

Commissione tecnica per la microzonazione sismica
(articolo 5, comma 7, OPCM 13 novembre 2010, n. 3907)

STANDARD DI RAPPRESENTAZIONE E ARCHIVIAZIONE INFORMATICA

Microzonazione sismica

Linee guida

per la gestione del territorio in aree interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC)

versione 1.0

Roma, 2015

Commissione tecnica per la microzonazione sismica (articolo 5, comma 7, OPCM 13 novembre 2010, n. 3907)
STANDARD DI RAPPRESENTAZIONE E ARCHIVIAZIONE INFORMATICA

Microzonazione sismica

Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC)

Versione 1.0

A cura di

Fabrizio Brammerini (DPC), Sergio Castenetto (DPC), Margherita Giuffrè (CNR – IGAG), Giuseppe Naso (DPC), Edoardo Peronace (CNR – IGAG)

Gruppo di lavoro

Paolo Boncio (Università di Chieti-Pescara), Giacomina Di Salvo (CNR – IGAG), Mauro Dolce (Dipartimento della Protezione Civile), Valter Fabietti (Università di Chieti-Pescara), Paolo Galli (Dipartimento della Protezione Civile), Maria Ioannilli (Università di Roma – TorVergata), Gaetano Manfredi (Università di Napoli – Federico II), Claudio Modena (Università di Padova), Massimo Olivieri (Università di Roma – La Sapienza), Gabriele Scarascia Mugnozza (Università di Roma – La Sapienza)

Elaborato nell'ambito dei lavori della Commissione tecnica per la microzonazione sismica, nominata con DPCM 21 aprile 2011

Mauro Dolce (DPC, Presidente), Fabrizio Brammerini (DPC), Giovanni Calcagni (Consiglio nazionale dei Geologi), Umberto Capriglione (Conferenza Unificata), Sergio Castenetto (DPC, segreteria tecnica), Marco Iachetta (UNCEN), Giuseppe Ianniello (Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti), Luigi Cotizia (Consiglio Nazionale degli Architetti Pianificatori Paesaggisti Conservatori), Luca Martelli (Conferenza Unificata), Ruggero Moretti (Collegio nazionale geometri), Giuseppe Naso (DPC), Luca Odevaine (UPI), Antonio Ragonesi (ANCI), Fabio Sabetta (DPC), Raffaele Solustri (Consiglio nazionale degli Ingegneri), Elena Speranza (DPC),

Rappresentanti delle Regioni e delle Province autonome

Fernando Calamita (Regione Abruzzo), Rocco Onorati (Regione Basilicata), Giuseppe Iiritano (Regione Calabria), Fiorella Galluccio (Regione Campania), Luca Martelli (Regione Emilia - Romagna), Claudio Garlatti (Regione Friuli-Venezia Giulia), Antonio Colombi (Regione Lazio), Daniele Bottero (Regione Liguria), Francesca De Cesare (Regione Lombardia), Pierpaolo Tiberi (Regione Marche), Rossella Monaco (Regione Molise), Vittorio Giraud (Regione Piemonte), Angelo Lobefaro (Regione Puglia), Andrea Motti (Regione Umbria), Massimo Baglione (Regione Toscana), Massimo Broccolato (Regione Valle d'Aosta), Enrico Schiavon (Regione Veneto), Giovanni Spampinato (Regione Sicilia), Saverio Cocco (Provincia Autonoma di Trento), Claudio Carrara (Provincia Autonoma di Bolzano)

Hanno inoltre partecipato ai lavori della Commissione tecnica

Giuliano Basso (Regione Veneto), Paolo Cappadona (Consiglio Nazionale dei Geologi), Marina Credali (Regione Lombardia), Silvio De Andrea (Regione Lombardia), Eugenio Di Loreto (Consiglio Nazionale dei Geologi), Giacomo Di Pasquale (DPC), Raffaella Giraldi (Regione Calabria), Sebastiano Gissara (ANCI), Salvatore La Mendola (Consiglio Nazionale degli Architetti Pianificatori Paesaggisti), Norman Natali (Regione Umbria), Isabella Trulli (Regione Puglia), Giuseppe Zia (Consiglio Nazionale degli Ingegneri)

L'attività di istruttoria e supporto della Commissione tecnica è svolta in accordo con il CNR-IGAG (responsabili scientifici Gian Paolo Cavinato e Massimiliano Moscatelli).

Struttura tecnica di supporto

Flavio Bocchi, Chiara Conte, Monia Coltella, Margherita Giuffrè, Paola Imprescia, Federico Mori, Edoardo Peronace, Bruno Quadrio, Veronica Scionti

Hanno contribuito con osservazioni e commenti

Alberto Baglioni (Regione Veneto), Marco Barluzzi (Regione Umbria), Maria Basi (Regione Abruzzo), Giovanni Cantone (Regione Lombardia), Angelo Crippa (Regione Lombardia), Antonella Manicardi (Provincia di Modena), Giorgio Pipponzi (Regione Abruzzo), Pio Positano (Regione Toscana), Maria Romani (Regione Emilia Romagna), Chiara Santoro (Comune dell'Aquila), Struttura Speciale di Alta Consulenza per la ricostruzione dell'Aquila (Roberto De Marco, Vincenzo Petrini, Daniele Iacovone), Alessandro Urbani (Regione Abruzzo), Alfio Viganò (Provincia Autonoma di Trento).

Approvato dalla Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome nella seduta del 7 maggio 2015

Coordinamento Tecnico della Commissione interregionale Infrastrutture, Mobilità e Governo del Territorio - Ambito Edilizia e Urbanistica

Anna Abate (Coordinatore, Regione Basilicata), Vima Bussadori (Provincia Autonoma di Bolzano), Roberto Gabrielli (Regione Emilia-Romagna), Giuliana De Vito, Marina Aiello (Regione Lazio), Cinzia Gandolfi (Regione Toscana), Evelina Stefani (Provincia Autonoma di Trento), Chantal Treves (Regione Valle d'Aosta), Claudio Perin (Regione Veneto)

Per citare il presente testo, si raccomanda di utilizzare la seguente dicitura:

Commissione tecnica per la microzonazione sismica, *Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC)*, Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome – Dipartimento della protezione civile, Roma, 2015.

Indice

Indice.....	3
Premessa.....	4
PARTE PRIMA Descrizione del fenomeno fisico e zone di faglia attiva e capace	7
1 Definizioni generali.....	7
2 Classificazione delle FAC.....	8
3 Faglie Potenzialmente Attive e Capaci (FPAC)	8
4 Zone di FAC.....	9
4.1 Zona di Attenzione (Z_{FAC} nel Livello MS 1).....	9
4.2 Zona di Suscettibilità e Zona di Rispetto (Z_{SFAC} e Z_{RFAC} nel Livello MS 3)	10
5 Dimensioni delle zone.....	11
6 Esempi di faglie attive e capaci e zone associate.....	14
PARTE SECONDA Disciplina d'uso del suolo in zone di faglia attiva e capace.....	17
7 Individuazione delle categorie di aree urbanistiche interessate da faglia attiva e capace	17
8 Disciplina d'uso	18
8.1 Aree edificate.....	18
8.1.1 Obbligo di approfondimento (Aree edificate).....	18
8.1.2 Programma Zone Instabili	19
8.2 Aree non edificate o non urbanizzate	20
8.2.1 Obbligo di approfondimento (Aree non edificate).....	20
8.2.2 Intervento limitato.....	21
8.2.3 Intervento inibito.....	21
8.3 Programma Infrastrutture.....	21
9 Disciplina d'uso per le zone di ricostruzione post-terremoto.....	22
9.1 Aree edificate.....	22
9.1.1 Obbligo di approfondimento (Aree edificate).....	22
9.1.2 Programma Zone Instabili	22
10 Ruoli delle Istituzioni pubbliche.....	25
11 Bibliografia	26
APPENDICE A1 – Indici delle Relazioni.....	27
APPENDICE A2 – Esempio per la costruzione geometrica di una zona	29
APPENDICE A3 – Dimensioni delle zone	30
APPENDICE A4 – Quadro comparativo con altre normative dei principali argomenti trattati.....	32
APPENDICE A5 – Schema di Programma Zone Instabili.....	33
APPENDICE A6 – Applicazioni delle Linee Guida per la gestione del territorio in aree interessate da faglie attive e capaci	35
APPENDICE A7 – Schemi sintetici di classificazione.....	44
APPENDICE A8 – Schema riassuntivo della disciplina d'uso	49

Premessa

Negli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica (Gruppo di lavoro MS, 2008) la pericolosità da fagliazione di superficie è stata trattata nelle *Schede tecniche* ove, per la prima volta in Italia, è stata prevista una zona di rispetto di 15+15 m nel caso di faglia attiva e capace certa e 75+75 m per una faglia incerta. La scheda fornisce indicazioni relative al fenomeno della fagliazione di superficie e definisce “attiva” una faglia che mostra evidenze di almeno una attivazione negli ultimi 40.000 anni, prescrivendo analisi paleosismologiche per l'accertamento delle sue caratteristiche geometriche e sismogenetiche. Tuttavia, in quella sede, non si è affrontato il tema delle limitazioni d'uso del territorio da introdurre nelle aree interessate dalle rotture della superficie.

A seguito del terremoto aquilano del 2009, una faglia attiva e capace (faglia di Paganica) ha interessato una parte di territorio occupato da manufatti di varia tipologia (edifici, strade, *lifelines*, ecc.), spingendo la Regione Abruzzo a richiedere la collaborazione del Dipartimento della Protezione Civile (DPC) per definire i criteri di gestione delle aree limitrofe alla faglia. Il DPC ha quindi costituito un Gruppo di Lavoro formato da esperti di varia estrazione (geologi del terremoto, ingegneri strutturisti e architetti pianificatori) per affrontare il problema in termini generali e definire le linee guida per il trattamento della pericolosità da fagliazione di superficie ai fini della Microzonazione Sismica. Questo documento presenta la sintesi del lavoro svolto ed è articolato in forma di linee guida operative per amministratori e pianificatori del territorio.

Le linee guida trattano esclusivamente il fenomeno fisico relativo alla rottura della superficie, tralasciando altre pericolosità strettamente legate alle faglie attive, come ad esempio gli effetti dinamici di campo vicino (*near fault*).

Gli obiettivi generali di queste linee guida sono:

- definire una procedura per raccogliere accurate informazioni sul rischio derivato dalla fagliazione superficiale;
- pianificare processi di mitigazione del rischio derivato dalla presenza di faglie attive e capaci per aree con previsioni di trasformazione e per aree edificate;
- proporre criteri generali e procedure operative, in coordinamento tra lo Stato, le Regioni e gli Enti Locali.

Il documento è costituito da due parti.

Nella PARTE PRIMA si definisce il fenomeno fisico delle faglie attive e capaci e/o potenzialmente attive e capaci e si descrive una procedura tecnico operativa per stabilire la forma e le dimensioni delle zone di faglia.

In particolare, la prima parte del documento è stata scritta tenendo presente i seguenti principi generali:

- evitare che negli studi di MS si segnalino faglie attive e capaci quando non siano stati raccolti dati sufficientemente sostenuti dalla letteratura scientifica;
- legare strettamente l'individuazione delle faglie attive e capaci alla tipologia e alla qualità delle indagini svolte;
- definire il grado di incertezza dei risultati e tenerne conto nella classificazione delle faglie attive e capaci;
- cercare di schematizzare la geometria delle aree di rottura e deformazione del suolo;
- creare procedure standard per la costruzione delle zone di faglie attive e capaci;
- legare strettamente il processo di individuazione e descrizione delle faglie attive e capaci ai livelli di approfondimento degli ICMS (Gruppo di lavoro MS, 2008).

Si evidenzia inoltre che i dati riferiti ai tempi di ritorno delle faglie attive e capaci, anche quando disponibili, non sono stati utilizzati ai fini della loro classificazione.

La PARTE SECONDA disciplina gli usi del suolo in zone di faglia attiva e capace, sia dal punto di vista urbanistico, che dal punto di vista delle classi d'uso dei manufatti. Chiude questa parte del documento una breve descrizione dei ruoli svolti nel processo dalle istituzioni pubbliche.

Nelle appendici vengono riportate alcune elaborazioni a complemento del testo e alcuni esempi applicativi, mentre per quanto riguarda le modalità di rappresentazione e archiviazione dei dati si rimanda agli Standard di archiviazione e rappresentazione informatica versione 3.0.

Le presenti linee guida costituiscono una integrazione e un approfondimento degli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica e vengono messe a disposizione delle Regioni e delle Province Autonome affinché ne favoriscano l'uso come strumento operativo e ne definiscano il livello prescrittivo.

Le Regioni adattano la terminologia urbanistica (aree, zone, categorie urbanistiche, unità minime di intervento, ecc.) delle presenti linee guida a quella utilizzata nei propri strumenti di pianificazione urbanistica e definiscono, in ragione delle risorse finanziarie disponibili, i tempi per gli approfondimenti geologici propri del livello MS3. Le amministrazioni locali differenziano gli obiettivi di mitigazione in ragione delle specifiche condizioni di rischio rilevate.

PARTE PRIMA

Descrizione del fenomeno fisico e zone di faglia attiva e capace

1 Definizioni generali

Si definiscono alcuni termini relativi al fenomeno fisico delle faglie attive e capaci.

Faglia Attiva e Capace di rompere la superficie topografica (FAC)

In accordo con quanto stabilito negli ICMS (Gruppo di lavoro MS, 2008), è considerata **attiva** una faglia che si è attivata almeno una volta negli ultimi 40.000 anni (parte alta del Pleistocene superiore-Olocene), ed è considerata **capace** una faglia attiva che raggiunge la superficie topografica, producendo una frattura/dislocazione del terreno. Questa definizione si riferisce al piano di rottura principale della faglia (piano su cui avviene la maggiore dislocazione).

Hanging wall (HW) e *footwall (FW)* della faglia attiva e capace

Nelle faglie normali e inverse l'*hanging wall* è il blocco che sovrasta il piano della faglia (tetto), il *footwall* è il blocco sottostante il piano di faglia (letto) (Fig. A1). Nelle faglie trascorrenti "pure" non si individuano l'*hanging wall* e il *footwall*

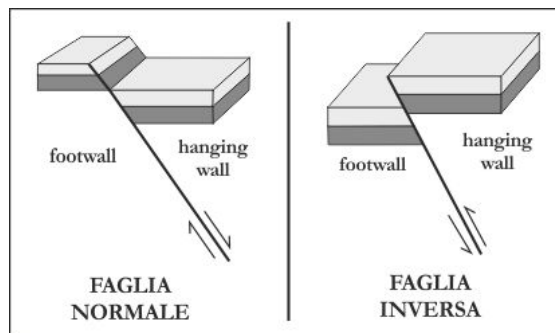


Figura A1 – Esempi di *hanging wall* e *footwall*

Faglia Potenzialmente Attiva e Capace (FPAC)

Faglia per la quale gli studi dimostrano un coinvolgimento dei terreni del Pleistocene medio-superiore, ma non necessariamente di depositi più recenti di 40.000 anni.

Zona di trasferimento

Area nella quale la continuità fisica del piano di faglia viene a mancare, per essere ritrovata in un'area adiacente. Possono essere presenti deformazioni secondarie fragili e plastiche dei depositi che accomodano, nel complesso, il trasferimento della deformazione tra le due zone di taglio principali (p.e., tra due tratti di faglia disposti *en-echelon*).

Traccia superficiale di faglia attiva e capace

Intersezione tra la faglia attiva e capace e la superficie topografica.

Fenomeni cosismici legati alla fagliazione superficiale

Deformazioni permanenti del terreno che si accompagnano al piano di rottura principale: faglie secondarie, fratture, pieghe, rigonfiamenti, dislocazioni differenziali del terreno lungo la rottura, ecc.

2 Classificazione delle FAC

Le FAC possono essere classificate in due categorie in funzione delle incertezze nella loro identificazione (Tab. A1):

Categoria (FAC_x) ¹	Definizione della FAC_x	Note esplicative
FAC_a	Certa e definita	Il piano di rottura principale e fenomeni cosismici ad essa collegati sono riconosciuti con certezza. In questa categoria sono comprese anche le strutture tettoniche secondarie e le zone di trasferimento tra segmenti distinti di una faglia attiva e capace.
FAC_b	Incerta	Gli elementi che compongono una faglia attiva e capace e i fenomeni cosismici collegati non sono cartografabili con certezza e/o dettaglio, per assenza di dati o perché non possono essere identificati (zone di trasferimento, <i>gap</i> , erosione, coperture, ecc.).

Tabella A1 – Categorie descrittive delle faglie attive e capaci e dei fenomeni cosismici (FAC_x).

E' da sottolineare che una stessa faglia attiva e capace può avere dei tratti differenziati e classificati come FAC_a e FAC_b.

L'identificazione della categoria della FAC sarà possibile a seguito delle indagini proprie del livello di approfondimento conoscitivo e di microzonazione sismica (MS) descritte nel capitolo seguente.

3 Faglie Potenzialmente Attive e Capaci (FPAC)

Le FPAC verranno riportate nella Carta Geologico Tecnica per la Microzonazione Sismica (CGT_MS).

