimento di Pianificazione territoriale e urbanistica La Sapienza Roma (Dptu – ora DATA), responsabile scientifico Massimo Olivieri, Roma 2003 (Margherita Giuffrè, Francesco Fazzio, Roberto Parotto, Barbara Pizzo, Francesco Nigro, Daniela Santarelli, Tiziana Altieri, Maurizio Parotto)

Rapporti di ricerca e presentazioni Progetto Urbisit WP4.B (CNR – DPC)

Francesco Fazzio, Roberto Parotto, *Rapporto finale di ricerca* Urbisit novembre 2010
Francesco Fazzio, Roberto Parotto, *Rapporto di ricerca* Urbisit attività maggio 2011
Francesco Fazzio, Roberto Parotto, *Rapporto finale di ricerca* Urbisit (assegno di ricerca CNR-IGAG) novembre 2011
Francesco Fazzio, Roberto Parotto, *Rapporto finale di ricerca* Urbisit (assegno di ricerca CNR-IGAG) maggio 2013
Francesco Fazzio, Roberto Parotto, *Le condizioni limite per gli insediamenti urbani*, presentazione al'interno del convegno nazionale "*Strategie di mitigazione del rischio sismico. La microzonazione sismica. Esperienze, risultati e applicazioni dal 2008 al 2013*", Roma 23/5/2013.
Giacomina Di Salvo, Progetto Urbisit (assegno di ricerca CNR-IGAG), Rapporto attività luglio 2012-aprile 2013
Margherita Giuffrè, Progetto Urbisit (assegno di ricerca CNR-IGAG), Rapporto attività luglio 2012-aprile 2013

Riferimenti per le valutazioni di vulnerabilità, danno, agibilità e per gli interventi di riabilitazione postsismica per edifici e aggregati, le strutture di protezione civile

Ministero del Lavoro, Dipartimento della Protezione civile, Consiglio nazionale delle ricerche - Gruppo nazionale difesa dai terremoti, *Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei Centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia*, DPC 2000

Dipartimento della Protezione civile, *Manuale per la compilazione della scheda di 1° livello di rilevamento danno, pronto intervento e agibilità per edifici ordinari nell'emergenza post-sismica (AeDES)*, Roma, 2009

DPC, 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*, bozza, ottobre 2010

DPC 2005a, *Linee guida per l'individuazione delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di protezione civile* (Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri, pubblicata nella GU n. 44 del 23 febbraio 2005)

DPC 2005b*, Manuale tecnico per l'allestimento delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di protezione civile*. (Decreto del Capo del Dipartimento della protezione civile 24 marzo 2005, n. 1243)

Elvezio Galanti, "Il metodo Augustus", *DPC informa*, 4, maggio-giugno 1997

Circolare DPC n. 2/DPC/S.G.C./94, *Criteri per la elaborazione dei Piani di emergenza.*
Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, D.M. 5 novembre 2001, Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade

Circolare DPC 21 aprile 2010, prot. DPC/SISM/31471, *Circolare sullo stato delle verifiche sismiche previste dall'OPCM 3274/03 e programmi futuri*

Altri riferimenti generali

Gianluca Ligi, *Antropologia dei disastri*, Laterza, Roma-Bari 2009

Antonio G. Calafati, *Economie in cerca di città. La questione urbana in Italia*, Donzelli, Roma 2009

ANCE – CRESME, *Lo stato del territorio in Italia. Insediamento e rischio sismico e idrogeologico*, Roma 2012

ARPA Emilia Romagna, *Annuario dei dati ambientali 2010,* Cap. 9b *Rischio sismico*

Patrizia Gabellini, *Tecniche urbanistiche*, Carocci, Roma 2001

Gianluigi Nigro, *Progetto urbanistico e conoscenze*, in Carlo Nuti, Le *conoscenze per la progettazione del piano urbanistico comunale*, Aracne, Roma 1998.

Principali riferimenti normativi

DM 14 gennaio 2008, *Norme tecniche per le costruzioni*

Consiglio Superiore dei Lavori pubblici, *Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 14 gennaio 2008*

DPCM 9 febbraio 2011, *Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008*

LEGGE 24 giugno 2009, n. 77 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 aprile 2009, n. 39, recante interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo nel mese di aprile 2009 e ulteriori interventi urgenti di protezione civile.

OPCM 3907/2010, Attuazione dell'art. 11 del decreto legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009 n. 77

OPCM 4007/2012, Attuazione dell'articolo 11 del decreto legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 giugno 2009, n. 77.

Legge n. 135/2012, Conversone in legge del Decreto legge n. 95/2012, Disposizioni urgenti per la revisione della spesa pubblica con invarianza dei servizi ai cittadini

Art. 67-bis della legge del 7 agosto 2012, n. 134: Misure urgenti per la crescita del Paese.

