

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

Analisi della CLE

STATISTICHE DICEMBRE 2014

Versione 1.0

Roma, settembre 2015

Commissione tecnica per la microzonazione sismica
ANALISI DELLA CLE
STATISTICHE DICEMBRE 2014
Roma, settembre 2015

a cura di
Fabrizio Bramerini, Sergio Castenetto, Chiara Conte, Giuseppe Naso

Commissione tecnica per la microzonazione sismica, nominata con DPCM 21 aprile 2011

Mauro Dolce (DPC, Presidente), Fabrizio Bramerini (DPC), Giovanni Calcagni (Consiglio nazionale dei Geologi), Umberto Capriglione (Conferenza Unificata), Sergio Castenetto (DPC, segreteria tecnica), Marco Iachetta (UNCSEM), Giuseppe Ianniello (Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti), Luigi Cotzia (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), Ugo Ugati (Regione Campania), Luca Martelli (Regione Emilia - Romagna), Claudio Garlatti (Regione Friuli-Venezia Giulia), Adelaide Sericola (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 Carlo Sileo (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), Antonio Colombi (Regione Lazio), Marina Credali (Regione Lombardia), Silvio De Andrea (Regione Lombardia), Eugenio Di Loreto (Consiglio Nazionale dei Geologi), Giacomo Di Pasquale (DPC), Fiorella Galluccio (Regione Campania), Raffaella Giraldi (Regione Calabria), Sebastiano Gissara (ANCI), Salvatore La Mendola (Consiglio Nazionale degli Architetti Pianificatori Paesaggisti), Angelo Lobefaro (Regione Puglia), Norman Natali (Regione Umbria), Isabella Trulli (Regione Puglia), Giuseppe Zia (Consiglio Nazionale degli Ingegneri)

L'attività di supporto e monitoraggio è svolta in accordo con CNR-IGAG (responsabile scientifico Gian Paolo Cavinato e Massimiliano Moscatelli)

Struttura tecnica di supporto

Gianluca Acunzo, Maria Sole Benigni, Flavio Bocchi, Maria Paola Campolunghi, Monia Coltella, Chiara Conte, Noemi Fiorini, Margherita Giuffrè, Federico Mori, Roberto Razzano, Veronica Scionti

Indice

1. Stato di attuazione del programma.....	5
2. Statistiche.....	8
3. Edifici Strategici.....	11
4. Aree d’Emergenza.....	15
5. Infrastrutture di Accessibilità/Connessione	16
Appendice 1 Numero schede e indicatori per Comune	18

Introduzione

Dopo il terremoto aquilano del 2009, attraverso l'articolo 11 della legge n. 77 del 24 giugno 2009 per la ricostruzione in Abruzzo, lo Stato ha deciso di investire nella prevenzione del rischio sismico finanziando interventi su tutto il territorio nazionale, grazie ad un fondo istituito nello stato di previsione del Ministero dell'economia e delle finanze. L'utilizzo di tali fondi, 965 milioni di euro ripartiti su 7 annualità, è regolamentato da ordinanze del Presidente del Consiglio dei Ministri e, a partire dall'annualità 2012, dopo l'approvazione della legge 100/2012 di riforma della protezione civile, da ordinanze del Capo del Dipartimento della Protezione Civile.

Gli elementi di novità introdotti dal piano nazionale di prevenzione del rischio sismico riguardano, in particolare, gli strumenti di prevenzione individuati. Tra questi, la microzonazione sismica (MS), che ha visto significativi sviluppi e diffusione negli ultimi trent'anni. Nel 2012 si affianca a questa, l'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE), che ha l'obiettivo di verificare l'esistenza e la funzionalità del sistema di gestione dell'emergenza.

L'analisi della CLE è uno strumento finalizzato all'integrazione degli interventi sul territorio per la mitigazione del rischio sismico a scala comunale e riguarda l'attività di verifica dei sistemi di gestione dell'emergenza, intesi come insiemi di elementi fisici (edifici strategici, aree di emergenza, infrastrutture di connessione e accessibilità). L'analisi della CLE viene realizzata congiuntamente o a seguito degli studi di Microzonazione Sismica (MS) e, come per questi ultimi, devono essere seguite modalità di rilevamento e archiviazione secondo specifici Standard (Commissione tecnica per la microzonazione sismica, Standard di rappresentazione e archiviazione informatica, analisi della Condizione Limite per l'Emergenza, versione 2.0, Roma, ottobre 2014). Tutte le Regioni finanziate hanno adottato tali standard, garantendo l'omogeneità e la confrontabilità dei risultati sul territorio nazionale.

L'OPCM 4007, ordinanza che introduce l'analisi della CLE, prevede che le Regioni recepiscano nella pianificazione quanto ottenuto attraverso l'analisi della CLE, così come sono stati recepiti gli studi di MS in attuazione di quanto previsto nella precedente OPCM 3907.

Con il presente report vengono presentati alcuni risultati sulla stato di attuazione e sui dati fino ad oggi raccolti.