Per queste faglie, identificate con l'ausilio di dati di letteratura o durante i rilievi di terreno per la redazione della carta geologico tecnica, non è prevista alcuna zonazione nella carta MS1.

Nel livello MS3 tali faglie verranno investigate con indagini appropriate al fine di identificarne l'eventuale attività negli ultimi 40.000 anni, oltre che definirne con certezza la geometria.

¹ Con FAC_x viene indicata la generica categoria di FAC.

4 Zone di FAC

Nel caso in cui almeno due delle **condizioni preliminari** di seguito citate risultino verificate, è necessario condurre uno studio di dettaglio (es. interpretazione aerofotogeologica, rilievo di terreno, analisi geofisiche, analisi paleosismologiche) finalizzato all'individuazione dell'eventuale traccia superficiale di una faglia attiva e capace.

Le condizioni preliminari affinché si debbano eseguire studi di dettaglio sulle FAC sono:

- l'area oggetto di studi di MS ricade in area epicentrale di terremoti storici con $M_w > 5.5$ (cfr CPT11; un'indicazione di massima potrebbe anche venire dalla zona della classificazione sismica nella quale ricade l'area in studio);
- la letteratura scientifica disponibile già riporta la presenza di faglie all'interno di formazioni tardo-pleistoceniche-oloceniche;
- sono segnalate evidenze di attività recente delle faglie rilevate sul campo da geologi, durante i rilievi geologico-tecnici per la stesura delle carte di MS.

Gli elementi generalmente indicativi dell'attività recente di una faglia sono di ordine sia geomorfologico (anomalie nelle forme del paesaggio, diversione di corsi d'acqua o di altri elementi lineari, scarpate di faglia) sia, ovviamente, tettonico (faglie che dislocano terreni tardo pleistocenici-olocenici). Una volta individuato l'andamento della faglia in superficie, al fine di accertarne l'attività recente e di delineare la traccia planoaltimetrica certa, è necessario utilizzare un approccio paleosismologico.

Questo consiste nello scavo di trincee seriali attraverso la faglia che permettono lo studio analitico dei depositi fagliati, la scansione degli eventi di fagliazione e l'entità dei rigetti. La datazione dei terreni deve essere condotta tramite datazioni cronometriche (in genere radiometriche) e/o, nel caso, archeologiche. La datazione dei livelli fagliati e di quelli che eventualmente sigillano la deformazione è discriminante per accertare l'attività della faglia. Se essa è sigillata da depositi più antichi di ~40.000 anni, può verosimilmente considerarsi non attiva, o comunque di bassa pericolosità (a meno che non interferisca con elementi ad alto rischio intrinseco, come centrali nucleari o impianti a rischio industriale rilevante).

Le analisi paleosismologiche possono essere precedute e seguite da analisi geognostiche e stendimenti geofisici. Ad esempio, le tomografie di resistività elettrica (ERT) si sono rivelate spesso utili per l'ubicazione di precisione della traccia della faglia in superficie e quindi per individuare i siti idonei allo scavo di trincee paleosismologiche. Sulla base di questi elementi si propone la seguente procedura per lo studio delle faglie attive e capaci nell'ambito dei livelli di approfondimento della MS, definiti negli ICMS (Gruppo di lavoro MS, 2008).

4.1 Zona di Attenzione ($Z_{A_{FAC}}$ nel Livello MS 1)

La microzona omogenea (livello MS1; Gruppo di lavoro MS, 2008) delle FAC sarà costruita in modo da comprendere la **supposta** traccia del piano di rottura principale e i **probabili** fenomeni deformativi del terreno correlati al piano di rottura principale.

Questa zona sarà denominata **$Z_{A_{FAC}}$ (Zona di Attenzione)** e rimanderà obbligatoriamente a livelli di approfondimento specifici, propri del livello MS3 (Gruppo di lavoro MS, 2008).

Si considerano **elementi informativi minimi** per l'identificazione di una **$Z_{A_{FAC}}$** nel livello MS1:

- segnalazioni e studi geologici eseguiti da esperti del settore e riportati nella letteratura scientifica, ma non

sufficientemente approfonditi (ad esempio in termini di scala di rappresentazione delle informazioni) per poter essere classificati come “elementi informativi specifici” (paragrafo 4.2).

- elementi geologici e/o geomorfologici rilevati sul campo da geologi, durante i rilievi geologico-tecnici per la stesura delle carte di MS. Tali elementi dovranno comunque essere validati da esperti nel campo della tettonica attiva.

Per l'identificazione di una $Z_{A_{FAC}}$ almeno uno degli elementi informativi minimi deve essere verificato.

4.2 Zona di Suscettibilità e Zona di Rispetto ($Z_{S_{FAC}}$ e $Z_{R_{FAC}}$ nel Livello MS 3)

Le microzone omogenee (livello MS3; Gruppo di lavoro MS, 2008) delle FAC possono essere di due tipi:

1. Zona di Suscettibilità di una FAC_x ($Z_{S_{FAC}}$)

Area nella quale sono localizzate la traccia del piano di rottura principale della faglia attiva e capace e altre possibili strutture tettoniche secondarie associate al piano di rottura principale, e le zone di trasferimento tra segmenti distinti della faglia.

Occorre precisare che tale zona dovrà essere definita per quelle faglie attive e capaci le cui informazioni disponibili, sia pregresse che acquisite appositamente, non permettano di definire con chiarezza la traccia principale della faglia e gli elementi secondari ad essa associati.

La $Z_{S_{FAC}}$ sarà tracciata sia per la FAC_a che per la FAC_b .

L'area può essere asimmetrica rispetto alla traccia (*footwall* e *hanging wall* della faglia; si veda il cap. 5).

2. Zona di Rispetto di una FAC_x ($Z_{R_{FAC}}$)

Area individuata intorno alla traccia del piano di rottura principale della faglia attiva e capace, identificata con certezza; la $Z_{R_{FAC}}$ può essere quindi tracciata esclusivamente per la FAC_a .

L'area può essere asimmetrica rispetto alla traccia (*footwall* e *hanging wall* della faglia; si veda il cap. 5).

La $Z_{R_{FAC}}$ è contenuta nella $Z_{S_{FAC}}$, ma tra le due zone non c'è sovrapposizione.

Nel capitolo 5 vengono illustrati i criteri per il loro dimensionamento.

La raccolta degli **elementi informativi specifici** per l'identificazione di una FAC_x in uno studio di livello MS3 (Gruppo di lavoro MS, 2008) ha i seguenti obiettivi:

- valutare quanto recente sia la sua attività. In particolare per le faglie potenzialmente attive e capaci (capitolo 3), in questo livello di approfondimento si dovranno espletare le indagini necessarie per definire l'intervallo cronologico superiore della loro attività (indagini paleosismologiche e datazioni dei terreni fagliati);
- localizzare *de visu* (direttamente in trincea e/o su sezioni geofisiche) la traccia in superficie della faglia attiva e capace;

- definire la massima dislocazione attesa in superficie², la magnitudo attesa ed il tempo di ricorrenza della faglia;
- stabilire la geometria della FAC_x, evidenziando eventuali diversi approcci in caso si operi in condizioni post-evento, con riferimento, ad esempio, a sistemi di monitoraggio degli spostamenti/cedimenti differenziali.

L'assunzione iniziale, imprescindibile, è che le future rotture ricorreranno su FAC preesistenti.

Si definiscono 4 gruppi di indagini necessarie per questo livello di approfondimento (Tab. A2). Queste indagini, nel corso degli studi, hanno una sequenzialità temporale. I gruppi di indagini hanno una significatività crescente passando dal primo al quarto. Idealmente la sequenza completa fornisce il quadro più dettagliato e certo dell'assetto geologico, strutturale e geometrico della FAC_x. Per le faglie potenzialmente attive e capaci è indispensabile arrivare ad espletare le indagini del gruppo Ind_4.

ID	Gruppo Indagini	Indagini
Ind_1	Analisi aereofotogrammetriche	Foto aeree, ortofoto, immagini LiDAR, immagini da satellite
Ind_2	Rilievi geologici e geomorfologici	Rilevamenti di campagna e relativa cartografia
Ind_3	Indagini geofisiche e geognostiche	ERT, sismica a riflessione e rifrazione, GPR, sondaggi e saggi
Ind_4	Paleosismologia	Trincee paleosismologiche e datazioni cronometriche dei terreni fagliati

Tabella A2 – Indagini per lo studio di una FAC, raggruppate per tipologia e significatività (Gruppo Ind_4 massima significatività).

In Appendice A1 sono riportati due esempi (uno per il livello MS1 e un altro per il livello MS3) di indice delle relazioni illustrative dei dati, delle elaborazioni e dei risultati delle indagini per uno studio di faglia attiva e capace.

Sulla base dei risultati delle indagini sopra riportate è possibile definire nel dettaglio la FAC_x e associarla a una delle due categorie descrittive previste in tabella A1.

E' anche possibile definire le microzone che saranno riportate nella Carta di MS in funzione della categoria della FAC_x, degli elementi conoscitivi disponibili e dei probabili effetti secondari che si possono attendere.

5 Dimensioni delle zone

Le faglie attive e capaci, le deformazioni associate e le zone devono essere cartografate a una scala non inferiore a 1:5.000.

Le Z_AFAC sono poligoni riportati nelle carte MS1.

Le Z_RFAC e le Z_SFAC sono poligoni riportati nelle carte MS3.

² Il valore della massima dislocazione attesa in superficie (DISL), definito da studi paleosismologici, dovrà essere inserito nel database così come riportato negli Standard di archiviazione e rappresentazione informatica Versione 3.0.

Le specifiche di archiviazione e di rappresentazione sono riportate negli Standard di rappresentazione e archiviazione informatica versione 3.0.

In Appendice A2 è riportato un esempio che illustra le modalità per la costruzione geometrica di una zona.

Il dimensionamento delle zone è basato su tre elementi conoscitivi di riferimento generale descritti nel dettaglio in Appendice A3:

- descrizione dettagliata del fenomeno fisico;
- letteratura scientifica, con riferimento ai fenomeni fisici;
- normative estere.

Di seguito viene descritta la procedura di dimensionamento delle zone (Fig. A2).

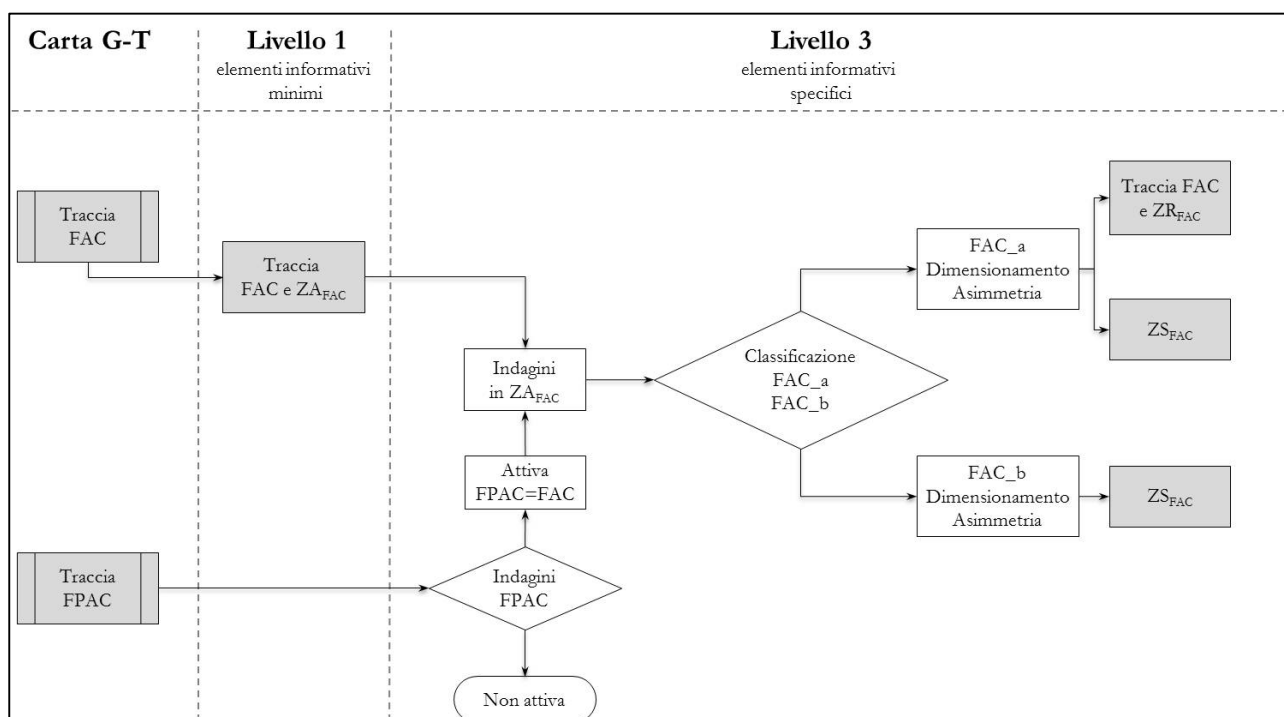


Figura A2 – Procedure di dimensionamento delle zone di faglia nei differenti livelli di approfondimento degli studi di MS.

1) Z_{FAC} (livello MS1)

La Zona di Attenzione (Z_{FAC}) si costruisce sulla base di **elementi informativi minimi** (paragrafo 4.1) e pertanto il dimensionamento dovrà tener conto di tale maggior grado di incertezza.

La Z_{FAC} ha una dimensione raccomandata di 400 m (200+200 m) a cavallo della traccia del piano di rottura principale della faglia attiva e capace. Una ampiezza minore di tale zona è sconsigliata, a meno di chiare e documentate evidenze geologiche che giustifichino una diversa perimetrazione. La perimetrazione di questa zona rimanda obbligatoriamente ad approfondimenti con l'acquisizione di **elementi informativi specifici**, propri del livello MS3 (Gruppo di lavoro MS, 2008).

2) Z_{SFAC} (livello MS3)

La Zona di Suscettibilità (ZS_{FAC}) deve essere individuata per tutti i tipi di FAC_x (FAC_a e FAC_b).

Una sintesi della procedura è la seguente:

- a. Definire la categoria di complessità della FAC_x (Tab. A1);
- b. Nel caso di FAC_a si raccomanda una ZS_{FAC} di ampiezza pari a 160 m a cavallo del piano di rottura principale e delle zone di trasferimento tra segmenti distinti della faglia. Nel caso di FAC_b di ampiezza pari a 300 m a cavallo del supposto piano di rottura principale e delle supposte zone di trasferimento;
 - i. Per quanto riguarda le zone di trasferimento tra segmenti distinti di faglia certa (FAC_a), soltanto nel caso in cui vengano identificate e cartografate con certezza le deformazioni fragili e/o duttili (zone di trasferimento certe) sarà possibile definire una ZS_{FAC} di 160 m a partire dal perimetro dell'involuppo di tali deformazioni;
 - ii. Per quanto riguarda le zone di trasferimento tra segmenti distinti di faglia incerta o tra un segmento certo (FAC_a) ed uno incerto (FAC_b), sarà possibile definire una ZS_{FAC} raccordando graficamente le zone di maggior ampiezza (incerte) con quelle di minor ampiezza (certe) ove presenti;
- c. In funzione della tipologia (livello di significatività delle indagini di Tab. A2) del numero e della ubicazione sul terreno (rispetto alla traccia della faglia) delle indagini, realizzate nel corso degli studi di livello MS3, la ZS_{FAC} può essere ridotta rispetto alle dimensioni raccomandate definite nei punti precedenti fino ad un valore minimo ammissibile pari a 160 m nel caso di FAC_b e pari a 0 nel caso di FAC_a ;
- d. Definire l'eventuale asimmetria della ZS_{FAC} (Tab. A3).

La ZS_{FAC} può essere asimmetrica rispetto alla traccia del piano principale di rottura della faglia attiva e capace, ovvero la ZS_{FAC} può "coprire" in maniera differenziata FW e HW. Valori indicativi del rapporto tra le aree di FW e HW che compongono la zona sono riportati nella tabella A3.

Tipo di faglia	Rapporto FW:HW
Faglia normale	1:4
Faglia inversa	1:2
Faglia trascorrente	1:1

Tabella A3 – Rapporti indicativi tra aree di FW e HW in caso di asimmetria della ZS_{FAC} .

3) ZR_{FAC} (Livello MS3)

Solo per le FAC_a , a cavallo del piano di rottura principale, si costruisce obbligatoriamente la Zona di Rispetto (ZR_{FAC}) con una larghezza di 30 m. La ZR_{FAC} può essere contenuta nella ZS_{FAC} , ma tra le due zone non c'è sovrapposizione.

La ZR_{FAC} , inoltre, può essere asimmetrica secondo gli stessi principi della ZS_{FAC} (Tab. A3).

Nella Tab. A4 viene riportata una sintesi delle dimensioni delle zone.