Legge n. 122 dell'1 agosto 2012: conversione in legge del decreto-legge 6 giugno 2012, n. 74 su interventi urgenti per le popolazioni colpite dagli eventi sismici nelle province di Bologna, Modena, Ferrara, Mantova, Reggio Emilia e Rovigo il 20 e 29 maggio 2012

Legge n. 100 del 12 luglio 2012-Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 15 maggio 2012, n. 59, recante disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile

OCDPC n. 9 del 15 giugno 2012: Ulteriori disposizioni urgenti di protezione civile per gli eventi sismici nelle province di Bologna, Modena, Ferrara,Reggio Emilia, Mantova e Rovigo nel mese di maggio 2012

OCDPC n. 4 del 6 giugno 2012: Ulteriori disposizioni di protezione civile conseguenti agli eventi sismici del mese di maggio 2012, che hanno colpito il territorio delle province di Bologna, Modena, Ferrara, Reggio Emilia, Mantova e Rovigo

OCDPC n. 3 del 2 giugno 2012: interventi urgenti di protezione civile conseguenti agli eventi sismici che hanno colpito il territorio delle province di Bologna, Modena, Ferrara, Reggio Emilia, Mantova e Rovigo nel mese di maggio 2012

OCDPC n. 2 del 2 giugno 2012: procedure per la valutazione della sicurezza e dell'agibilità degli edifici ad uso produttivo in conseguenza agli eventi sismici nelle province di Bologna, Modena, Ferrara, Reggio Emilia, Mantova e Rovigo di maggio 2012

OCDPC n. 1 del 22 maggio 2012: primi interventi urgenti per gli eventi sismici che hanno colpito le province di Bologna, Modena, Ferrara e Mantova il 20 maggio 2012

Regione Umbria, LR n. 28/2002, Norme in materia di prevenzione sismica del patrimonio edilizio

Regione Umbria, LR n. 11/2005, *Norme in materia di governo del territorio: pianificazione urbanistica comunale*

Regione Umbria, LR n. 12/2008, Norme per i centri storici

Regione Umbria, DGR n. 164/2010, *Linee guida per la definizione della Struttura urbana minima (SUM) nei PRG parte strutturale*

Regione Umbria, DGR n. 377/2010, *Criteri per l'esecuzione degli studi di microzonazione sismica*