1. Stato di attuazione del programma

Le ordinanze emanate, ad oggi, sono le seguenti:

- OPCM 3907 del 13.11.2010, per l'annualità 2010
- OPCM 4007 del 29.02.2012, per l'annualità 2011
- OCDPC 52 del 20.02.2013, per l'annualità 2012
- OCDPC 171 del 19.06.2014, per l'annualità 2013

Le attività previste vengono attuate attraverso programmi delle Regioni, a ciascuna delle quali è stata assegnata un'aliquota del fondo complessivo, proporzionale al rischio sismico dell'ambito territoriale, così come calcolato a partire anche dagli studi dei centri di competenza del Dipartimento della Protezione Civile. Nel 2011 la CLE è facoltativa e dall'annualità 2012 gli studi di MS devono essere obbligatoriamente accompagnati dall'analisi della condizione limite per l'emergenza (CLE) dell'insediamento urbano.

La CLE indica la condizione per cui un insediamento urbano, dopo un terremoto, nonostante i danni subiti interrompano la quasi totalità delle funzioni urbane presenti, compresa la residenza, conserva comunque l'operatività della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza, la loro accessibilità e connessione con il contesto territoriale.

Relativamente allo stato di attuazione delle attività finanziate, sono state consegnate 260 analisi della CLE finanziate con i fondi dell'annualità 2011 (OPCM 4007/12) e 2012 (OCDPC 52/13). Quasi tutte le Regioni hanno presentato il programma di utilizzo dei fondi per queste due annualità e, ad oggi, sono previste 1043 analisi della CLE (Figura 1.2), corrispondenti ad altrettanti comuni, che rappresentano il 27% dei comuni finanziabili (3896 comuni con $ag \geq 0.125g$, riportati nell'allegato 7 delle ordinanze).

Si ricorda che l'analisi della CLE può essere effettuata solo se è preesistente un piano di emergenza (Figura 1.1).

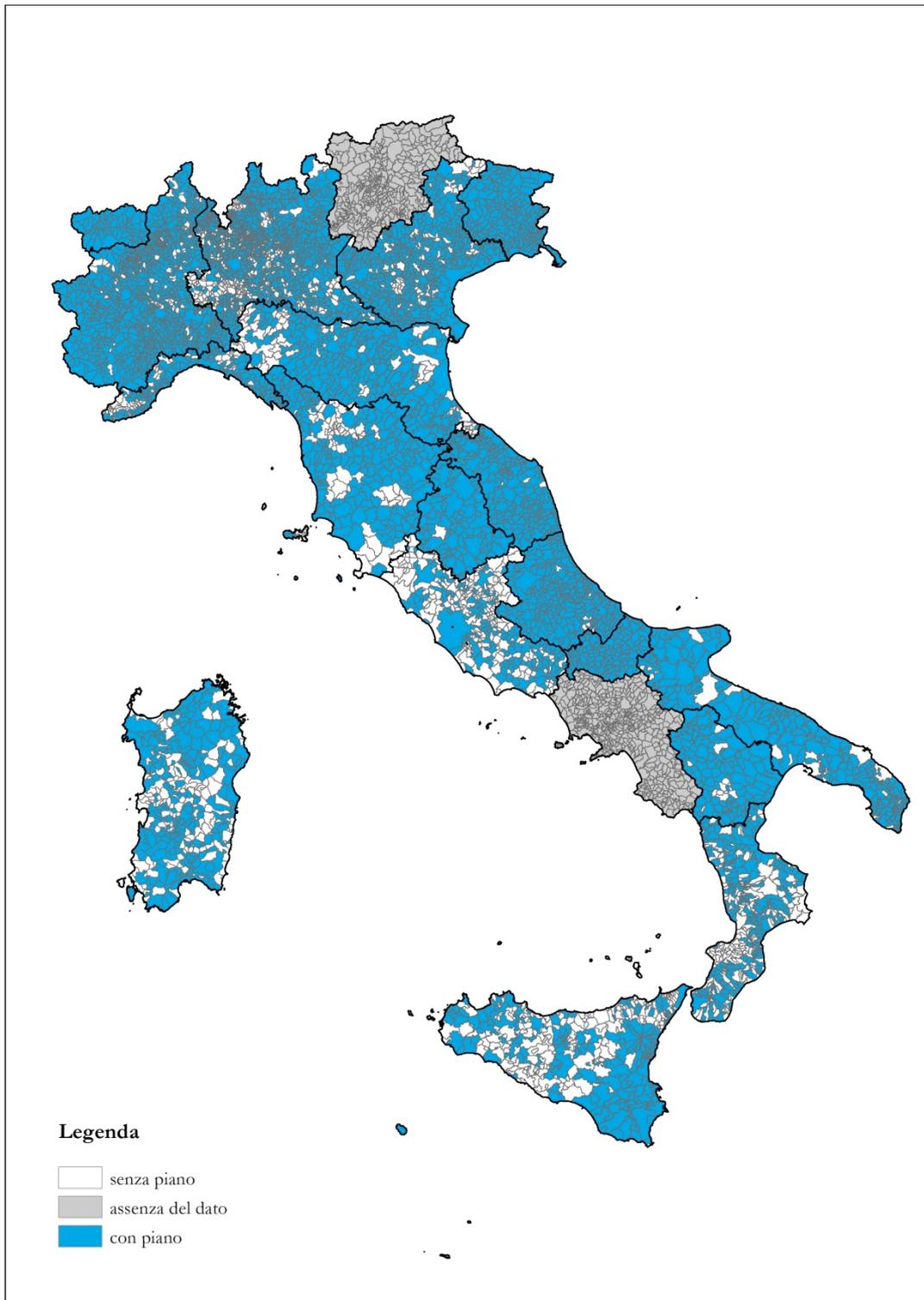


Figura 1.1 - Distribuzione dei piani di emergenza comunali (fonte: DPC su dati regionali)