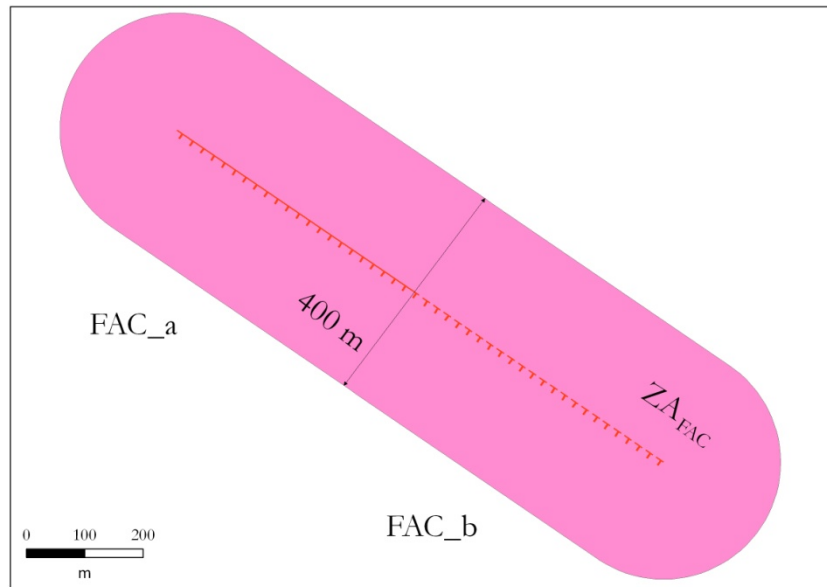
Livelli di MS	Livello MS1	Livello MS3		
		$ZS_{FAC\ RACC}$	$ZS_{FAC\ MIN}$	ZR_{FAC}
FAC_a	400	160	0	30
FAC_b	400	300	160	n.d.

Tabella A4 – Dimensioni raccomandate e minime in metri per le zone di faglia negli studi di MS ($ZS_{FAC\ RACC}$ = Valore raccomandato; n.d. = non definita).

6 Esempi di faglie attive e capaci e zone associate

Si riportano 3 esempi:

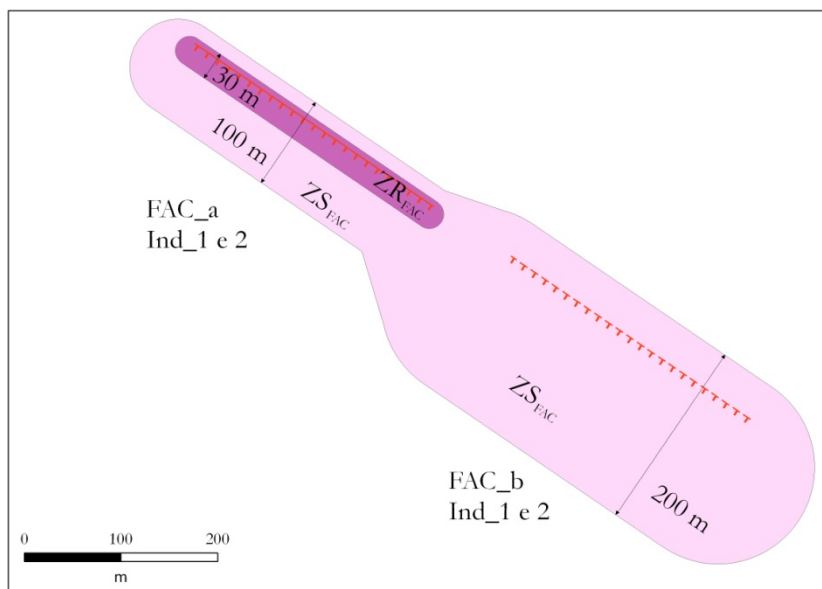
1. Individuazione della Z_{FAC} per una faglia attiva e capace composta da due tratti, uno certo e uno supposto, in uno studio di livello MS1 (Fig. A3).



Livelli di MS	Livello MS1	Livello MS3		
		Z_{FAC}	$Z_{FAC\ RACC}$	$Z_{FAC\ MIN}$
FAC_a	400	160	0	30
FAC_b	400	300	160	n.d.

Figura A3 – Esempio di Z_{FAC} in uno studio di livello MS1 (Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica) ($Z_{FAC\ RACC}$ = Valore raccomandato; n.d. = non definita).

2. Individuazione di una faglia attiva e capace con cinematica normale. La faglia è composta da 2 tratti: il primo è di tipo FAC_a, il secondo di tipo FAC_b. Le indagini eseguite (tipo Ind_1 e Ind_2 di Tab. A2) in un intorno significativo della faglia hanno permesso di definire una ZR_{FAC} di 30 m di ampiezza e una ZS_{FAC} di ampiezza pari a 100 m nel tratto FAC_a e 200 m in quello FAC_b. Si noti l'asimmetria delle zone legata alla cinematica normale della faglia (rapporto FW/HW = 1:4).

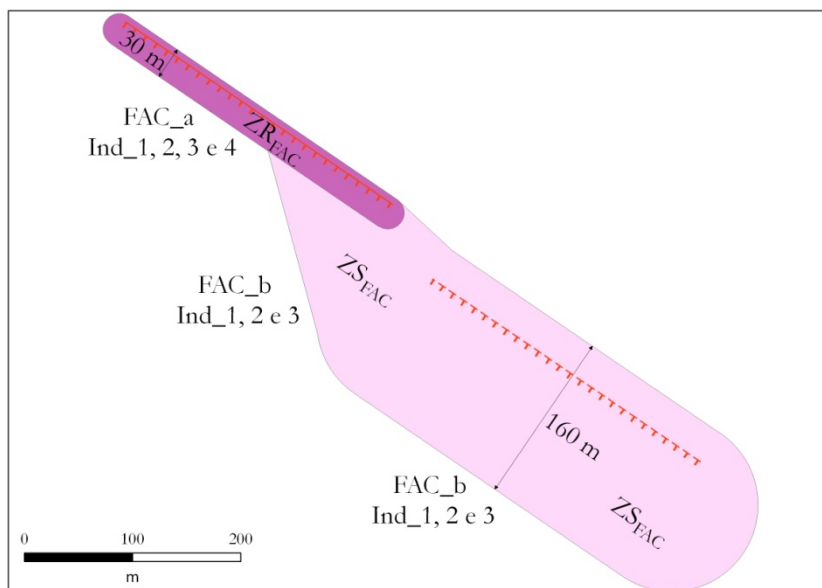


Livelli di MS	Livello MS1	Livello MS3		
		$ZS_{FAC\ RACC}$	$ZS_{FAC\ MIN}$	ZR_{FAC}
FAC_a	400	160	0	30
FAC_b	400	300	160	n.d.

Tipo di faglia	Rapporto FW:HW
Faglia normale	1:4
Faglia inversa	1:2
Faglia trascorrente	1:1

Figura A4 – Esempio di FAC_a e FAC_b e relative zone per uno studio di livello 3 con indagini di livello Ind_1 e 2 (Carta di MS) ($ZS_{FAC\ RACC}$ = Valore raccomandato; n.d. = non definita).

3. Individuazione di una faglia attiva e capace con cinematica normale. La faglia è composta da 2 tratti il primo è di tipo FAC_a e il secondo di tipo FAC_b. La zona di trasferimento, nella quale non sono stati individuati con certezza elementi minori (pieghe e fratture di secondo ordine), è di tipo FAC_b. La FAC_a è stata studiata con un livello di significatività delle indagini massimo (Ind_1, Ind_2, Ind_3 e Ind_4 di Tab. A2) che ha permesso di individuare una ZR_{FAC} asimmetrica di ampiezza pari a 30 m e di annullare il valore della ZS_{FAC} . Le rimanenti aree sono state investigate con indagini tipo Ind_1, Ind_2 e Ind_3 che hanno permesso di perimetrare una ZS_{FAC} asimmetrica di ampiezza pari a 160 m per il tratto di faglia incerto (FAC_b) raccordata graficamente alla ZR_{FAC} in modo da includere anche la zona di trasferimento.



Livelli di MS	Livello MS1	Livello MS3		
		$ZS_{FAC\ RACC}$	$ZS_{FAC\ MIN}$	ZR_{FAC}
FAC_a	400	160	0	30
FAC_b	400	300	160	n.d.

Tipo di faglia	Rapporto FW:HW
Faglia normale	1:4
Faglia inversa	1:2
Faglia trascorrente	1:1

Figura A5 – Esempio di FAC_a e FAC_b e relative zone per uno studio di livello MS3 (Carta di MS) ($ZS_{FAC\ RACC}$ = Valore raccomandato; n.d. = non definita).

PARTE SECONDA

Disciplina d'uso del suolo in zone di faglia attiva e capace

7 Individuazione delle categorie di aree urbanistiche interessate da faglia attiva e capace

La pianificazione urbanistica e territoriale in zone interessate dalla presenza di faglie attive e capaci è chiamata a disciplinare gli usi del suolo e le previsioni di trasformazione urbana, tenendo conto della relazione tra la pericolosità sismica e i diversi contesti insediativi.

Nell'ambito degli strumenti di pianificazione urbanistica, gli studi di MS, ai vari livelli definiti negli ICMS, sono integrati, con quanto specificato dalle presenti linee guida.

Al fine di definire tale disciplina, si farà riferimento convenzionalmente a **tre categorie di aree urbanistiche**:

- Aree edificate (recenti o consolidate)
- Aree non edificate (con previsione di trasformazione)
- Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata

Ciascuna delle tre categorie di aree è definita da specifici caratteri insediativi, infrastrutturali e di destinazione d'uso la cui relazione con la presenza di Z_{AFAC} , Z_{SFAC} e Z_{RFAC} va sottoposta a specifiche normative.

In particolare le tre categorie di aree urbanistiche possono essere definite nel modo seguente:

- Aree edificate (recenti o consolidate)
Aree urbanizzate ed edificate di diverso livello di completamento, consolidamento e stratificazione. Comprendono centri storici, tessuti consolidati, aree in completamento con usi residenziali, produttivi, a servizio o misti.
- Aree non edificate (con previsione di trasformazione)
Aree non edificate, parzialmente edificate o con previsione di nuovi insediamenti - residenziali, produttivi, a servizio o misti - di manufatti edilizi, di infrastrutture e reti. Tali aree possono trovarsi sia in adiacenza ad aree edificate, sia in contesti ancora non urbanizzati.
- Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata
Aree non edificabili o con limitate previsioni di edificabilità, per destinazione d'uso (aree agricole).

Queste tre categorie vanno riferite alle previsioni dello strumento di piano vigente e alle sue effettive condizioni di attuazione. Per quanto riguarda le specifiche articolazioni della normativa urbanistica nelle suddette aree, ogni Regione potrà predisporre opportune corrispondenze tra le tre categorie urbanistiche e le zone omogenee individuate dai rispettivi strumenti di pianificazione urbanistica.³

³ Un esempio applicativo è riportato nell'Appendice 6. Vedi anche la legenda di "omogeneizzazione" applicata ai piani regolatori di alcuni Comuni in Abruzzo a seguito del terremoto del 6 aprile 2009, in: Gruppo di lavoro MS-AQ, 2010. *Microzonazione sismica per la ricostruzione dell'area aquilana*. Regione Abruzzo – Dipartimento della protezione civile, L'Aquila. Parte IV, pag. 6 e Fig 1.2.

8 Disciplina d'uso

La disciplina degli usi del suolo e delle previsioni di trasformazione nelle zone di faglia attiva e capace viene articolata in **due tipi di indicazioni**:

- **indicazioni urbanistiche**, che definiscono possibili regolamentazioni dallo strumento urbanistico anche in termini di categorie di intervento e di destinazioni d'uso⁴ e modalità attuative;
- **indicazioni edilizie**, che definiscono per l'edilizia esistente e di nuova costruzione, con riferimento alla normativa tecnica antisismica, quali categorie di intervento sono possibili e su quali classi d'uso⁵.

Con riferimento alle tre categorie di aree urbanistiche sopra definite e alle zone di faglia in cui esse ricadono, viene proposto un abaco di diverse tipologie di indicazioni urbanistiche (Tab. B1). Nella tabella viene riportata anche una colonna relativa alle infrastrutture, come ambito distinto e in questa sede non approfondito.

Nell'Appendice A7 vengono riportati gli schemi sintetici di classificazione.

Categorie urbanistiche		Aree edificate (recenti o consolidate)	Aree non edificate (con previsione di trasformazione)	Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata	Infrastrutture
Zone di faglia	Z _A FAC	Obbligo di approfondimento (8.1.1)	Obbligo di approfondimento (8.2.1)		Programma Infrastrutture (8.3)
	Z _S FAC	Programma Zone Instabili (8.1.2)	Intervento limitato (8.2.3)		
	Z _R FAC		Intervento inibito (8.2.4)		

Tabella B1 - Indicazioni urbanistiche

8.1 Aree edificate

8.1.1 Obbligo di approfondimento (Aree edificate)

Nel caso di Z_AFAC, nelle **Aree edificate (recenti o consolidate)**, per interventi di nuova edificazione (nei lotti vuoti) e per interventi sull'edificato esistente, devono essere espletati i necessari approfondimenti geologici, propri del livello MS3 (paragrafo 4.2 della PARTE PRIMA), al fine di individuare le Z_SFAC e le Z_RFAC. E' prerogativa delle Regioni definire eventuali limiti temporali, in ragione delle risorse disponibili, per l'espletamento dei suddetti approfondimenti. L'assenza di approfondimento determina la seguente disciplina d'uso:

⁴ L'art. 10, comma 2, del T.U. edilizia (D.P.R. 380/2001) attribuisce alle Regioni la competenza a disciplinare, con legge regionale, la materia della destinazione d'uso e del mutamento della stessa. Le destinazioni d'uso generalmente fanno riferimento alle seguenti categorie: residenziale, turistico-ricettiva, produttiva e direzionale, commerciale, rurale (art. 23-ter del D.P.R. 380/2001).

⁵ Le Classi d'uso individuate dalle NTC (2008), cap. 2, par. 2.4.2 sono le seguenti:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

8.1.2 Programma Zone Instabili

Per le ZS_{FAC} e ZR_{FAC} , nelle **Aree edificate (recenti o consolidate)**, le amministrazioni locali, nell'ambito dei propri strumenti di pianificazione urbanistica e secondo le prescrizioni e gli indirizzi dei soggetti sovraordinati, individuano e perseguono uno o più obiettivi per il *Programma Zone Instabili (PZI)*, assumendone i contenuti nelle forme opportune, al fine di mitigare le condizioni di rischio. Il PZI rappresenta un programma d'intervento complesso in cui vengono definiti obiettivi e ambiti di intervento, fattibilità e modalità attuative. Il PZI riguarda più in generale tutte le aree suscettibili di instabilità, fra cui anche quelle interessate da FAC. Nell'Appendice A5 viene riportato uno schema di Programma utilizzabile anche come lista di verifica dei temi trattati. L'assenza di un PZI determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

8.1.2.1 Scelta obiettivo del PZI

La definizione di uno specifico PZI implica la scelta di uno dei seguenti obiettivi, eventualmente differenziati in funzione di ZS_{FAC} e ZR_{FAC} :

- Intervento limitato (Obiettivo 1)
- Intervento obbligatorio o limitato (Obiettivo 2)
- Intervento obbligatorio o inibito (Obiettivo 3)
- Intervento inibito (Obiettivo 4)

Per ciascuno di questi obiettivi di seguito vengono elencate le rispettive discipline d'uso.

8.1.2.1.1 1a ipotesi: Intervento limitato (Obiettivo 1).

La scelta di questo obiettivo determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
Nuova costruzione	Limitato	E' consentita la nuova edificazione solo per la classe d'uso I.

8.1.2.1.2 2a ipotesi: Intervento obbligatorio o limitato (Obiettivo 2).

La scelta di questo obiettivo determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
Nuova costruzione	Limitato	E' consentita la nuova edificazione solo per la classe d'uso I.

8.1.2.1.3 3a ipotesi: Intervento obbligatorio o inibito (Obiettivo 3).

La scelta di questo obiettivo determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): - interventi di miglioramento e/o adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

8.1.2.1.4 4a ipotesi: Intervento inibito (Obiettivo 4).

La scelta di questo obiettivo determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Delocalizzazione	Non è consentito alcun intervento sull'edilizia esistente, perché oggetto di delocalizzazione obbligatoria.
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

Per i centri storici, oltre alle indicazioni sopra riportate riguardanti la categoria delle Aree edificate (recenti o consolidate), dovrà essere valutata l'opportunità, in sede di predisposizione del PZI, di introdurre un piano attuativo che contempli interventi finalizzati alla conservazione e al riuso, compatibili con le nuove condizioni di rischio intervenute.

8.2 Aree non edificate o non urbanizzate

8.2.1 Obbligo di approfondimento (Aree non edificate)

Le **Aree non edificate (con previsione di trasformazione)** e le **Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata**, ricadenti in Z_AFAC, sono soggette ad un regime di limitazione di edificabilità che non autorizza alcun intervento di trasformazione, fintantoché non vengano effettuati i necessari approfondimenti al fine di individuare le Z_SFAC e le Z_RFAC.

E' ammessa in tali aree la sistemazione di spazi aperti, senza realizzazione di volumetrie, a servizio delle funzioni e delle attività presenti nelle aree limitrofe, insediate e urbanizzate, o per incrementare la dotazione urbana di aree verdi, spazi pubblici e verde privato attrezzato.