Indice delle tabelle

Tabella 1.1. Confronto tra definizioni di stato limite per gli edifici e condizione limite per gli insediamenti 14
Tabella 1.2. Le principali funzioni e i sistemi urbani considerati per la determinazione della risposta urbana al sisma 15
Tabella 1.3. Livelli prestazionali delle funzioni urbane nelle diverse condizioni limite * 16
Tabella 2.1. Le caratteristiche insediative principali dei casi di studio prescelti 25
Tabella 2.2. Dati e informazioni assunte per l'analisi dei casi di studio 30
Tabella 2.3. Quadro comparativo degli elementi per l'analisi della CLE e della SUM nei casi studio 39
Tabella 3.1. Le fasi della valutazione del sistema di gestione di emergenza (SGE) 46
Tabella 3.2. Indicatori per la verifica di completezza del sistema di gestione dell'emergenza (territorio comunale) 47
Tabella 3.3. Quadro generale delle schede per la valutazione di efficienza 50
Tabella 3.4. Indicatori per la valutazione di efficienza – ES 51
Tabella 3.5. Indicatori per la valutazione di efficienza – AE 52
Tabella 3.6. Indicatori per la valutazione di efficienza - AC 54
Tabella 3.7. Indicatori per la valutazione delle relazioni tra gli elementi e della ridondanza 56
Tabella 3.8. Valutazione complessiva di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza 58
Tabella 3.9. Indicatori per la valutazione di compatibilità urbana 62
Tabella 3.10. Livello di dettaglio delle valutazioni di compatibilità urbana in relazione alle conoscenze disponibili 64
Tabella 3.11. Schemi esemplificativi dei diversi casi per le valutazioni di compatibilità urbana 71
Tabella 3.12. La valutazione complessiva del sistema di gestione di emergenza. I possibili casi 91
Tabella 3.13. Quadro sinottico del processo di analisi e valutazione della CLE 92
Tabella 3.14. Acquasparta – Esemplificazione della valutazione di efficienza per l'ES1 94
Tabella 3.15. Acquasparta – Sintesi delle valutazioni di efficienza degli ES 95
Tabella 3.16. Acquasparta – Esemplificazione della valutazione di efficienza per l'AE1 95
Tabella 3.17. Acquasparta – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AE 96
Tabella 3.18. Acquasparta – Esemplificazione della valutazione di efficienza per l'AC 13-14 96
Tabella 3.19. Acquasparta – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AC 97
Tabella 3.20. Acquasparta – Sintesi delle valutazioni di efficienza per caratteristiche di ridondanza del sistema 97
Tabella 3.21. Acquasparta – Valutazione complessiva di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza 98
Tabella 3.22. Acquasparta - Valutazione di compatibilità urbana - livelli attribuiti per la valutazione del rapporto tra ES e funzioni strategiche per la ripresa 99
Tabella 3.23. Acquasparta. Livelli attribuiti per la valutazione di compatibilità urbana 100
Tabella 3.24. Bastia Umbra – Sintesi delle valutazioni di efficienza degli ES 101
Tabella 3.25. Bastia Umbra – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AE 102
Tabella 3.26. Bastia Umbra – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AC 102
Tabella 3.27. Bastia Umbra – Sintesi delle valutazioni di efficienza per caratteristiche di ridondanza del sistema 103
Tabella 3.28. Bastia Umbra – Valutazione complessiva di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza 104
Tabella 3.29. Bastia Umbra - Valutazione di compatibilità urbana - livelli attribuiti per la valutazione del rapporto tra ES e funzioni strategiche per la ripresa 105
Tabella 3.30. Bastia Umbra - Valutazione di compatibilità urbana - livelli attribuiti per la valutazione del rapporto tra AE e funzioni strategiche per la ripresa 105
Tabella 3.31. Bastia Umbra. Livelli attribuiti per la valutazione di compatibilità urbana 106
Tabella 3.32. Bevagna – Sintesi delle valutazioni di efficienza degli ES 107
Tabella 3.33. Bevagna – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AE 108
Tabella 3.34. Bevagna – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AC 108
Tabella 3.35. Bevagna – Sintesi delle valutazioni di efficienza per caratteristiche di ridondanza del sistema 109
Tabella 3.36. Bevagna –Valutazione complessiva di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza 110
Tabella 3.37. Bevagna - Valutazione di compatibilità urbana - livelli attribuiti per la valutazione del rapporto tra ES e funzioni strategiche per la ripresa 111
Tabella 3.38. Bevagna - Valutazione di compatibilità urbana - livelli attribuiti per la valutazione del rapporto tra AE e funzioni strategiche per la ripresa 111
Tabella 3.39. Bevagna. Livelli attribuiti per la valutazione di compatibilità urbana 112
Tabella 3.40. Marsciano – Sintesi delle valutazioni di efficienza degli ES 113
Tabella 3.41. Marsciano – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AE 114

Tabella 3.42. Marsciano – Sintesi delle valutazioni di efficienza delle AC 114
Tabella 3.43. Marsciano – Sintesi delle valutazioni di efficienza per caratteristiche di ridondanza del sistema .. 115
Tabella 3.44. Marsciano –Valutazione complessiva di efficienza del sistema di gestione dell'emergenza 116
Tabella 3.45. Marsciano - Valutazione di compatibilità urbana - livelli attribuiti per la valutazione del rapporto tra ES e funzioni strategiche per la ripresa 117
Tabella 3.46. Marsciano - Valutazione di compatibilità urbana - livelli attribuiti per la valutazione del rapporto tra AE e funzioni strategiche per la ripresa 117
Tabella 3.47. Marsciano. Livelli attribuiti per la valutazione di compatibilità urbana 118
Tabella 3.48. Confronto tra i livelli attribuiti per la valutazione di compatibilità urbana nei quattro centri studiati 119
Tabella 3.49. Confronto tra i livelli di completezza, efficienza, compatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza nei quattro centri studiati 119
Tabella 3.50. Contributo dei diversi fattori nella valutazione dell'efficienza - confronto tra i quattro centri studiati 120
Tabella 4.1. Sintesi del confronto tra CLE/SUM 121
Tabella 5.1. Interventi possibili in risposta a incompletezza del sistema di gestione dell'emergenza 133
Tabella 5.2. Interventi possibili in risposta a inefficienze del sistema di gestione dell'emergenza 134
Tabella 5.3. Interventi possibili in risposta a incompatibilità urbana del sistema di gestione dell'emergenza 136
Tabella 5.4. Interventi necessari e priorità intervento sul sistema di gestione dell'emergenza 137
Tabella 5.5. Prime indicazioni degli studi di MS per la valutazione e ridefinizione degli elementi del sistema di gestione dell'emergenza 145
Tabella 5.6. Conoscenze necessarie per analisi, valutazione e interventi sul sistema di gestione dell'emergenza 146
Tabella 5.7. Rapporto tra studi di MS, analisi e valutazione CLE, individuazione e valutazione SUM nel processo di piano (caso di definizione contemporanea di CLE, SUM, PRG) 147