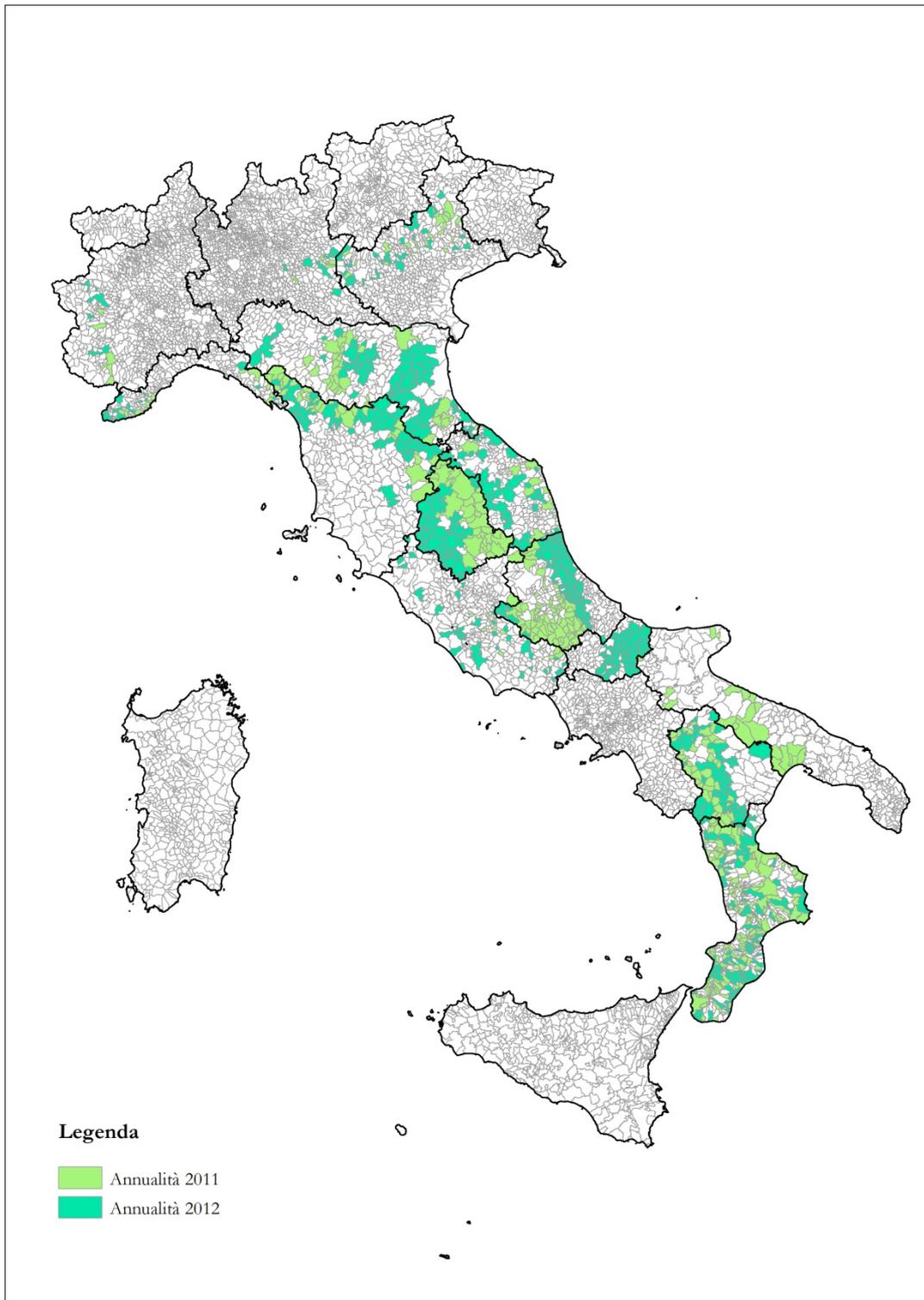


Figura 1.2 - Distribuzione dei territori oggetto delle analisi della CLE finanziate con i fondi dell'art. 11 (L. 77/09) distinti per annualità di finanziamento

2. Statistiche

L'attività istruttoria svolta dalla Commissione Tecnica ha consentito di validare ad oggi 80 analisi della CLE relative alle prime due annualità: tali comuni sono distribuiti in 8 Regioni, prevalentemente del nord (Figura 2.1).