Pertanto, l'assenza di approfondimento determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

8.2.2 Intervento limitato

Nelle **Aree non edificate (con previsione di trasformazione)** e nelle **Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata**, ricadenti in ZS_{FAC} è prevista la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): - interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
Nuova costruzione	Limitato	E' consentita la nuova edificazione solo per la classe d'uso I.

8.2.3 Intervento inibito

Nelle **Aree non edificate (con previsione di trasformazione)** e nelle **Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata**, ricadenti in ZR_{FAC}, è ammessa la sistemazione di spazi aperti, senza realizzazione di volumetrie, a servizio delle funzioni e delle attività presenti nelle aree limitrofe, insediate e urbanizzate, o per incrementare la dotazione urbana di aree verdi, spazi pubblici e verde privato attrezzato ed è prevista la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): - interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

8.3 Programma Infrastrutture

Le infrastrutture, le opere connesse a sistemi infrastrutturali e, più in generale le *lifelines* in programma di realizzazione deve essere favorita la delocalizzazione. Se preesistenti, o non delocalizzabili, deve essere predisposto uno specifico programma, eventualmente nell'ambito del *Programma Zone Instabili*, per essere sottoposte a verifica, prevedendo specifici approfondimenti conoscitivi e interventi finalizzati alla minimizzazione dei rischi.

9 Disciplina d'uso per le zone di ricostruzione post-terremoto

Nel caso di zona di ricostruzione post-terremoto allo schema di disciplina d'uso precedentemente descritto, si andrà ad aggiungere la condizione, ben più gravosa, di manufatti danneggiati e la necessità di predisporre piani e norme specifici per l'intera area oggetto dell'evento sismico.

Pertanto, la prima delle precedenti categorie di aree urbanistiche (Aree edificate - recenti o consolidate), così come definita, deve essere integrata con i manufatti (Unità minime di intervento) classificati in funzione del danno e della vulnerabilità. Nell'Appendice A7 vengono riportati gli schemi sintetici di classificazione.

9.1 Aree edificate

9.1.1 Obbligo di approfondimento (Aree edificate)

Nel caso di Z_{AFAC} , nelle **Aree edificate (recenti o consolidate)**, per interventi di ricostruzione o riparazione l'assenza di approfondimento determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Danneggiata (danno leggero, medio-grave, gravissimo)	Inibito	Non è consentito alcun intervento sull'edilizia esistente.

9.1.2 Programma Zone Instabili

A quanto già previsto per le Z_{SFAC} e Z_{RFAC} , nelle **Aree edificate (recenti o consolidate)**, dovranno essere aggiunte le seguenti indicazioni.

L'assenza di un PZI determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Danneggiata (danno leggero, medio-grave, gravissimo)	Inibito	Non è consentito alcun intervento sull'edilizia esistente.

9.1.2.1 Scelta obiettivo del PZI

La definizione di uno specifico PZI implica la scelta di uno dei seguenti obiettivi:

- Intervento obbligatorio o limitato (Obiettivo 1)
- Intervento obbligatorio o limitato (Obiettivo 2)
- Intervento obbligatorio o inibito (Obiettivo 3)
- Intervento inibito (Obiettivo 4)

Per ciascuno di questi obiettivi di seguito vengono elencate le rispettive discipline d'uso.

9.1.2.1.1 1a ipotesi: Intervento obbligatorio o limitato (Obiettivo 1).

La scelta di questo obiettivo determina la seguente disciplina d'uso:

In ZR_{FAC}

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Danneggiata (danno leggero, medio-grave, gravissimo)	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): - interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.

In ZS_{FAC}

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Danneggiata (danno leggero, medio-grave, gravissimo)	Limitato	Qualsiasi tipo di intervento deve prevedere (nei tempi definiti dalla Regione) interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).

9.1.2.1.2 2a ipotesi: Intervento obbligatorio o di delocalizzazione (danno gravissimo) (Obiettivo 2).

La scelta di questo obiettivo determina la seguente disciplina d'uso:

In ZR_{FAC}

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Danneggiata (danno leggero, medio-grave, gravissimo)	Delocalizzazione	Non è consentito alcun intervento sull'edilizia esistente, perché oggetto di delocalizzazione obbligatoria.

In ZS_{FAC}

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Danneggiata (danno leggero, medio-grave)	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): - interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
Danneggiata (danno gravissimo)	Delocalizzazione	Non è consentito alcun intervento sull'edilizia esistente, perché oggetto di delocalizzazione obbligatoria.

9.1.2.1.3 3a ipotesi: Intervento obbligatorio o di delocalizzazione (danno medio grave e gravissimo) (Obiettivo 3).

La scelta di questo obiettivo determina la seguente disciplina d'uso:

In ZR_{FAC}

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Danneggiata (danno leggero, medio-grave, gravissimo)	Delocalizzazione	Non è consentito alcun intervento sull'edilizia esistente, perché oggetto di delocalizzazione obbligatoria.

In ZS_{FAC}

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Danneggiata (danno leggero)	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione: interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
Danneggiata (danno medio- grave, gravissimo)	Delocalizzazione	Non è consentito alcun intervento sull'edilizia esistente, perché oggetto di delocalizzazione obbligatoria.

9.1.2.1.4 4a ipotesi: Intervento di delocalizzazione (Obiettivo 4).

La scelta di questo obiettivo determina la seguente disciplina d'uso:

In ZR_{FAC} e ZS_{FAC}

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Danneggiata (danno leggero, medio-grave, gravissimo)	Delocalizzazione	Non è consentito alcun intervento sull'edilizia esistente, perché oggetto di delocalizzazione obbligatoria.

10 Ruoli delle Istituzioni pubbliche

I ruoli delle Istituzioni pubbliche sono sintetizzate di seguito:

- Stato:
 - formula definizioni, indirizzi, criteri generali per le Regioni ed Enti Locali;
 - determina gli oneri finanziari per l'attuazione delle indagini e delle analisi necessarie a conseguire livelli di approfondimento per le FAC successive al Livello 1 e per la redazione di programmi per le zone instabili volti a mitigare situazioni di rischio;
 - stabilisce i criteri tecnici generali per definire le $Z_{A_{FAC}}$, $Z_{S_{FAC}}$ e $Z_{R_{FAC}}$;
 - definisce i criteri generali di utilizzo del suolo nelle $Z_{A_{FAC}}$, $Z_{S_{FAC}}$ e $Z_{R_{FAC}}$;
 - propone e attua l'aggiornamento degli ICMS (Gruppo di lavoro MS, 2008);
 - promuove la predisposizione di un database georeferenziato delle FAC;
 - definisce, in collaborazione con le Regioni, modalità e strumenti operativi per la valutazione delle FAC individuate negli studi di MS1.
- Regioni e Province autonome:
 - adottano i criteri generali formulati dallo Stato e approvati dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome;
 - formulano ulteriori criteri specifici con riferimento alle peculiarità regionali;
 - esaminano, propongono integrazioni e osservazioni e/o approvano gli studi per le faglie attive e capaci già definite nel territorio regionale, in coordinamento con lo Stato (Livello 1 di MS);
 - promuovono e coordinano gli studi per definire nuove faglie attive e capaci sul territorio regionale e li trasmettono allo Stato (livello MS3);
 - definiscono le mappe delle $Z_{A_{FAC}}$, $Z_{S_{FAC}}$ e $Z_{R_{FAC}}$ (livelli MS1 e MS3);
 - definiscono, in collaborazione con lo Stato, modalità e strumenti operativi per la valutazione delle FAC individuate negli studi di MS1;
 - richiedono agli Enti Locali di informare e notificare ai cittadini l'individuazione delle $Z_{A_{FAC}}$, $Z_{S_{FAC}}$ e $Z_{R_{FAC}}$ e i criteri specifici di utilizzo del suolo all'interno delle zone.
- Enti Locali:
 - adottano i criteri specifici formulati dalle Regioni e dalle Province autonome;
 - regolano l'utilizzo del suolo nelle $Z_{A_{FAC}}$, $Z_{S_{FAC}}$ e $Z_{R_{FAC}}$;
 - predispongono i Programmi Zone Instabili per le aree interessate da FAC;
 - informano, in coordinamento con le Regioni e le Province autonome, i cittadini in merito all'individuazione delle $Z_{A_{FAC}}$, $Z_{S_{FAC}}$ e $Z_{R_{FAC}}$ e ai criteri specifici di utilizzo del suolo all'interno delle zone.

11 Bibliografia

Alquist Priolo Act (2007) - Fault-rupture hazard zones in California: Alquist–Priolo earthquake fault zoning act with index to earthquake fault zones maps. Calif. Geol. Surv., Spec. Pub. 42, 41 pp.

Bard P.Y., Czitrom G., Durville J.L.; Godefroy P., Meneroud J.P., Mouroux P., Pecker A. (1995) - Guidelines for Seismic Microzonation Studies. Published by Delegation of Major Risks of the French Ministry of the Environment-Direction for prevention, Pollution and Risks, pp.50.

Boncio P., Galli P., Naso G. & Pizzi A. (2012) - Zoning Surface Rupture Hazard along Normal Faults: Insight from the 2009 Mw 6.3 L'Aquila, Central Italy, Earthquake and Other Global Earthquakes. Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 102, No. 3, pp. 918–935, June 2012, doi: 10.1785/0120100301.

Eurocode, EC8 (2003) - Design of structures for earthquake resistance: Foundations, retaining structures and geotechnical aspects. European Committee for Standardization (CEN), Brussels, <http://www.cen.eu/cenorm/homepage.htm> (ultimo accesso novembre 2011).

Galli P., Galadini F. & Calzoni F. (2005) - Surface faulting in Norcia (central Italy): A “paleoseismological perspective”. Tectonophysics 403, 117–130, doi 10.1016/j.tecto.2005.04.003.

Gruppo di Lavoro MS (2008) - Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica. Dipartimento della Protezione Civile e Conferenza delle Regioni e Province autonome; 3 vol. e 1 DVD.

Ministry for the Environment, New Zealand (2003) - Planning for the development of land on or close to active faults. A guideline to assist resource management planners in New Zealand, <http://www.mfe.govt.nz/publications/rma/planning-development-active-faults-dec04/index.html>, (ultimo accesso giugno 2011).

Norme Tecniche per le Costruzioni, NTC (2008) - DM 14 gennaio 2008, Gazzetta Ufficiale, n. 29 del 4 febbraio 2008, Supplemento Ordinario n. 30, www.cslp.it, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma (ultimo accesso novembre 2011).

APPENDICE A1 – Indici delle Relazioni

Relazione generale per il livello MS1 (Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica)

Indice (faglie attive e capaci)

1. Introduzione
 - Scopi dello studio
2. Assetto sismotettonico dell'area
 - Sismicità dell'area, paleosismicità e sismicità storica
3. Descrizione del sito
 - Geologia, geomorfologia, vegetazione, strutture antropiche e altri fattori che possono influenzare la scelta dei metodi e l'interpretazione dei risultati
4. Elementi informativi minimi
 - a. Segnalazioni e studi geologici di dettaglio eseguiti da esperti del settore e riportati nella letteratura tecnica;
 - b. Elementi geologici e/o geomorfologici rilevati sul campo da geologi, durante i rilievi geologico-tecnici per la stesura delle carte di MS.
5. Risultati in base agli elementi informativi minimi
 - a. Localizzazione della faglia attiva e capace e/o potenzialmente attiva e capace
 - b. Tipo di faglia
 - c. Localizzazione delle rotture secondarie e dei fenomeni cosismici
 - d. Criticità
6. Delimitazione e descrizione della ZA_{FAC}
 - a. ZA_{FAC}
 - b. Indicazioni progettuali per la raccolta di elementi informativi specifici
7. Conclusioni generali
8. Bibliografia
9. Tavole e appendici

Relazione generale per il livello MS3 (Carta di MS)

Indice (faglie attive e capaci)

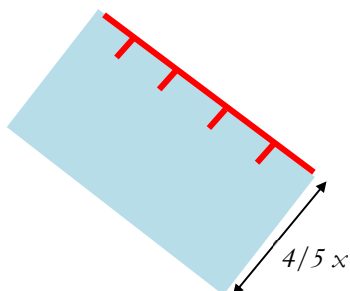
1. Introduzione
 - Scopi dello studio
2. Assetto sismotettonico dell'area
 - Sismicità dell'area, paleosismicità e sismicità storica
3. Descrizione del sito
 - Geologia, geomorfologia, vegetazione, strutture antropiche e altri fattori che possono influenzare la scelta dei metodi e l'interpretazione dei risultati
4. Elementi informativi specifici
 - a. Revisione della letteratura pubblicata e non pubblicata sul sito
 - b. Analisi aereofotogrammetriche
 - c. Indagini geofisiche e geognostiche
 - d. Trincee paleosismologiche
 - o Datazioni (Radiometriche, Stratigrafiche, Tefrocronologiche, Paleomagnetice,...)
5. Risultati sulla base degli elementi informativi specifici
 - a. Localizzazione di faglie attive e capaci, delle rotture secondarie e dei fenomeni cosismici
 - b. Parametri caratteristici della faglia
 - o Massima dislocazione attesa
 - o Magnitudo attesa
 - o Tempi di ricorrenza
 - c. Criticità
 - d. Gradi di incertezze e limiti dello studio
6. Delimitazione e descrizione di ZS_{FAC} e ZR_{FAC}
 - a. ZS_{FAC}
 - b. ZR_{FAC}
7. Conclusioni generali
8. Bibliografia
9. Tavole e appendici

APPENDICE A2 – Esempio per la costruzione geometrica di una zona

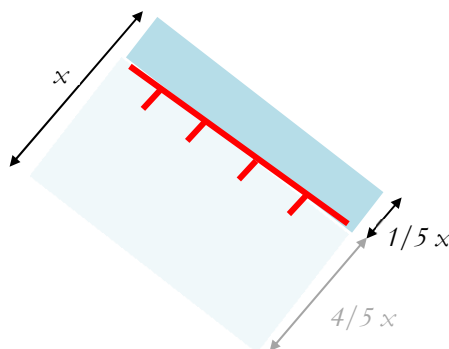
Esempio per la costruzione geometrica di una zona

La procedura di costruzione delle zone di FAC (ZR_{FAC} e ZS_{FAC}) asimmetriche nei casi di faglie normali o inverse, prevede la realizzazione di un **buffer** di dimensione x , a cavallo del segmento di faglia considerato secondo i seguenti *step* (nell'esempio riportato si tratta di una faglia normale – rapporto FW:HW=1:4).

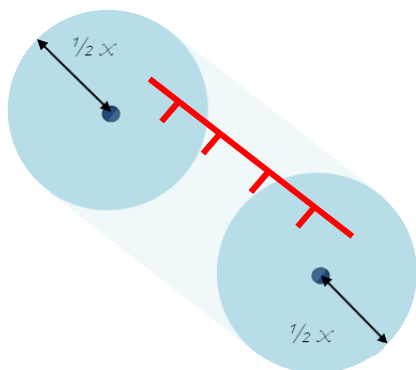
STEP 1: buffer a bordo piatto sinistro di distanza uguale a $\frac{4}{5}x$ delle dimensioni della zona (x):



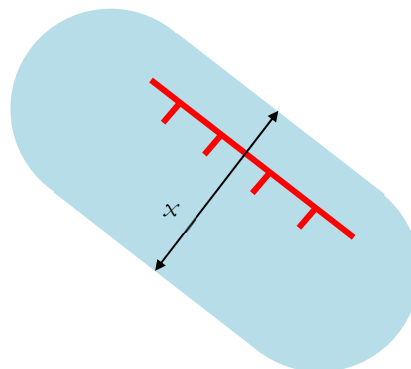
STEP 2: buffer a bordo piatto destro di distanza uguale a $\frac{1}{5}x$ delle dimensioni della zona (x):



STEP 3: buffer circolare sui punti mediani dei lati corti dei poligoni ottenuti nei precedenti *step*, di distanza uguale a $\frac{1}{2}x$ delle dimensioni della zona:



STEP 4: Fusione di tutti i poligoni al fine di ottenere un poligono asimmetrico rispetto al segmento di faglia uguale alle dimensioni (x) della zona:



APPENDICE A3 – Dimensioni delle zone

In termini generali le convenzioni che dettano le dimensioni delle zone sono, in ordine di significatività decrescente:

- descrizione dettagliata del fenomeno fisico;
- letteratura scientifica, con riferimento ai fenomeni fisici;
- normative estere.

Descrizione dettagliata del fenomeno fisico

Se si opera in fase di immediato post evento o sono stati acquisiti **elementi informativi specifici** riferiti a rotture della superficie in terremoti storici, è possibile stabilire la FAC_x.

Esempio in Italia di uno studio di faglia attiva e capace eseguito in fase di post evento è quello di Boncio *et alii* (2012) per la Faglia di Paganica (L'Aquila); gli Autori stabiliscono valori per un *Fault Setback* (S, assimilabile alla ZR) e per una *Earthquake Fault Zone* (EFZ, assimilabile alle ZS_{FAC}), distinti per l'*Hanging Wall* (HW) e il *FootWall* (FW) della faglia (Tab. A3.1).

Esempio italiano di faglia attiva e capace studiata nel dettaglio in fase di prevenzione è la Faglia di Norcia (Perugia; Galli *et alii*, 2005). Lo studio ha consentito di riconoscere con certezza l'andamento della faglia attiva e capace in superficie. Il gruppo di lavoro che ha contribuito a ICMS (Gruppo di lavoro MS, 2008) ha poi definito, per la stessa faglia, una Zona di *Setback* (S, assimilabile a ZR; Tab. A3.1).

Autori	Faglia certa	Faglia incerta
Boncio <i>et alii</i> , 2012	S=40m HW e S=15m FW EFZ= 150 m HW e 30 m FW	S= non indicata EFZ= 150 m HW e FW
Gruppo di lavoro MS, 2008; Galli <i>et alii</i> , 2005;	S= 15 + 15 m	S= 75 + 75 m

Tabella A3.1 – Dimensioni delle zone di faglia proposte in due casi italiani: Paganica (Boncio *et alii*, 2012) e Norcia (Galli *et alii*, 2005 e Gruppo di lavoro MS, 2008)

Letteratura scientifica con riferimento ai fenomeni fisici

Boncio *et alii* (2012) riportano un ampio database di rotture cosismiche e delle loro distanze dalla traccia del piano di rottura principale per eventi con diverse magnitudo e cinematisimo normale prevalente (Fig. A3.1). Dall'analisi della figura è possibile fare le seguenti considerazioni:

- poiché il database contiene un alto numero di faglie con componente normale, la maggior parte delle deformazioni si collocano nell'*hanging wall* del piano principale di rottura (Main Fault= MF);
- la maggior parte delle deformazioni sono a una distanza minore di circa 150 m dalla traccia del piano principale di rottura (MF);
- la frequenza delle rotture e deformazioni è molto alta a una distanza tra 0 m e 40 m dalla traccia principale di rottura (MF).

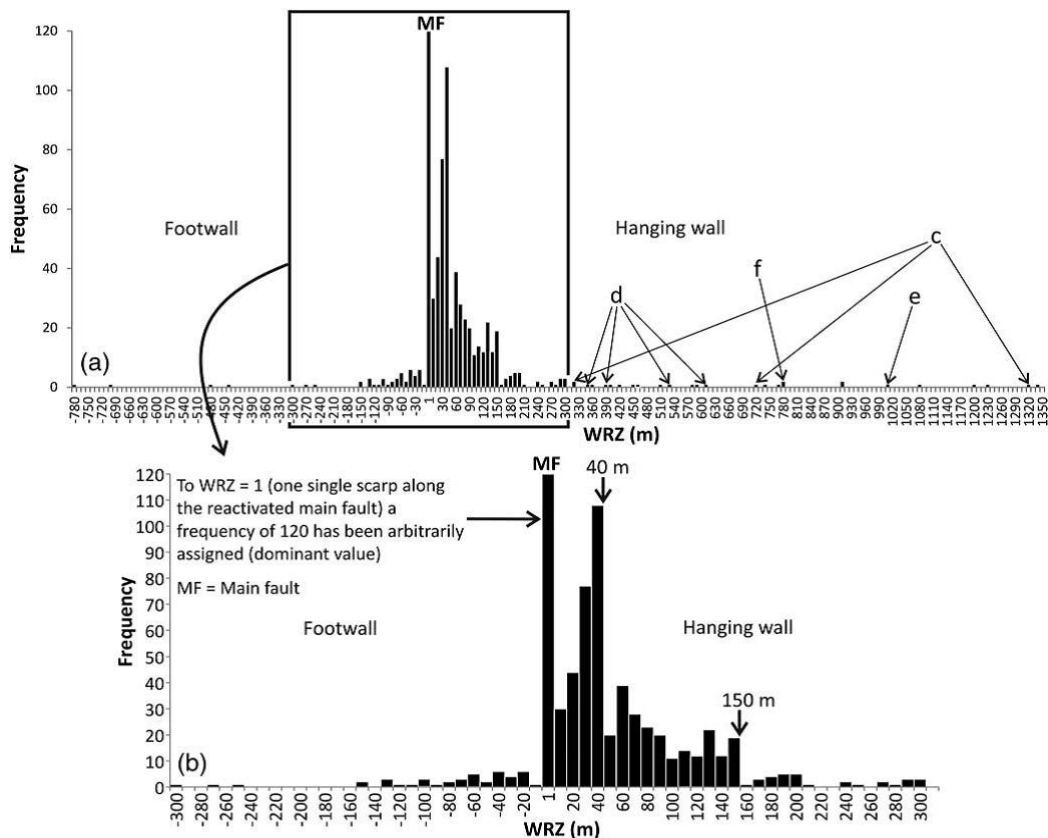


Figura A3.1 – Statistiche sulla frequenza delle rotture in funzione della distanza dal piano di faglia principale (Boncio et alii, 2012). WRZ (*width of the rupture zone*) indica l'ampiezza della zona affetta da rotture cosismiche, misurata perpendicolarmente alla direzione della faglia principale (Main Fault, MF).

Normative estere

Le norme estere, che definiscono le dimensioni delle zone intorno alle possibili rotture, sono in numero molto limitato. In tabella A3.2 sono riportati alcuni valori delle zone di *Setback*, ovvero le zone nelle quali le limitazioni all'attività edilizia sono molto elevate.

Paese (Norma)	<i>Setback</i>
California (Alquist-Priolo Act)	S _{min} = 15+15m
Nuova Zelanda (Ministry of Environmental)	S= 20+20m
Francia (Guidelines for Seismic microzonation studies)	S= 50+50m per rocce competenti S= 200+200 m per terreni non consolidati
Europa (EC8)	Non è possibile costruire edifici importanti per la pubblica incolumità nelle immediate vicinanze delle faglie attive

Tabella A3.2 –Dimensioni delle zone di *Setback* in alcune normative estere.

APPENDICE A4 – Quadro comparativo con altre normative dei principali argomenti trattati

Argomento	Questo documento	California (USA) Alquist Priolo Act (2007)	Nuova Zelanda Ministry of Environment (2003)
Attività della faglia	Olocene – Parte alta Pleistocene superiore (40.000 anni) Potenzialmente attive: Pleistocene medio-superiore (più antica di 40.000 anni)	Attive: Olocene (11.000 anni) Potenzialmente attive: Quaternario (1.600.000 anni)	Faglia che ha rotto ripetutamente la superficie e verosimilmente la romperà ancora
Indagini conoscitive	2 categorie legate all'approfondimento degli studi di MS: - Indagini minime (Lv MS1) - Indagini specifiche, 4 gruppi (LvMS 3)	Linee guida sui metodi di indagine che sono assimilabili alle indagini specifiche del Lv 3 di MS	Riferimenti informativi: - Mappe di distretto (Regional Council) - Indagini di sito (altri soggetti) - Riferimenti ufficiali (Crown Research Institute)
Valutazione incertezze	2 FAC_x: - Certe e definite - Incerte	2 gruppi: - Ben definite - Non ben definite	3 classi: - Ben definite - Distribuite - Incerte
Valutazione tempi di ritorno dei movimenti	No	No	Sì 6 classi di intervalli di ricorrenza
Zonazione	3 tipi legati all'approfondimento degli studi di MS: Z _{FAC} = 400 m Z _{SFAC} dimensioni in funzione delle incertezze Z _{RFAC} = 30 m	Earthquake Fault Zone (EFZ)= 150 + 150 m della faglia principale e 60-90 m da faglie minori, ben definite Setback Zone= minimo 15+15 m dalla faglia	Fault Avoidance Zone= 20 + 20 m, dalla faglia. Studi più approfonditi possono ridurre queste dimensioni
Approccio di valutazione	Rischio sismico su basi urbanistiche e di esposizione/vulnerabilità	Pericolosità sismica	Rischio sismico su basi di esposizione/vulnerabilità
Categorie aree urbanistiche	3 categorie urbanistiche e 5 tipologie di limitazioni urbanistiche	No	No
Classi d'uso degli edifici	4 classi	No	5 categorie
Procedure amministrative, responsabilità e ruoli	Sì	Sì	Sì
Struttura governativa che ha prodotto il documento	Dipartimento Protezione Civile della Presidenza del Consiglio	Dipartimento di Tutela ambientale del Servizio Geologico dello Stato	Ministero dell'Ambiente

APPENDICE A5 – Schema di Programma Zone Instabili

Finalità generale

La finalità generale del Programma Zone Instabili è ridurre gli eventuali effetti dovuti a rottura e dislocazione della superficie dei terreni nell'insediamento urbano dovute a faglie attive e capaci (FAC);

Oggetto e finalità specifiche

1. Le ZS o ZR dei comuni interessati sono oggetto di uno specifico Programma che verifica e persegue:
 - la delocalizzazione di tutte le funzioni strategiche, con individuazione di altre sedi o nuova realizzazione delle stesse in aree esterne alle ZS e ZR;
 - la delocalizzazione degli edifici rilevanti, come definiti dal Decreto del Capo Dipartimento della protezione civile n.3685/2003;
 - la delocalizzazione delle funzioni residenziali;
 - il cambiamento delle destinazione d'uso delle aree non edificate, in funzioni di servizio e altre funzioni, senza volumetrie;
 - interventi di adeguamento o miglioramento antisismico sull'edilizia esistente.
 - le priorità di intervento fra ZS e ZR.

2. Tale programma individua gli incentivi finanziari, gli incentivi urbanistici e le misure premiali dirette a favorire la rapida e completa attuazione degli interventi di delocalizzazione, volti anche al raggiungimento di più elevati livelli di sicurezza sismica e qualificazione dell'assetto urbano da parte dei privati interessati.

3. Il programma è corredato da un'analisi del fabbisogno finanziario per l'attuazione del programma stesso.

4. Il programma individua interventi che possono essere in conformità con gli strumenti urbanistici generali vigenti, o rendere necessaria la loro variante:
 - Qualora risulti indispensabile la realizzazione di nuovi insediamenti prevalentemente residenziali o produttivi, il programma definisce la contestuale realizzazione e completamento delle connesse dotazioni territoriali e infrastrutture per la mobilità;
 - Qualora tali previsioni non siano presenti nella pianificazione urbanistica vigente, le stesse devono essere individuate in adiacenza e continuità con i tessuti urbani esistenti.

5. Per la scelta delle aree nelle quali trasferire gli edifici e le funzioni delocalizzate nel programma si individua come prioritario il riuso di immobili e aree dismesse, collocate all'interno del territorio urbanizzato o in fase di urbanizzazione certa.

6. Il programma può essere realizzato anche attraverso specifici piani attuativi, ove necessari, di iniziativa pubblica da approvare mediante Accordo di programma ai sensi dell'art. art. 34 del D.Lgs. 267/2000,

Strumenti di attuazione. Piani attuativi

1. Il programma, per le sue finalità, individua le aree da sottoporre a specifici piani attuativi.
2. I piani attuativi individuati ai sensi del comma 1, disciplinano le trasformazioni urbanistiche da operare nell'ambito delle ZS e ZR, per conseguire gli obiettivi generali e specifici avanti indicati, fra le quali:
 - interventi di ristrutturazione edilizia, per l'adeguamento antisismico degli edifici ospitanti funzioni compatibili;
 - interventi di ristrutturazione urbanistica con particolare attenzione all'incremento del sistema delle vie di fuga e della loro ridondanza;
 - cambiamento di destinazione d'uso per gli immobili che ospitavano funzioni strategiche oggetto di delocalizzazione.
3. I piani individuano le Unità Minime di Intervento, come definite dalle Regioni, che necessitano di modifica della disciplina prevista dalla pianificazione urbanistica, stabilendo i sistemi strutturali, gli ingombri planivolumetrici e le caratteristiche progettuali più appropriate, ai fini della conservazione dei tessuti urbani, e ogni altra regolamentazione di dettaglio necessaria per procedere con intervento diretto alla realizzazione degli interventi. A tal fine è incentivata la costituzione di forme consortili e accordi tra i proprietari degli edifici ricadenti negli interventi unitari, favorendo la sinergia tra pubblico e privato e intervenendo anche sui tempi di esecuzione.
5. Il piano individua le limitazioni per classi d'uso consentite e il tipo di intervento con riferimento alla normativa tecnica e individua inoltre:
 - le parti del territorio interessate da ZS e ZR da includere nel piano in funzione della unitarietà e coerenza urbanistica e in funzione delle Unità Minime di Intervento;
 - gli ambiti del territorio comunale idonei alla eventuale rilocalizzazione delle funzioni.
6. Allo scopo di assicurare la fattibilità dell'intervento, la delibera di adozione dei piani è corredata da una apposita relazione circa il pieno coinvolgimento di tutti i soggetti privati interessati, attraverso la stipula di accordi compensativi che dimostrino la disponibilità delle risorse finanziarie necessarie per l'attuazione degli interventi.
7. Allo scopo di assicurare il pieno coinvolgimento di tutti i soggetti privati interessati, i contenuti dei piani possono essere oggetto di accordi preliminari con i privati stessi.
8. Il quadro conoscitivo e le valutazioni ambientali dei piani sono predisposti ai sensi della normativa sulla VAS, tenendo conto delle analisi di microzonazione sismica, con particolare riguardo alle aree urbanizzate e a quelle prescelte per i nuovi insediamenti.

APPENDICE A6 – Applicazioni delle Linee Guida per la gestione del territorio in aree interessate da faglie attive e capaci⁶

Indice delle tavole

Studio di microzonazione di livello MS1

Tavola 1 – Zona di Attenzione ($Z_{A_{FAC}}$) di faglia attiva e capace in una Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Livello 1)

Tavola 2 – Piano Regolatore Generale

Tavola 3 – Disciplina d’uso per le Zone di Attenzione ($Z_{A_{FAC}}$) di faglia attiva e capace

Studio di microzonazione di livello MS3⁷

Tavola 1 – Zona di Suscettibilità ($Z_{S_{FAC}}$) e Zona di Rispetto ($Z_{R_{FAC}}$) per faglia attiva e capace in una Carta di Microzonazione sismica (livello MS3)

Tavola 2 – Piano Regolatore Generale

Tavola 3 – Disciplina d’uso per le Zone di Suscettibilità ($Z_{S_{FAC}}$) e le Zone di Rispetto ($Z_{R_{FAC}}$) di faglia attiva e capace (perimetro minimo)

Tavola 4 – Disciplina d’uso per le Zone di Suscettibilità ($Z_{S_{FAC}}$) e le Zone di Rispetto ($Z_{R_{FAC}}$) di faglia attiva e capace (perimetro massimo)

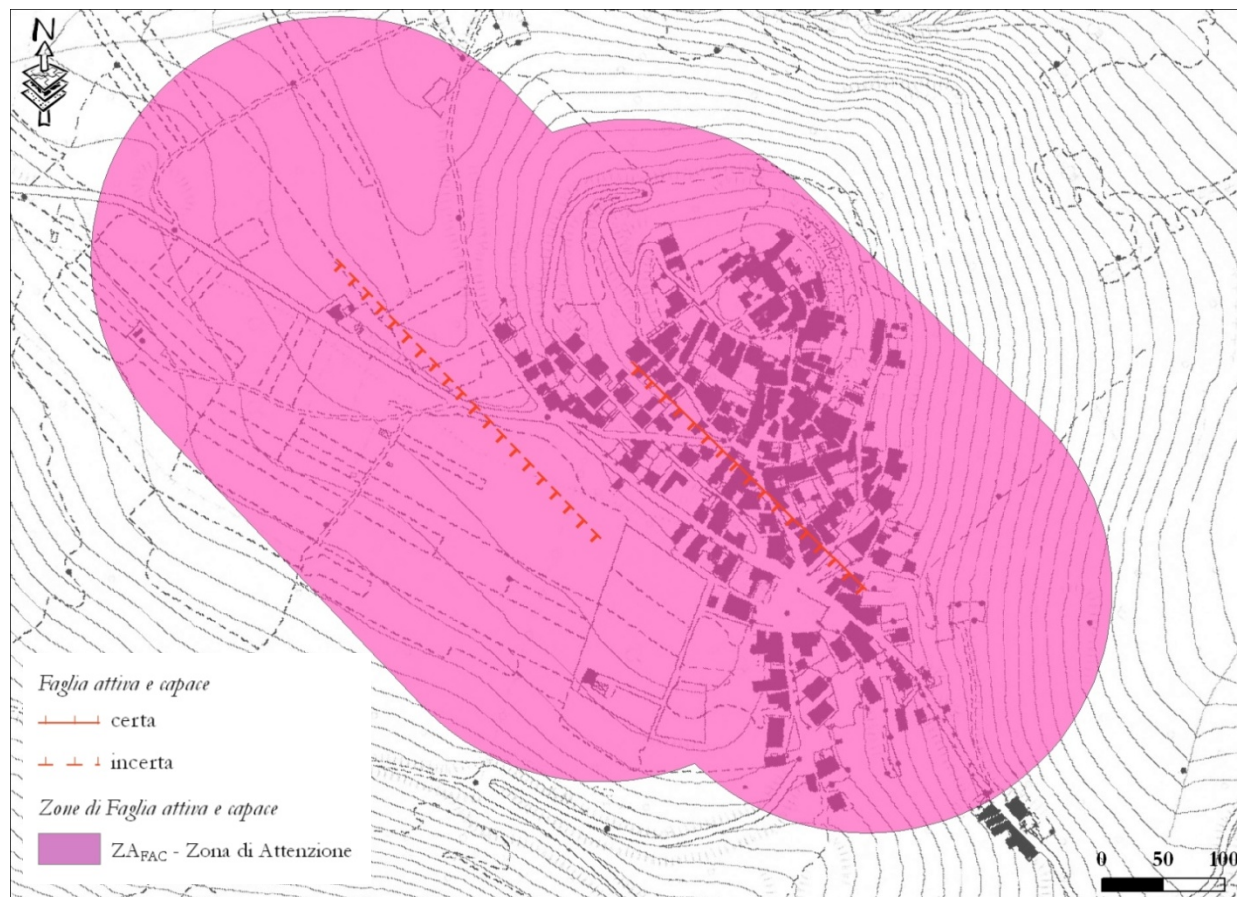
⁶ Le Linee Guida per la gestione del territorio in aree interessate da faglie attive e capaci sono state applicate ad un centro urbano “teorico”. I dati utilizzati per tale esemplificazione (studi di micro zonazione di livello 1, livello 3 e piano urbanistico) sono finalizzati ad illustrare la procedura da adottare.