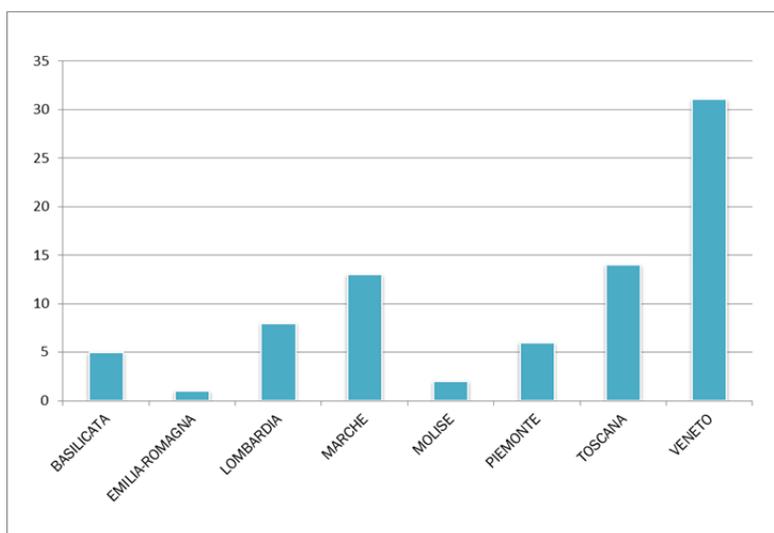


Figura 2.1 – Distribuzione delle analisi della CLE validate per Regione

Considerando la pericolosità sismica di base (espressa dalla classificazione sismica: zone Z1-Z4), il 25% dei comuni italiani ricade in Z3, il 27% in Z2 e il 39% in Z4. In Z1, a più elevata pericolosità, ricade solo il 9% dei comuni italiani. La maggior parte dei comuni del campione analizzato è concentrata in Z2 e Z3 e solo 7 comuni sono in Z1 (Tabella 2.1).

Classe di popolazione	Numero Comuni per zone sismiche					Numero Comuni per zone sismiche con CLE				
	Totale	Z1	Z2	Z3	Z4	Totale	Z1	Z2	Z3	Z4
Pop≤5.000	5.702	594	1.431	1.254	2.423	38	7	19	11	1
5.000<Pop≤10.000	1.185	70	350	350	386	15	-	11	3	1
Pop>10.000	1.205	41	418	418	344	27	-	14	13	-
Totale	8.092	705	2.199	2.035	3.153	80	7	44	27	2

Tabella 2.1 – Comuni per classe di popolazione e per zone sismiche

Al 2011 metà della popolazione (41 milioni di abitanti circa) vive in comuni con oltre 10.000 abitanti e i restanti 18 milioni circa in comuni con meno di 10.000 abitanti (Tabella 2.2). La popolazione dei comuni esaminati è poco più di un milione ed è prevalentemente concentrata in comuni con popolazione maggiore di 10.000 abitanti in Z2 e Z3.

Classe di popolazione	Abitanti per zone sismiche					Abitanti per zone sismiche con CLE				
	Totale	Z1	Z2	Z3	Z4	Totale	Z1	Z2	Z3	Z4
Pop≤5.000	10,36	1,07	2,82	2,36	4,11	0,09	0,01	0,04	0,03	0,00
5.000<Pop≤10.000	8,46	0,47	2,49	2,77	2,72	0,12	-	0,08	0,03	0,01
Pop>10.000	40,85	1,33	16,04	12,60	10,89	1,05	-	0,54	0,52	-
Totale	59,68	2,88	21,34	17,73	17,72	1,26	0,01	0,66	0,57	0,01

Tabella 2.2 - Abitanti (in milioni) per classe di popolazione e per zone sismiche

Complessivamente sono state inserite, per queste 80 analisi, 16.200 schede. La gran parte è costituita da schede AS e US, che rappresentano oltre il 75% delle schede. Le schede AC sono circa il 14% del totale e il restante 10% è costituito da schede ES e AE (Tabella 2.3).

Classe di popolazione	Comuni con CLE	ES	AE	AC	AS	US	AC/(ES+AE)
Pop≤5.000	38	140	131	514	469	2.490	1,9
5.000<Pop≤10.000	15	183	82	352	225	958	1,3
Pop>10.000	27	779	342	1.463	1.119	6.965	1,3
Totale	80	1.102	555	2.329	1.813	10.413	1,4

Tabella 2.3 – Numero di schede per classe di popolazione e per tipo di scheda

Il numero medio di schede ES per comune è circa 15 (Tabella 2.4), ma nei comuni oltre 10.000 abitanti tale numero si raddoppia (28,9) e nei piccoli comuni, con abitanti inferiori a 5.000, il numero medio di schede ES è 3,7. Anche per le aree di emergenza si ripropongono questi rapporti: il numero medio di schede AE per comune è 7,2, nei comuni con popolazione superiore a 10.000 abitanti tale numero quasi si raddoppia (12,7) e nei comuni piccoli (popolazione minore di 5.000 abitanti) il numero delle aree di emergenza è mediamente 3,4.

Per quanto riguarda gli edifici interferenti, mediamente sono state compilate 22,9 schede AS e 129,1 US per comune. Per i comuni con popolazione inferiore a 10.000 abitanti, le schede AS sono mediamente comprese fra 12,3 e 15 e le schede US fra 65,5 e 63,9. Mentre per i comuni con popolazione superiore a 10.000 abitanti tali numeri si incrementano decisamente attestandosi su 41,4 schede AS e 258 US mediamente inserite per comune.

Classe di popolazione	Comuni con CLE	ES per comune	AE per comune	AC per comune	AS per comune	US per comune
Pop≤5.000	38	3,7	3,4	13,5	12,3	65,5
5.000<Pop≤10.000	15	12,2	5,5	23,5	15,0	63,9
Pop>10.000	27	28,9	12,7	54,2	41,4	258,0
Totale	80	14,9	7,2	30,4	22,9	129,1

Tabella 2.4 – Numero medio di schede per comune, per classe di popolazione e

Degli 80 comuni analizzati, 20 hanno meno di 3 edifici strategici (Tabella 2.5) e 28 comuni hanno oltre 10 edifici strategici. Di questi ultimi 8 hanno meno di 10.000 abitanti. 39 comuni hanno meno di 3 aree di emergenza (Tabella 2.6) e 18 comuni hanno oltre 10 aree di emergenza. Di questi, solo 2 hanno popolazione inferiore ai 10.000 abitanti.

Classe di popolazione	Totale Comuni	1-3	4-6	7-10	>10
Pop≤5.000	38	15	13	9	1
5.000<Pop≤10.000	15	5	2	1	7
Pop>10.000	27	-	3	4	20
Totale	80	20	18	14	28

Tabella 2.5 – Comuni per classe di popolazione e numero di ES

Classe di popolazione	Totale Comuni	1-3	4-6	7-10	>10
Pop≤5.000	38	31	4	3	-
5.000<Pop≤10.000	15	6	4	3	2
Pop>10.000	27	2	3	6	16
Totale	80	39	11	12	18

Tabella 2.6 - Comuni per classe di popolazione e numero di AE

Le interconnessioni fra edifici strategici e aree di emergenza sono nella gran parte dei casi sempre inferiori ai 10 km (Tabella 2.7). In 8 comuni, tutti con popolazione superiore ai 10.000 abitanti, esistono delle infrastrutture di connessione lunghe oltre 50 km.

Classe di popolazione	Totale Comuni	Estensione infrastrutture di Accessibilità (km)			Estensione infrastrutture di Connessione (km)		
		1-10	10-50	50-100	1-10	10-50	50-100
Pop≤5.000	38	31	6	1	33	5	-
5.000<Pop≤10.000	15	14	1	-	4	11	-
Pop>10.000	27	15	11	1	6	13	8
Totale	80	60	18	2	43	29	8

Tabella 2.7 - Comuni per classe di popolazione e per estensione delle infrastrutture (km)

Quasi tutti i comuni presentano AS interferenti (Tabella 2.8). Solo Romano d'Ezzelino (Veneto), Verolanuova (Lombardia) e Altivole (Veneto) non ne hanno. 30 comuni su 80 hanno oltre 30 US interferenti e solo 7 comuni ne hanno meno di 5. All'interno della stessa classe di popolazione vi è quasi sempre una distribuzione uniforme del numero di comuni con poche, medie e grandi quantità di interferenze.

Classe di popolazione	Totale Comuni	Numero AS interferenti				Totale Comuni	Numero US interferenti			
		0-5	6-10	10-30	>30		0-5	6-10	10-30	>30
Pop≤5.000	38	3	38	10	20	38	3	19	8	8
5.000<Pop≤10.000	13	1	13	3	8	14	2	6	1	5
Pop>10.000	26	1	26	3	21	26	2	5	2	17
Totale	77	5	77	16	49	78	7	30	11	30

Tabella 2.8 – Comuni per classe di popolazione, e per numero di AS e US interferenti

3. Edifici Strategici

Dall'analisi delle destinazioni d'uso degli edifici strategici (Tabella 3.1 e Tabella 3.2) si rileva che circa 3 quarti sono uniformemente distribuiti fra Attività collettive civili (28,1% degli edifici strategici), Strutture ospedaliere (22,6%) e Attività collettive militari (19,4%). I restanti edifici sono prevalentemente costituiti da Strutture per l'istruzione (13,7%) e Attività per servizi tecnologici a rete (8%). Come era facilmente ipotizzabile, nei comuni piccoli la percentuale di edifici in cui si svolgono attività collettive civili (ossia i Municipi), rispetto al totale degli edifici strategici, sale al 45% e quella relativa alle strutture ospedaliere si abbatte al 10%. Da una analisi di dettaglio si evince che quest'ultima percentuale è data da strutture ambulatoriali. Sempre nei comuni piccoli aumenta invece considerevolmente la percentuale di scuole (22,1%).

Destinazione d'uso	Totale	Pop≤5.000	5.000<Pop≤10.000	Pop>10.000
Strutture per l'istruzione	151	31	22	98
Strutture ospedaliere e sanitarie	249	14	53	182
Attività collettivi civili	310	64	58	188
Attività collettive militari	214	12	16	186
Attività collettive religiose	5	-	-	5
Attività collettive sportive e sociali	3	-	3	-
Attività per servizi tecnologici a rete	88	3	10	75
Strutture per mobilità e trasporto	18	2	1	15
Strutture con funzione residenziale	15	-	3	12
Attività agricole, industriali e commerciali	1	-	1	-
Strutture protezione civile	44	11	16	17
n.d.	4	3	-	1
Totale	1102	140	183	779

Tabella 3.1 – Edifici strategici per classe di popolazione e per destinazione d'uso (valori assoluti)

Destinazione d'uso	Totale	Pop≤5.000	5.000<Pop≤10.000	Pop>10.000
Strutture per l'istruzione	13,7	22,1	12,0	12,6
Strutture ospedaliere e sanitarie	22,6	10,0	29,0	23,4
Attività collettivi civili	28,1	45,7	31,7	24,1
Attività collettive militari	19,4	8,6	8,7	23,9
Attività collettive religiose	0,5	-	-	0,6
Attività collettive sportive e sociali	0,3	-	1,6	-
Attività per servizi tecnologici a rete	8,0	2,1	5,5	9,6
Strutture per mobilità e trasporto	1,6	1,4	0,5	1,9
Strutture con funzione residenziale	1,4	-	1,6	1,5
Attività agricole, industriali e commerciali	0,1	-	0,5	-
Strutture protezione civile	4,0	7,9	8,7	2,2
n.d.	0,4	2,1	-	0,1
Totale	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabella 3.2 – Edifici strategici per classe di popolazione e per destinazione d'uso e (valori percentuali)