⁷ In questa applicazione per la perimetrazione del piano attuativo vengono formulate due ipotesi:

- **perimetro minimo**, che include gli elementi interni a $Z_{S_{FAC}}$ e $Z_{R_{FAC}}$ e quelli intersecati dal bordo di quest’ultima;
- **perimetro massimo**, che include tutte le zone urbanistiche intersecate da $Z_{S_{FAC}}$ e $Z_{R_{FAC}}$.

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO MS1

Tavola 1 - Zona di Attenzione ($Z_{A_{FAC}}$) di FAC in una Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (livello MS1)



Note esplicative

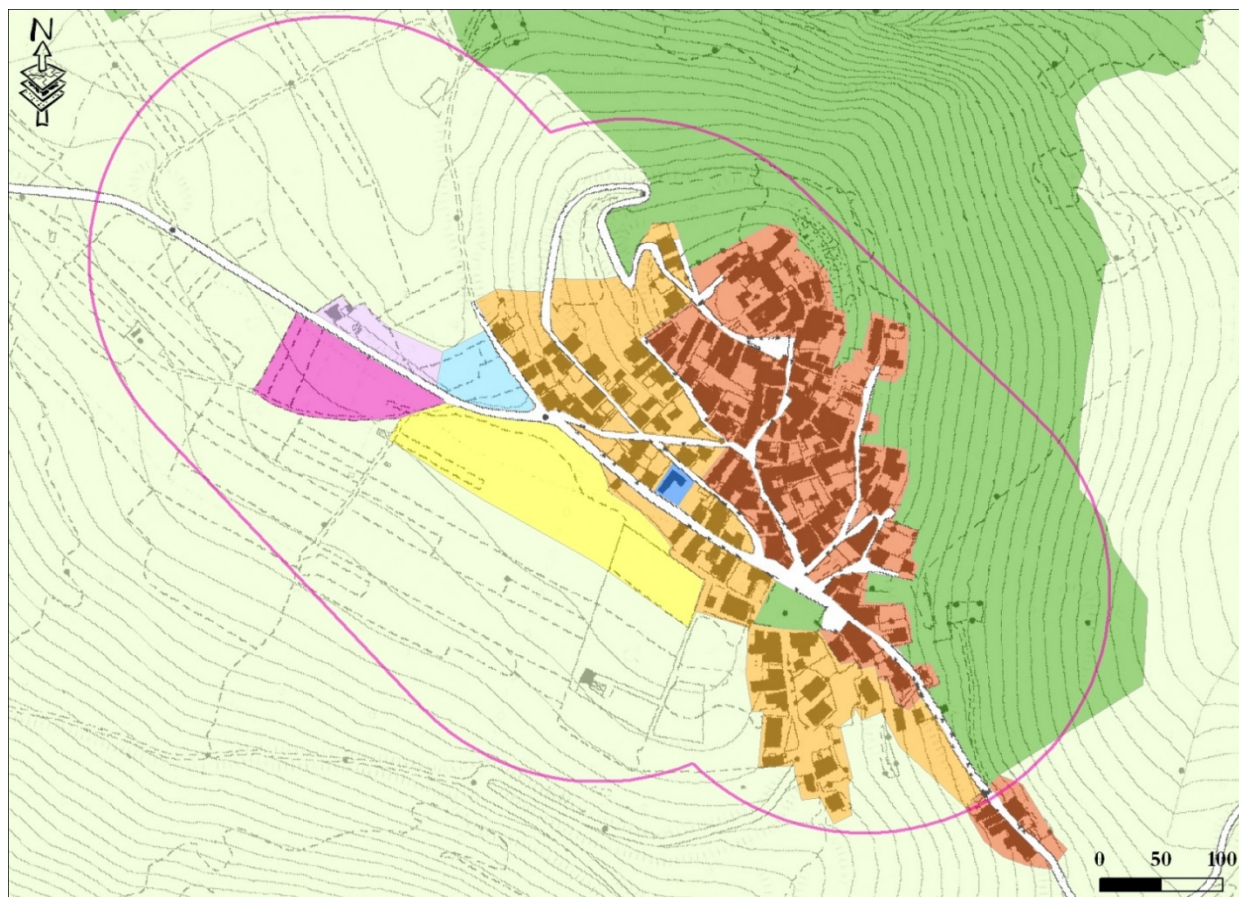
Faglia attiva e capace e Zone di Faglia

Sulla base delle informazioni disponibili (elementi informativi minimi) sono stati individuati un segmento certo di faglia, classificato come FAC_a, ed un segmento incerto di faglia classificato come FAC_b. E' stata quindi definita una zona di attenzione ($Z_{A_{FAC}}$) con un buffer di 400 m a cavallo dei due segmenti di faglia.

Si rimanda obbligatoriamente a livelli di approfondimento specifici, propri del livello MS3 (Gruppo di lavoro MS, 2008).

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICADI LIVELLO MS1

Tavola 2 - Piano Regolatore Generale



Legenda

<i>Aree Urbanistiche da PRG</i>	
Aree edificate (consolidate e recenti)	 Centro storico/ Altri tessuti storici
	 Tessuti residenziali esistenti completi e in completamento
	 Servizi esistenti
	 Aree produttive esistenti
Aree non edificate (con previsione di trasformazione)	 Aree residenziali in programma
	 Servizi in programma
	 Aree produttive in programma
Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata	 Aree agricole
	 Aree verdi
<i>Zone di Faglia attiva e capace</i>	
	 ZA _{FAC} - Zona di Attenzione

Note esplicative

Si fa riferimento ad un centro urbano di ridotte dimensioni, situato su un versante montano e caratterizzato dalla presenza di un centro storico piuttosto denso e contiguo a tessuti completi e in completamento. Il centro urbano si sviluppa su una strada principale di versante sulla quale si prevedono le principali espansioni residenziali, di servizi e produttive.

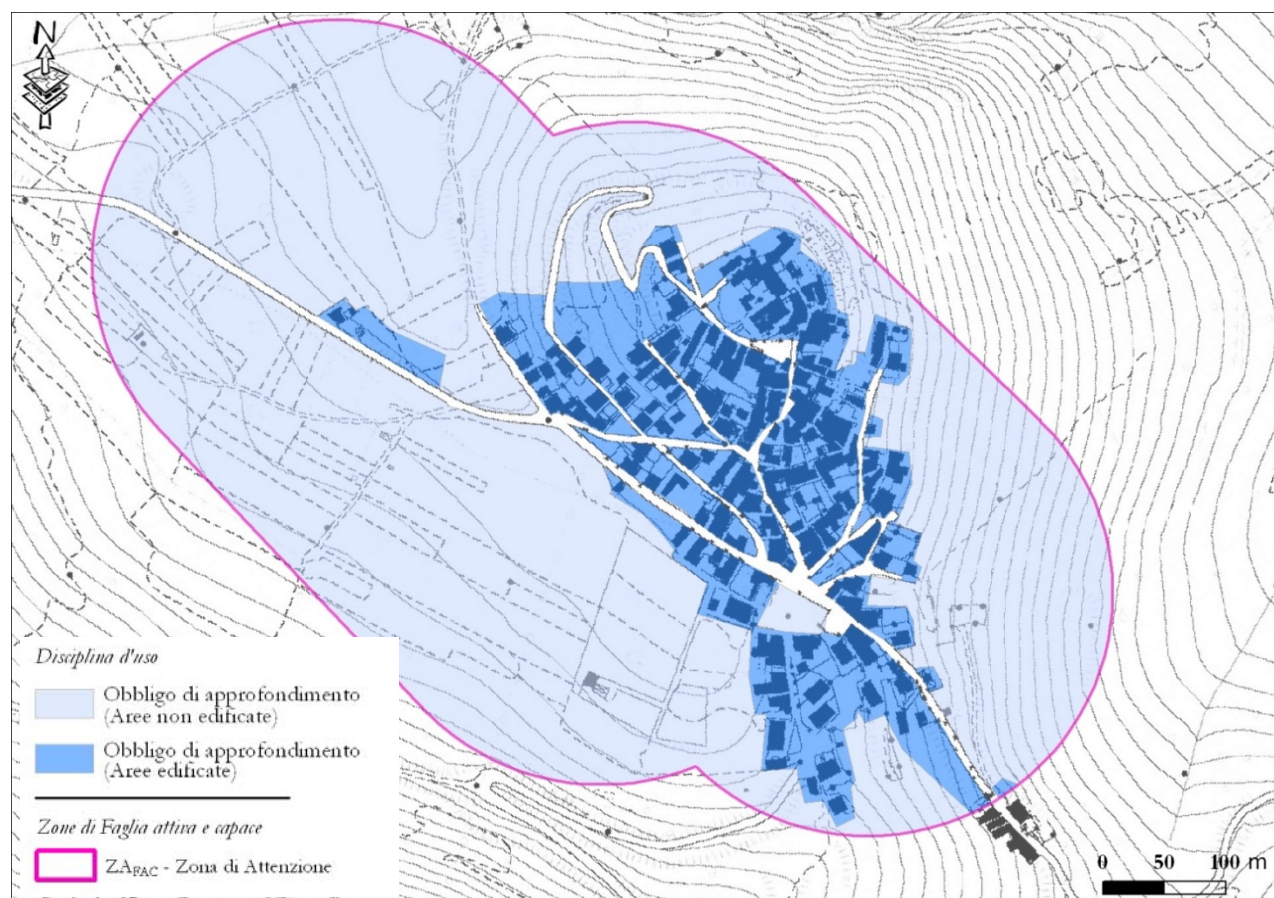
Le “Aree urbanistiche da Prg” sono articolate secondo le tre categorie di aree urbanistiche proposte:

- Le “Aree edificate (consolidate e recenti)” comprendono i centri storici e i tessuti consolidati, i tessuti completi e in completamento e tutti gli edifici esistenti destinati a servizi e a funzioni produttive;
- Le “Aree non edificate (con previsione di trasformazione)” sono riferite alle zone di espansione residenziale, di servizi e di funzioni produttive;
- Le “Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata” comprendono le aree agricole e le aree verdi.

La microzonazione sismica di livello 1 mostra la presenza di una ZA_{FAC} che si estende sull'intero centro urbano.

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO MS1

Tavola 3 - Disciplina d'uso per le Zone di Attenzione (Z_{AFAC}) di FAC



Disciplina d'uso (vedi Tab. B1)

La disciplina degli usi del suolo proposta sulla base del livello MS1 di microzonazione sismica, in corrispondenza delle Z_{AFAC} , si articola in due tipi di indicazioni:

1. Obbligo di approfondimenti (Aree non edificate).

Comprende le “Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata” e le “Aree non edificate (con previsione di trasformazione)” e le sottopone ad un regime di limitazione di edificabilità che non autorizza alcun intervento di trasformazione, fintantoché non vengano effettuati i necessari approfondimenti al fine di individuare le Z_{RFAC} e le Z_{SFAC} . E' ammessa in tali aree la sistemazione di spazi aperti, senza realizzazione di volumetrie, a servizio delle funzioni e delle attività presenti nelle aree limitrofe, insediate e urbanizzate, o per incrementare la dotazione urbana di aree verdi, spazi pubblici e verde privato attrezzato (cfr. par. 8.3).

Pertanto, l'assenza di approfondimento determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

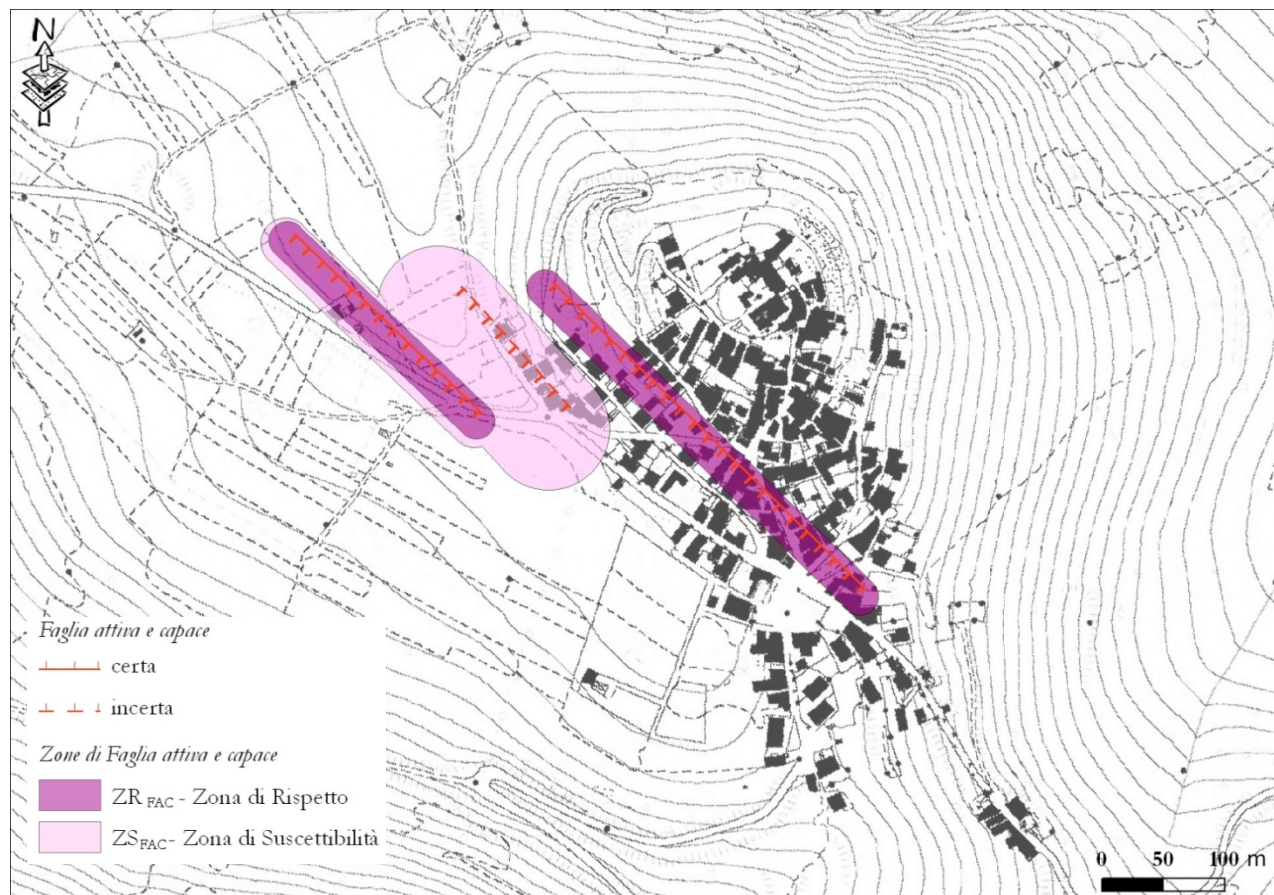
2. Obbligo di approfondimenti (Aree edificate)

Nel caso di Z_{AFAC} , nelle Aree edificate (recenti o consolidate), per interventi di nuova edificazione (nei lotti vuoti) e per interventi sull'edificato esistente, devono essere espletati i necessari approfondimenti geologici, propri del Livello 3 di MS, al fine di individuare le Z_{SFAC} e le Z_{RFAC} . E' prerogativa delle Regioni definire eventuali limiti temporali per l'espletamento dei suddetti approfondimenti. L'assenza di approfondimento determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO MS3

Tavola 1 - Zona di Suscettibilità (ZS_{FAC}) e Zona di Rispetto (ZR_{FAC}) per FAC in una Carta di Microzonazione sismica (livello MS3)