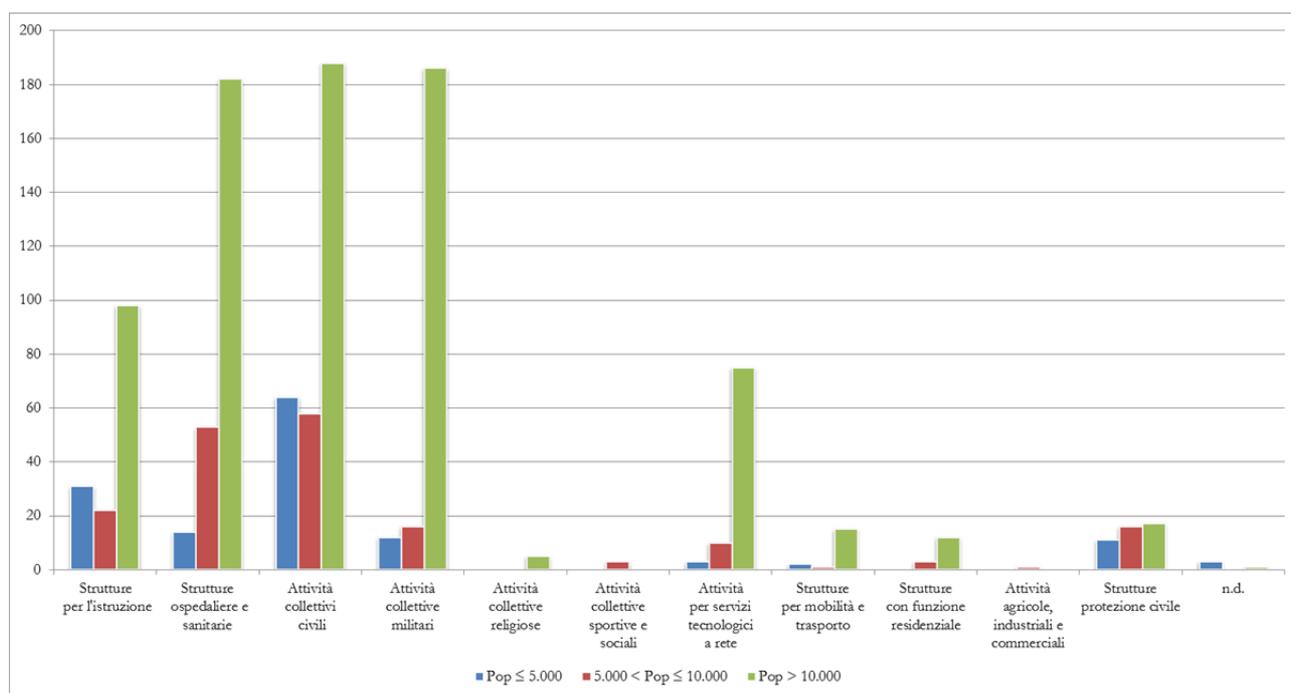


Figura 3.1 - Edifici strategici per classe di popolazione e per destinazione d'uso (valori assoluti)

Il 20% degli edifici rilevati, inoltre, ospita una o più delle funzioni di gestione dell'emergenza (Tabella 3.3): prevalentemente sono state rilevate le sedi COC (circa il 65%) e, laddove presenti, le sedi COM (13%).

Classe di popolazione	Totale ES	Gestione dell'emergenza					
		Ccs	Dicomac	Com	Coi	Coc	Ricovero
Pop ≤ 5.000	140	2	1	3	2	42	1
5.000 < Pop ≤ 10.000	183	-	1	2	1	32	7
Pop > 10.000	779	25	5	24	4	71	-
Totale	1.102	27	7	29	7	145	8

Tabella 3.3 – Edifici strategici per classe di popolazione e per struttura di gestione dell'emergenza (valori assoluti)

Nelle Tabella 3.4 sono evidenziate le caratteristiche generali degli edifici strategici rilevati nelle 80 analisi. Meno della metà degli edifici rilevati non fa parte di aggregati strutturali (42%) e quasi l'80% ha un volume superiore ai 1.000 mc. Dall'analisi delle tipologie strutturali si rileva che più della metà sono edifici in cemento armato e un quarto in muratura.

Classe di popolazione	Totale ES	Isolati	Volume		Struttura						
			>1000 mc	<1000 mc	n. d.	C.a.	Acciaio	Muratura	Mista	Legno	n.i.
Pop ≤ 5.000	140	86	31	109	-	61	2	43	22	2	9
5.000 < Pop ≤ 10.000	183	59	61	122	1	95	3	51	23	1	2
Pop > 10.000	779	318	144	635	4	481	15	184	73	2	8
Totale	1.102	463	236	866	5	637	20	278	118	5	19

Tabella 3.4 – Edifici strategici per classe di popolazione e per caratteristiche generali

Nelle Tabella 3.5, invece, sono evidenziate le caratteristiche specifiche degli edifici rilevati. Un terzo di questi sono stati costruiti prima del 1974 e solo su 53 edifici, su un totale di 1.102 edifici, sono stati effettuati interventi

di miglioramento o adeguamento sismico. Sul 60% degli edifici strategici, infine, non è stata effettuata la verifica sismica.

Classe di popolazione	Totale ES	Anno di costruzione				Miglior/ adeguam	Verifica sismica			
		n.d.	prima '74	'74 -'81	dopo '81		n.d.	Effett. (dpc)	Effett. (altro)	Non effett.
Pop≤5.000	140	3	71	18	48	15	43	8	26	63
5.000<Pop≤10.000	183	21	74	21	67	6	19	35	15	114
Pop>10.000	779	199	228	99	253	32	306	28	107	338
Totale	1.102	223	373	138	368	53	368	71	148	663

Tabella 3.5 – Edifici strategici classe di popolazione e per caratteristiche specifiche

Considerando l'intersezione con le informazioni di MS, dall'analisi degli studi pervenuti, è emerso che il 16,2% degli edifici strategici ricade in zona instabile (Tabella 3.6 e Tabella 3.7) e solo il 4,2% ricade in zona stabile. La restante parte degli edifici strategici (79,2%) ricade in zone stabili suscettibili di amplificazione.

Classe di popolazione	Totale ES	Non definita	Stabile	Stabile suscettibile di amplificazione	Instabile
Pop≤5.000	140	-	12	115	13
5.000<Pop≤10.000	183	2	-	140	41
Pop>10.000	779	3	34	618	124
Totale	1102	5	46	873	178

Tabella 3.6 – Edifici strategici per classe di popolazione e per localizzazione sulla tipologia di zona MS (valori assoluti)

Classe di popolazione	Totale ES	Non definita	Stabile	Stabile suscettibile di amplificazione	Instabile
Pop≤5.000	12,7	0,0	1,1	10,4	1,2
5.000<Pop≤10.000	16,6	0,2	0,0	12,7	3,7
Pop>10.000	70,7	0,3	3,1	56,1	11,3
Totale	100,0	0,5	4,2	79,2	16,2

Tabella 3.7 – Edifici strategici per classe di popolazione del comune e per localizzazione sulla tipologia di zona MS (valori percentuali)

Esaminando la tipologia di instabilità (Tabella 3.8) in cui ricadono gli edifici strategici è evidente la preponderanza di fenomeni di liquefazione (115 edifici). I restanti edifici ricadono in zone di faglia attiva e capace o in frana. Molto probabilmente questo dato è condizionato dalla collocazione geografica (contesto geologico) di molti dei comuni che costituiscono il campione, non uniformemente distribuiti sul territorio nazionale, ma concentrati in Pianura Padana e aree limitrofe. Il totale complessivo è leggermente superiore rispetto al totale della Tabella 3.6, perché vi sono alcuni casi di compresenza di diversi fenomeni di instabilità.

Classe di popolazione	Totale	Frane	Liquefazioni	Faglie	Cedimenti differenziali	Cavità
Pop≤5.000	13	12	1	-	-	-
5.000<Pop≤10.000	67	2	34	31	-	-
Pop>10.000	125	29	80	10	1	5
Totale	205	43	115	41	1	5

Tabella 3.8 – Edifici strategici per classe di popolazione del comune e per localizzazione di zona instabile

In appendice viene riportata la tabella per comune con un indice di “edificio strategico per abitante” (Ies) misurato in funzione del volume (mc/popolazione al 2011). Si evidenzia che a fronte di una media di 6

mc/abitante, vi sono valori elevati (oltre 10) non sempre attribuibili a comuni di piccola e media grandezza, ma anche a comuni grandi (Ferrara, Ancona e Urbino).

4. Aree d'Emergenza

Dall'analisi delle tipologie di aree (Tabella 4.1), si rileva che le aree di emergenza rilevate (mediamente 7 aree per comune) sono per lo più destinate al ricovero della popolazione in caso di emergenza (70%).

Classe di popolazione	Totale AE	Tipo			Superficie media (ha)	N° medio per Comune	Infrastrutture		
		Ammassamento	Ricovero	Ammassamento - ricovero			Assenti	Parzialmente assenti	Presenti
Pop≤5.000	131	36	85	10	2,2	3	10	57	64
5.000<Pop≤10.000	82	26	53	1	5,4	5	4	31	43
Pop>10.000	342	92	250	-	19,2	13	15	152	166
Totale	555	154	388	11	8,9	7	29	240	273

Tabella 4.1 – Aree di emergenza per classe di popolazione e per caratteristiche generali

Per quanto riguarda l'intersezione con le informazioni di MS, risulta molto più contenuto il problema delle AE che ricadono in zone instabili, anche se la localizzazione di 80 aree finalizzate all'ammassamento o al ricovero in tali zone (14,4%) appare sicuramente incongrua (Tabella 4.2). La tipologia di instabilità prevalente (Tabella 4.4/Tabella 3.8) è equamente suddivisa tra frane e fenomeni di liquefazione (72 aree su 80).