Note esplicative

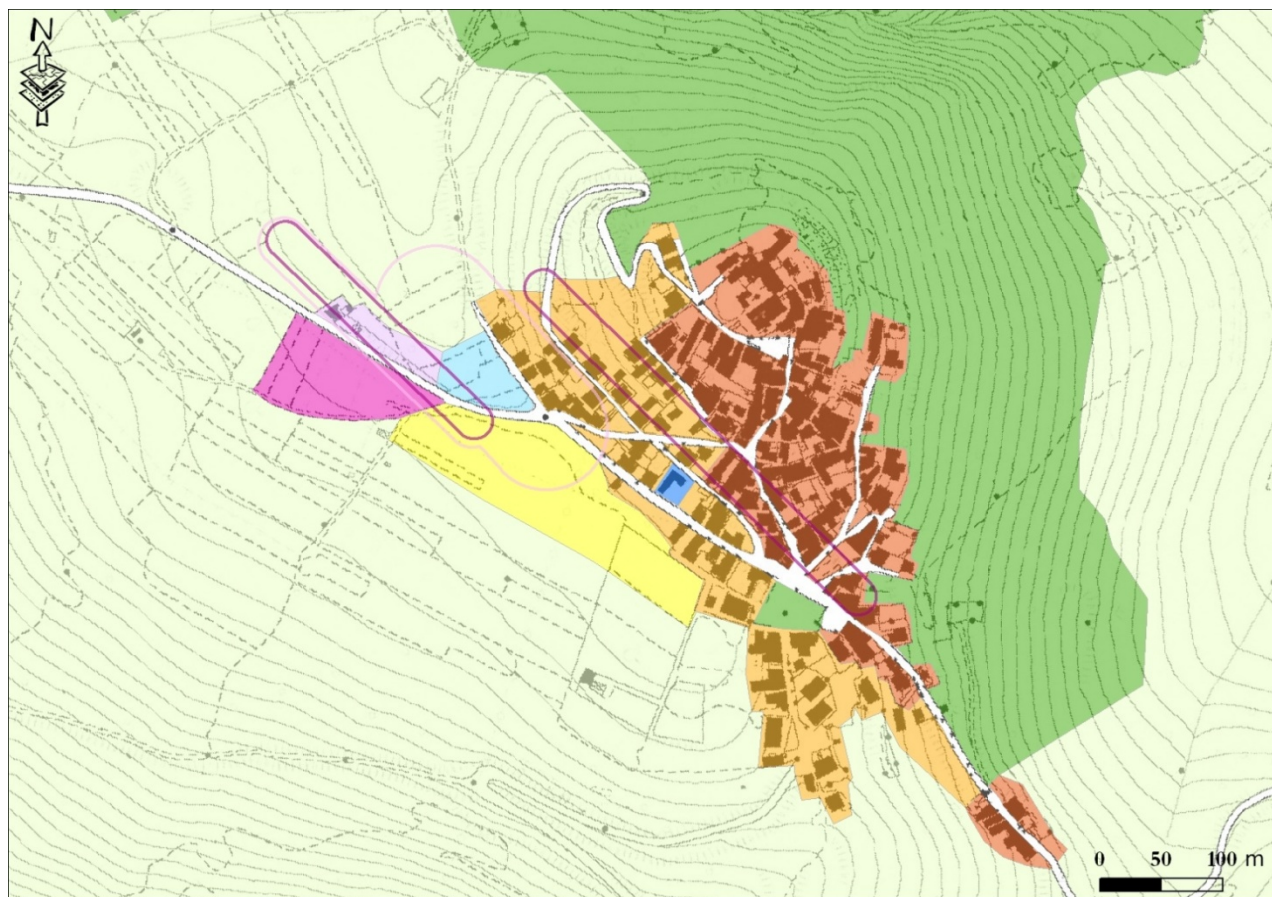
Faglia attiva e capace e Zone di Faglia

Per quanto riguarda i segmenti certi della faglia sono stati classificati come FAC_a ed è stata definita una zona di rispetto (ZR_{FAC}) asimmetrica (faglia normale – rapporto fw:hw = 1:4) di 30 m. Il segmento di monte è stato investigato con un livello di significatività delle indagini massimo (Ind_1, 2, 3 e 4). Pertanto si è ritenuto opportuno perimetrare il segmento di faglia con la sola ZR_{FAC} . Il segmento di valle, invece, è stato investigato con indagini tipo Ind_1, 2 e 3 e pertanto è stata definita una zona di suscettibilità (ZS_{FAC}) di 40 m, anch'essa asimmetrica.

Per quanto riguarda il segmento incerto della faglia, è stato classificato come FAC_b ed è stata definita una zona di Suscettibilità (ZS_{FAC}) di 160 m asimmetrica (faglia normale – rapporto fw:hw = 1:4), sulla base della tipologia delle indagini eseguite nello studio del segmento stesso (Ind_1, e 2)

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO MS3

Tavola 2 - Piano Regolatore Generale



Legenda

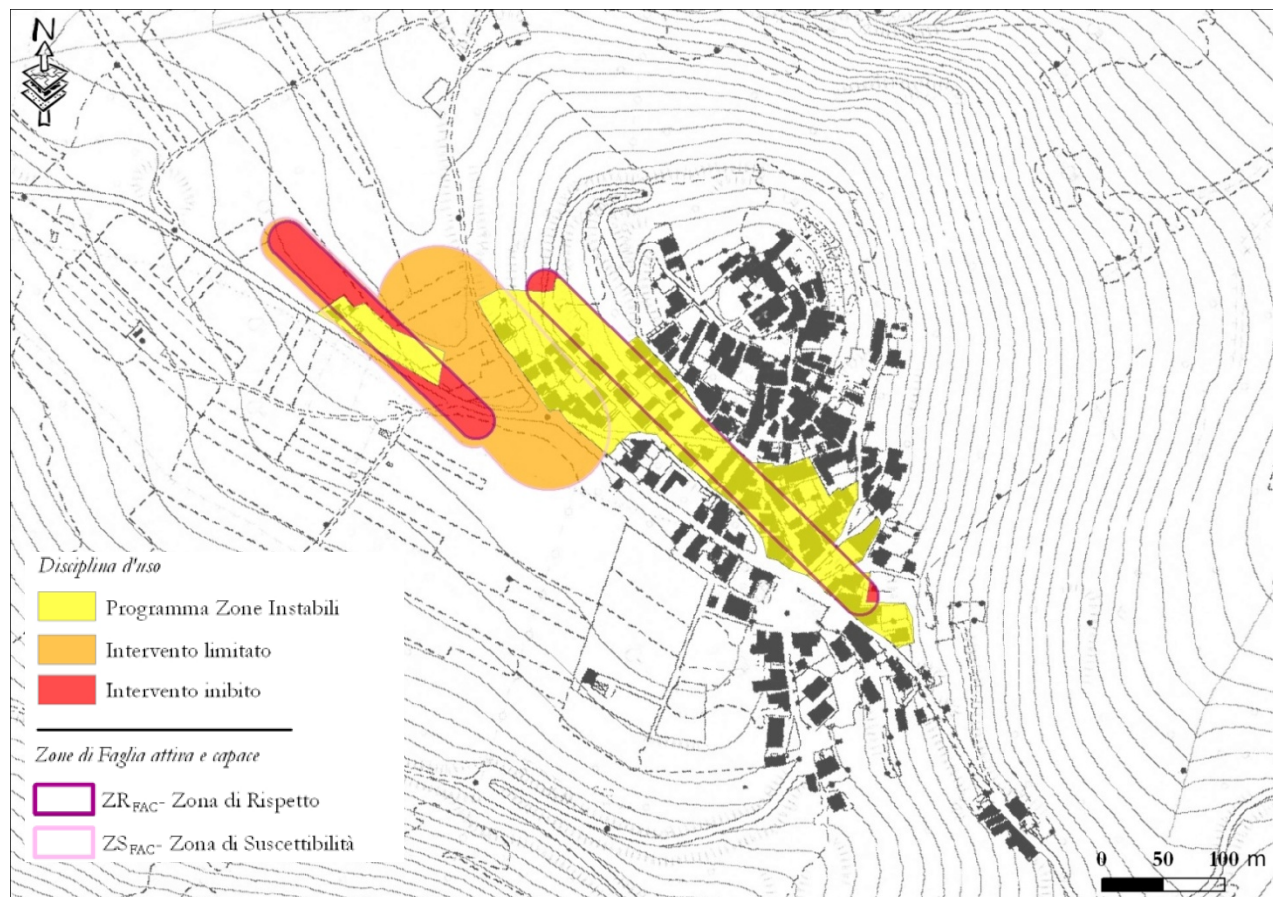
- Aree Urbanistiche da PRG*
- Centro storico/ Altri tessuti storici
 - Tessuti residenziali esistenti completi e in completamento
 - Servizi esistenti
 - Aree produttive esistenti
-
- Aree non edificate (con previsione di trasformazione)*
- Aree residenziali in programma
 - Servizi in programma
 - Aree produttive in programma
-
- Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata*
- Aree agricole
 - Aree verdi
-
- Zone di Faglia attiva e capace*
- ZR_{FAC}- Zona di Rispetto
 - ZS_{FAC}- Zona di Suscettibilità

Note esplicative

La microzonazione sismica di livello 3 mostra la presenza di una ZR_{FAC} in “Aree edificate (recenti e consolidate)” – in particolare nel centro storico, nei tessuti residenziali esistenti completi e in completamento e nell’area produttiva esistente – e nelle “Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata” e nelle “Aree non edificate (con previsione di trasformazione)” – in particolare nelle aree a servizi, produttive e residenziali in programma e nelle aree agricole. Le aree ricadenti in ZS_{FAC} riguardano invece parte dei tessuti residenziali esistenti completi e in completamento, le aree a servizi, produttive e residenziali in programma, e parte delle aree agricole.

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO MS3

Tavola 3 - Disciplina d'uso per le Zone di Suscettibilità (ZS_{FAC}) e le Zone di Rispetto (ZR_{FAC}) di FAC (perimetro minimo)



Disciplina d'uso – Ipotesi minima (vedi Tab. B1)

L'ipotesi minima prevede l'individuazione di parti del tessuto urbano che eccedono i limiti delle ZS_{FAC} e ZR_{FAC} tenuto conto della continuità fisica dei manufatti e delle Unità Minime di Intervento.

La disciplina d'uso proposta sulla base del Livello 3 di microzonazione sismica, in corrispondenza delle ZS_{FAC} e ZR_{FAC} , è di tre tipi:

1. Programma Zone Instabili

Per le ZS_{FAC} e ZR_{FAC} , nelle Aree edificate (recenti o consolidate), si definisce un Programma Zone Instabili (PZI). L'assenza di un PZI determina le seguenti condizioni:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

Nel PZI dovrà essere scelto uno dei seguenti quattro obiettivi:

- Intervento limitato (Obiettivo 1)
- Intervento obbligatorio o limitato (Obiettivo 2)
- Intervento obbligatorio o inibito (Obiettivo 3)
- Intervento inibito (Obiettivo 4)

2. Intervento limitato

Nelle Aree non edificate (con previsione di trasformazione) e nelle Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata, è prevista la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): - interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in

		conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
Nuova costruzione	Limitato	E' consentita la nuova edificazione solo per le classi d'uso I.

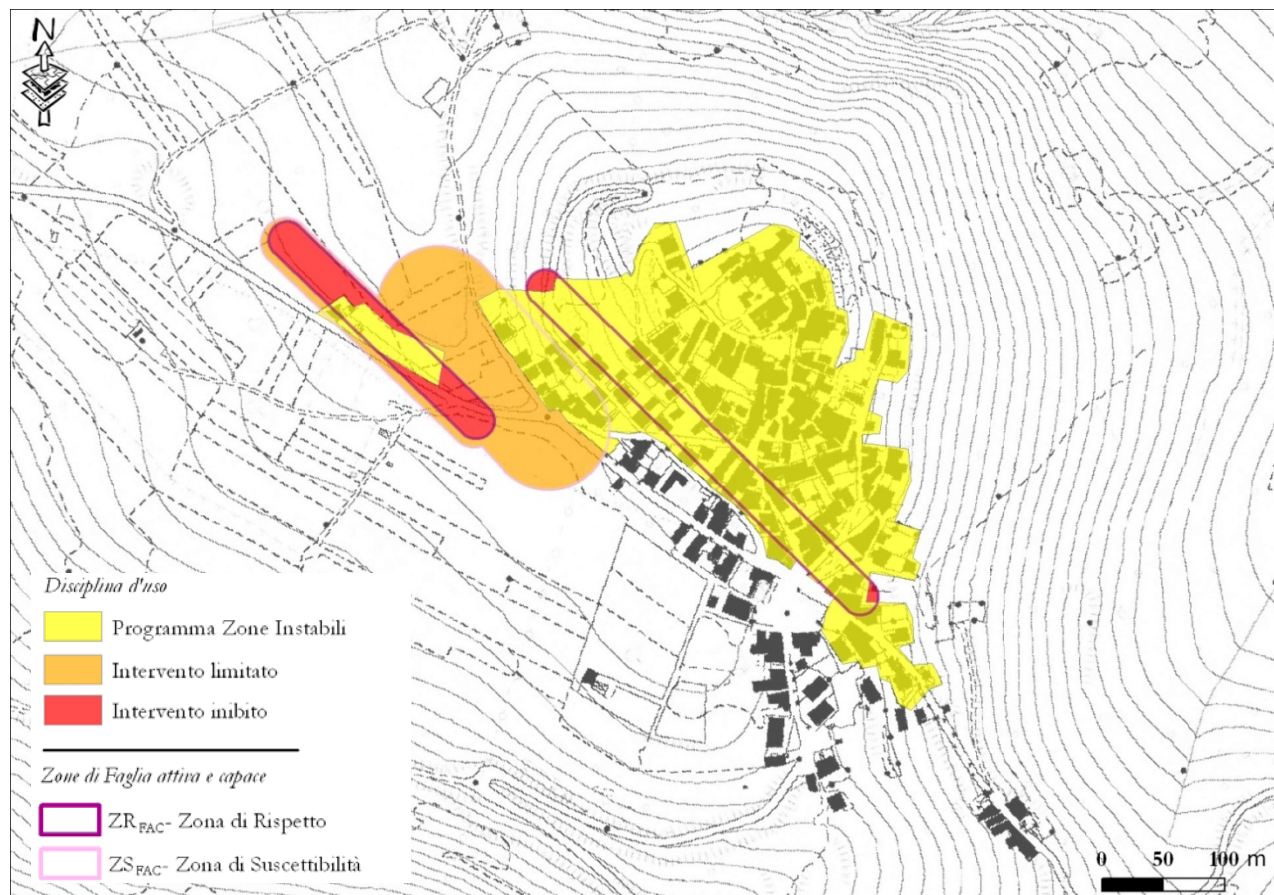
3. Intervento inibito

Nelle Aree non edificate (con previsione di trasformazione) e nelle Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata, ricadenti in ZR_{FAC}, è ammessa la sistemazione di spazi aperti, senza realizzazione di volumetrie, a servizio delle funzioni e delle attività presenti nelle aree limitrofe, insediate e urbanizzate, o per incrementare la dotazione urbana di aree verdi, spazi pubblici e verde privato attrezzato ed è prevista la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): - interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO MS3

Tavola 4 - Disciplina d'uso per le Zone di Suscettibilità ($Z_{S_{FAC}}$) e le Zone di Rispetto ($Z_{R_{FAC}}$) di FAC (perimetro massimo)



Disciplina d'uso – Ipotesi massima (vedi Tab. B1)

L'ipotesi massima prevede l'individuazione di parti del tessuto urbano che eccedono i limiti delle $Z_{S_{FAC}}$ e $Z_{R_{FAC}}$ tenuto conto della continuità fisica dei manufatti, delle Unità Minime di Intervento ed anche delle zone di piano, al fine di garantire omogeneità di intervento in termini urbanistici.

La disciplina d'uso proposta sulla base del livello MS3 di microzonazione sismica, in corrispondenza delle $Z_{S_{FAC}}$ e $Z_{R_{FAC}}$, segue le stesse indicazioni proposte per l'ipotesi minima (cfr. Tavola 3).

APPENDICE A7 – Schemi sintetici di classificazione

A ciascuna indicazione urbanistica della Tab. B1 (qui riportata nuovamente) vengono associate una o più indicazioni sulla tipologia di intervento per l'edilizia esistente o di nuova costruzione riportate nella Tab. B2.

Categorie urbanistiche		Aree edificate (recenti o consolidate)	Aree non edificate (con previsione di trasformazione)	Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata	Infrastrutture
Zone di faglia	Z _A FAC	Obbligo di approfondimento (8.1.1)	Obbligo di approfondimento (8.2.1)		Programma Infrastrutture (8.3)
	Z _S FAC	Programma Zone Instabili (8.1.2)	Intervento limitato (8.2.3)		
	Z _R FAC		Intervento inibito (8.2.4)		

Tabella B1 - Indicazioni urbanistiche

Categorie urbanistiche		Aree edificate (recenti o consolidate)	Aree non edificate (con previsione di trasformazione)	Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata	Infrastrutture
Zone di faglia	Z _A FAC	EL-NI	EL-NI		Programma Infrastrutture
	Z _S FAC	EL-NI (EL-NI) (EO-NL)	EO-NL		
	Z _R FAC	(EO-NI) (ED-NI)	EO-NI		

Tabella B2 – Indicazioni sulle tipologie di intervento per l'edilizia esistente e per la nuova edificazione.

Legenda

Sigla	Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
EL	Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
EO	Esistente	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): - interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
EI	Esistente	Delocalizzazione	Non è consentito alcun intervento sull'edilizia esistente, perché oggetto di delocalizzazione obbligatoria.
NL	Nuova costruzione	Limitato	E' consentita la nuova edificazione solo per le classi d'uso I.
NI	Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

La Tab. B2, con riferimento alla disciplina d'uso per le zone di ricostruzione post-terremoto di cui al capitolo 9), per quanto riguarda le Aree edificate (recenti o consolidate), viene così integrata:

Categorie urbanistiche		Aree edificate (recenti o consolidate)
Zone di faglia	Z _A F _{AC}	LI-MI-GI
	Z _S F _{AC}	LI-MI-GI (LL-ML-GL) (LO-MO-GD) (LO-MD-GD) (LD-MD-GD)
	Z _R F _{AC}	(LO-MO-GO) (LD-MD-GD)

Tabella B3 - Indicazioni sulle tipologie di intervento per l'edilizia esistente e per l'edilizia danneggiata.

Legenda

Sigla	Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
LI MI GI	Danneggiata (danno L eggero, M edio-grave, G ravissimo)	Inibito	Non è consentito alcun intervento sull'edilizia esistente.
LL ML GL	Danneggiata (danno L eggero, M edio-grave, G ravissimo)	Limitato	Qualsiasi tipo di intervento deve prevedere (nei tempi definiti dalla Regione interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
LO MO GO	Danneggiata (danno L eggero, M edio-grave, G ravissimo)	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): - interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
LD MD GD	Danneggiata (danno L eggero, M edio-grave, G ravissimo)	Delocalizzazione	Non è consentito alcun intervento sull'edilizia esistente, perché oggetto di delocalizzazione obbligatoria.

Le sigle relative all'edilizia sopra riportate fanno riferimento ad una possibile classificazione dell'edilizia in funzione del danno. Sistemi di classificazione più articolati possono prevedere la valutazione del livello di danneggiamento e l'analisi di vulnerabilità del manufatto.

A titolo esemplificativo viene riportata la metodologia per l'attribuzione del livello di danno e vulnerabilità utilizzata dal Comune dell'Aquila per l'attribuzione degli indennizzi (Comune dell'Aquila, Assessorato alla Ricostruzione, Urbanistica e Pianificazione territoriale, *Sisma Abruzzo 2009, Manuale Istruzioni, Scheda P.E.R. L'Aquila*, gennaio 2013).

Il metodo si basa su un'analisi danno-vulnerabilità degli edifici effettuata utilizzando un'apposita scheda progetto. La correlazione danno-vulnerabilità porta all'individuazione di 4 livelli, utilizzati anche come riferimento per l'indennizzo (Fig. 1). Il livello di danno viene valutato sulla base del rilevamento di danneggiamento a seguito del terremoto, utilizzando la scala EMS98 (Fig. 2). La valutazione della vulnerabilità viene effettuata sulla base di criteri speditivi attribuendo un punteggio a ciascuna tipologia o carenza costruttiva (Figg. 3 e 4)

Correlazione danno-vulnerabilità	Muratura			Cemento armato		
	Livello di vulnerabilità			Livello di vulnerabilità		
	V1 bassa	V2 media	V3 elevata	V1 bassa	V2 media	V3 Elevata
D0 – danno nullo	L0	L0	L1	L0	L0	L1
D1 – danno lieve	L0	L1	L1	L0	L1	L1
D2 – danno moderato	L1	L1	L2	L1	L1	L2
D3 – danno medio	L1	L2	L2	L1	L2	L3
D4 – danno grave	L2	L2	L3	L2	L3	L3
D5 – danno gravissimo	L2	L3	L3	L3	L3	L3

Figura 1 – Livelli di indennizzo (L) sulla base della correlazione danno vulnerabilità.






Descrizione dei livelli di danno della scala Ems 98 ottenuti dalla conversione del danno rilevato con la scheda AeDES :	
<ul style="list-style-type: none"> • D1 danno leggero: nessun danno strutturale e danno non strutturale trascurabile; fessure capillari a pochi pannelli murari; caduta di piccoli pezzi di solo intonaco, in rari casi caduta di parti superiori di edifici. • D2 danno moderato non strutturale, lesioni alle murature, cadute di pezzi abbastanza grandi di intonaco; crolli parziali di canne fumarie. • D3 danno medio con estese lesioni in più pannelli murari, lesioni ai cornicioni; crollo di elementi non strutturali. • D4 danno grave alle strutture, crollo di porzione di muri, crollo parziale di cornicioni e solai. • D5 danno gravissimo alle strutture, prossimo al crollo o crollo totale. 	
	
	
	
D1 – danno leggero	D2 - danno medio-moderato
D3 – danno medio-grave	D4 – danno grave
	D5 – danno gravissimo

Figura 2 – Definizioni dei livelli di danno

CRITERI ADOTATI PER LA DETERMINAZIONE DELLA VULNERABILITA' DEGLI EDIFICI IN MURATURA

Nella sezione D6.12 sono riportati, per ciascun indicatore, il giudizio e il punteggio delle vulnerabilità rilevate, il punteggio totale e il livello di vulnerabilità complessiva.

n.	MODELLO SPEDITIVO VULNERABILITA'	V3 = elevata	V2 = media	V1 = bassa	V3	V2	V1
1	qualità della muratura	caotica, sbazzata senza ricorsi e orizzontalità, diatoni, ...	sbazzata con ricorsi, a spacco, ...	squadrata, mattoni pieni, con ricorsi, diatoni	15	8	4
2	qualità delle connessione della muratura alle angolate ed ai martelli.	Assente	Irregolari	alternanza regolare	6	4	2
3	Presenza di muratura gravante in falso, almeno su un livello, sulle strutture orizzontali per almeno il 10% della superficie in pianta.	Presente		assente	3	0	0
4	Elevata distanza tra pareti portanti successive (rapporto massimo interasse/spessore della muratura maggiore di 14)	>14	≥10;<14	<10	4	3	2
5	Orizzontamenti : collegamento alle strutture verticali portanti	Assenti o mal collegati	collegamenti poco efficaci	ben collegati	10	7	5
6	Strutture di copertura : collegamento alle strutture verticali portanti	Assente, mal collegato/pesante	collegamenti poco efficaci	ben collegati	8	6	4
7	Presenza di impalcati impostati su piani falsati con dislivello maggiore di 1/3 dell'altezza di interpiano	si	No	No	4	0	0
8	Carenza di collegamenti fra gli elementi non strutturali e la struttura.	assente	poco efficaci	efficaci	4	2	0
9	Posizione nell'aggregato	testata/angolo	Interno sporgente	interno	3	2	1
Totale punteggio massimo					57	34	18

Vulnerabilità muratura

La vulnerabilità è stata determinata attribuendo un punteggio a ciascuna tipologia o carenza costruttiva graduato su tre livelli. La vulnerabilità elevata (V3) è attribuita quando il punteggio è maggiore o uguale a 40, la vulnerabilità media (V2) prevede un punteggio compreso tra 25 e 40 e la vulnerabilità bassa (V1) si ottiene per punteggi inferiori a 25.

Livello vulnerabilità	Punteggio
V3 – elevata	>40
V2 – Media	≥21 - ≤40
V1 – bassa	<21

Figura 3 – Livelli di vulnerabilità per gli edifici in muratura

CRITERI PER LA DETERMINAZIONE DELLE VULNERABILITA' DEGLI EDIFICI IN CEMENTO ARMATO

La vulnerabilità è stata graduata su tre livelli : Elevata, media e bassa. A ciascuna carenza costruttiva è stata attribuita una classe tra A (principale) e B (secondaria). La vulnerabilità è Elevata (V3) quando sono presenti almeno 3 carenze costruttive di classe A, è bassa (V1) se sono presenti almeno 5 carenze costruttive di classe B e media (V2) in tutti gli altri casi.

Alta	≥ 2 A
Media	Altre combinazioni
Bassa	≤3 B

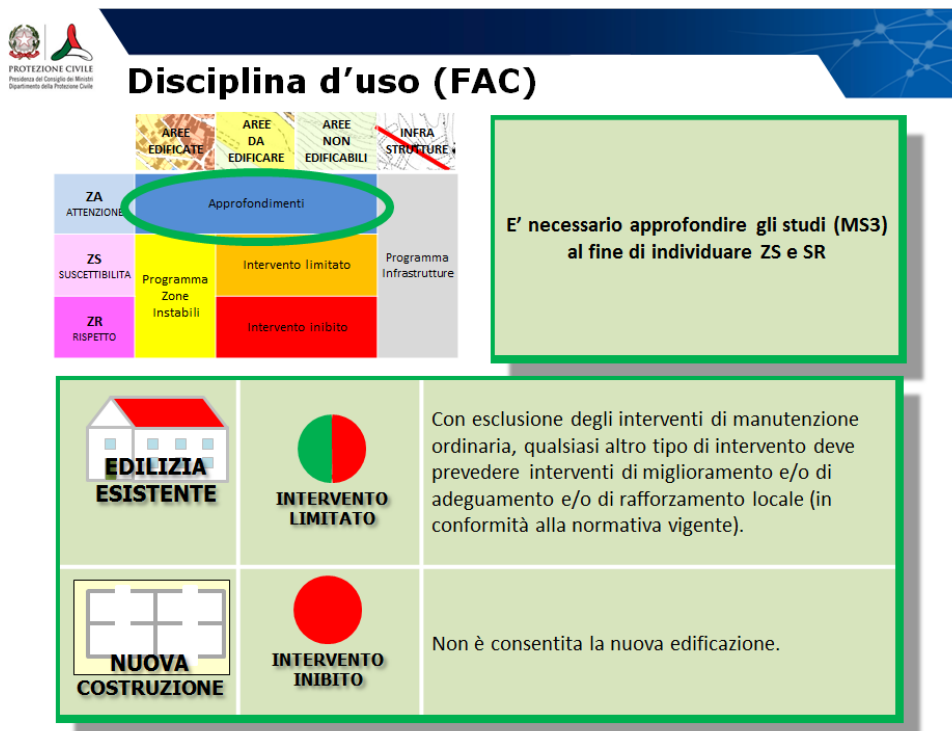
Nella tabella sono riportate gli indicatori di vulnerabilità e la classe

TABELLA RIEPILOGATIVE DELLE CARENZE COSTRUTTIVE GRAVI		A	B
1	Regolarità in pianta	X	
2	Rigidezza de solai		X
3	Distribuzione delle tamponature in pianta		X
4	Distribuzione delle tamponature in elevazione	X	
5	Tamponature fuori della maglia strutturali		X
6	Presenza di pilastri tozzi	X	
7	Carenza del sistema resistente	X	
8	Stato di conservazione		X
9	Assenza del giunto simico		X
10	Carico sui pilastri	X	
11	Resistenza del calcestruzzo	X	
12	Epoca di costruzione		X

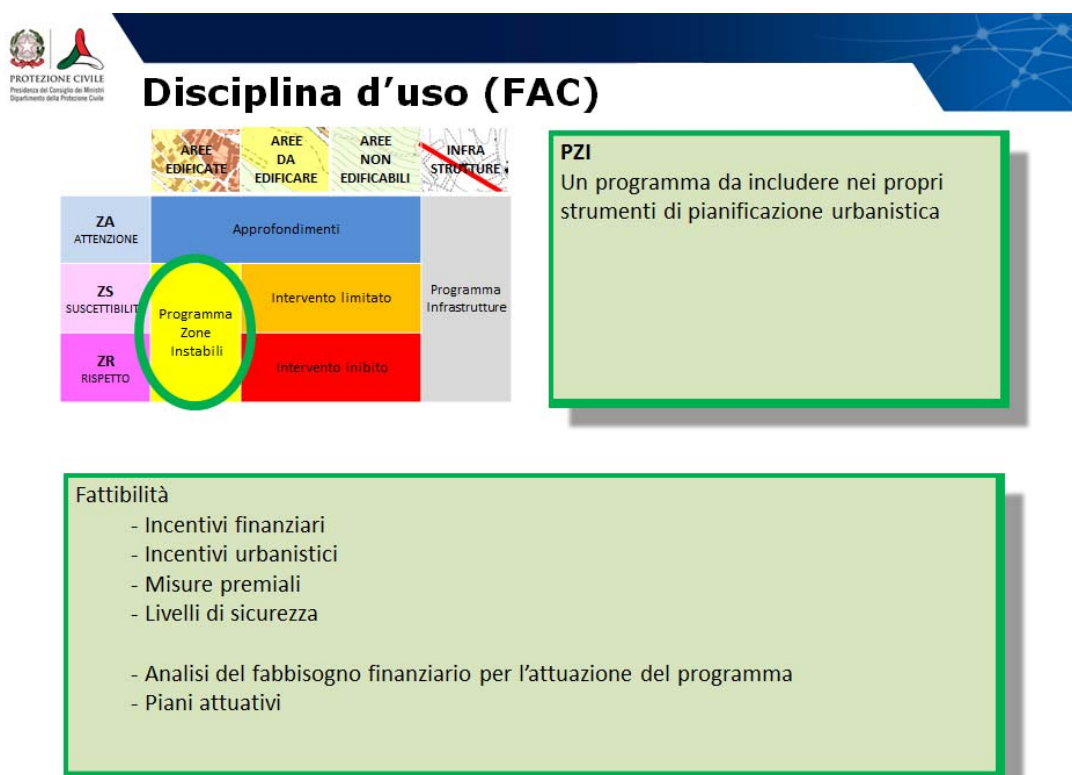
tabella riepilogativa delle carenze costruttive gravi

Figura 3 – Livelli di vulnerabilità per gli edifici in cemento armato

APPENDICE A8 – Schema riassuntivo della disciplina d'uso



Slide 1 – Zone di Attenzione: Interventi limitati per l'edilizia esistente e inibizione per le nuove costruzioni



Slide 2 – Zone di Suscettibilità e Zone di Rispetto per Aree Edificate: Definizione del Programma Zone Instabili (PZI)

Disciplina d'uso (FAC)



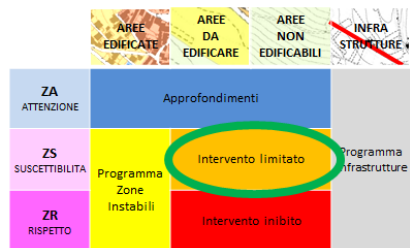
PZI

Un programma da includere nei propri strumenti di pianificazione urbanistica
 Scelta di un obiettivo (ZS e ZR):
 Obiettivo 1: intervento limitato
 Obiettivo 2: intervento obbligatorio o limitato
 Obiettivo 3: Intervento obbligatorio o inibito
 Obiettivo 4: Intervento inibito

	Obiettivo 1	Obiettivo 2	Obiettivo 3	Obiettivo 4
 EDILIZIA ESISTENTE	 INTERVENTO LIMITATO	 INTERVENTO OBBLIGATORIO	 INTERVENTO OBBLIGATORIO	 DELOCALIZZAZIONE
 NUOVA COSTRUZIONE	 INTERVENTO LIMITATO	 INTERVENTO LIMITATO	 INTERVENTO INIBITO	 INTERVENTO INIBITO

Slide 3 - Zone di Suscettibilità e Zone di Rispetto per Aree Edificate: Scelta Obiettivo del PZI

Disciplina d'uso (FAC)




 EDILIZIA ESISTENTE	 INTERVENTO OBBLIGATORIO	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
 NUOVA COSTRUZIONE	 INTERVENTO LIMITATO	E' consentita la nuova edificazione solo per la classe d'uso I.

Slide 4 - Zone di Suscettibilità per Aree non Edificate e Aree non Edificabili: Interventi obbligatori per l'edilizia esistente e Interventi limitati per le Nuove costruzioni























Disciplina d'uso (FAC)

	AREE EDIFICATE	AREE DA EDIFICARE	AREE NON EDIFICABILI	INFRASTRUTTURE
ZA ATTENZIONE	Approfondimenti			
ZS SUSCETTIBILITÀ	Programma Zone Instabili	Intervento limitato	Programma Infrastrutture	
ZR RISPETTO		Intervento inibito		

 EDILIZIA ESISTENTE	 INTERVENTO OBBLIGATORIO	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
 NUOVA COSTRUZIONE	 INTERVENTO INIBITO	Non è consentita la nuova edificazione.

Slide 5 - Zone di Rispetto per Aree non Edificate e Aree non Edificabili: Interventi obbligatori per l'edilizia esistente e Interventi inibiti per le Nuove costruzioni

Disciplina d'uso zone di ricostruzione (FAC)

	Obiettivo 1		Obiettivo 2		Obiettivo 3		Obiettivo 4	
 EDILIZIA Danneggiata	ZS	ZR	ZS	ZR	ZS	ZR	ZS	ZR
Danno leggero							 DELOCALIZZAZIONE	
Danno medio-grave							 DELOCALIZZAZIONE	
Danno gravissimo							 DELOCALIZZAZIONE	

Slide 6 – Disciplina d'uso per le zone di ricostruzione, in funzione dell'obiettivo prescelto per il PZI.