Classe di popolazione	Totale AE	Non definita	Stabile	Stabile suscettibile di amplificazione	Instabile
Pop≤5.000	131	5	9	105	12
5.000<Pop≤10.000	82	-	11	64	7
Pop>10.000	342	2	10	269	61
Totale	555	7	30	438	80

Tabella 4.2 – Aree d'emergenza per classe di popolazione e per localizzazione sulla tipologia di zona MS (valori assoluti)

Classe di Popolazione	Totale AE	Non definita	Stabile	Stabile suscettibile di amplificazione	Instabile
Pop≤5.000	23,6	0,9	1,6	18,9	2,2
5.000<Pop≤10.000	14,8	-	2,0	11,5	1,3
Pop>10.000	61,6	0,4	1,8	48,5	11,0
Totale	100,0	1,	5,4	78,9	14,4

Tabella 4.3 – Aree d'emergenza per classe di popolazione e localizzazione sulla tipologia di zona MS (valori percentuali)

Classe di popolazione	Totale	Frane	Liquefazioni	Faglie	Cedimenti differenziali	Cavità
Pop≤5.000	12	10	1	1	-	-
5.000<Pop≤10.000	7	-	4	-	3	-
Pop>10.000	61	25	32	6	1	-
Totale	80	35	37	7	4	-

Tabella 4.4 – Aree d'emergenza per classe di popolazione e localizzazione di zona instabile

Un indice comunale di area di emergenza per abitante (Iae) viene riportate nell'Appendice. La media di metri quadrati per abitante è circa 8. In questo caso i valori elevati appartengono sempre a comuni di piccola e media grandezza.

5. Infrastrutture di Accessibilità/Connessione

L'analisi sulle infrastrutture è stata condotta suddividendo le due tipologie di accessibilità e di connessione. Sono stati rilevati complessivamente 695 km di infrastrutture di accessibilità e quasi il doppio per quelle di connessione. Nelle prime si riscontra una bassa incidenza di interferenze. Mediamente, su ogni infrastruttura di accessibilità è presente almeno un elemento critico (ponte, viadotto, o altro).

Classe di popolazione	Totale AC accessibilità	Lunghezza totale (km)	Lunghezza totale senza interferenze (km)	Lunghezza media (km)	Interferenze		N. totale elementi critici
					AS interferenti	ES/US interferenti	
Pop≤5.000	119	286	278	2,40	116	46	111
5.000<Pop≤10.000	59	78	74	1,32	37	3	43
Pop>10.000	187	331	312	1,76	41	76	235
Totale	365	695	664	1,83	194	125	389

Tabella 5.1 – Infrastrutture di accessibilità classe di popolazione e per caratteristiche generali dell'infrastruttura

Per quel che riguarda, invece, le infrastrutture di connessione (Tabella 5.1), mediamente più corte delle prime, sono stati rilevati complessivamente 1.358 km di infrastrutture e, rispetto alle infrastrutture di accessibilità, aumentano in maniera considerevole le interferenze.

Classe di popolazione	Totale AC connessione	Lunghezza totale (km)	Lunghezza totale senza interferenze (km)	Lunghezza media (km)	Interferenze		N. totale elementi critici
					AS interferenti	ES/US interferenti	
Pop≤5.000	395	238	213	0,60	520	212	185
5.000<Pop≤10.000	293	172	157	0,58	184	54	56
Pop>10.000	1.276	948	877	0,74	1.267	1.060	476
Totale	1.964	1.358	1.248	0,64	1.971	1.326	717

Tabella 5.2 – Infrastrutture di connessione per classe di popolazione e per caratteristiche generali dell'infrastruttura

Per quanto riguarda l'intersezione con le informazioni di MS (Tabella 5.3), circa il 23% delle infrastrutture ricade in zone instabili, costituite anche in questo caso (Tabella 5.5/Tabella 3.8) principalmente da frane e fenomeni di liquefazione (475 infrastrutture su 560).

Classe di popolazione	Totale AC	Non definita	Stabile	Stabile suscettibile di amplificazione	Instabile
Pop≤5.000	514	11	48	366	89
5.000<Pop≤10.000	352	-	1	286	65
Pop>10.000	1463	8	40	1037	378
Totale	2329	19	89	1689	532

Tabella 5.3 – Infrastrutture per classe di popolazione e per localizzazione sulla tipologia di zona MS (valori assoluti)

Classe di popolazione	Totale AC	Non definita	Stabile	Stabile suscettibile di amplificazione	Instabile
Pop≤5.000	22,1	0,5	2,1	15,7	3,8
5.000<Pop≤10.000	15,1	-	0,04	12,3	2,8
Pop>10.000	62,8	0,3	1,7	44,5	16,2
Totale	100,0	0,8	3,8	72,5	22,8

Tabella 5.4 – Infrastrutture per classe di popolazione e per localizzazione sulla tipologia di zona MS (valori percentuali)

Classe di popolazione	Totale	Frane	Liquefazioni	Faglie	Cedimenti differenziali	Cavità
Pop ≤ 5.000	93	83	5	5	-	-
5.000 < Pop ≤ 10.000	66	10	54	-	2	-
Pop > 10.000	401	129	194	56	5	17
Totale	560	222	253	61	7	17

Tabella 5.5 – Infrastrutture per classe di popolazione e per localizzazione di zona instabile

Un indice di sviluppo delle infrastrutture di accessibilità e connessione è riportato in appendice (Iac), che misura i metri lineari per abitante come rilevati dalle schede AC. A fronte di una media di circa 6 m per abitante, vi sono alcuni piccoli comuni (meno di 2000 abitanti) che superano i 10 m per abitate fino al massimo di 72 del comune di Zeri.

Appendice 1

Numero schede e indicatori per Comune.

Legenda

Ies	mc degli Edifici Strategici/popolazione 2011
Iae	mq delle Aree di Emergenza/popolazione 2011
Iac	m delle infrastrutture di Accessibilità e Connessione/popolazione 2011

Regione	Cod Istat	Denominazione	Popolazione 2011	Numero schede					Ies	Iae	Iac
				ES	AE	AC	AS	US			
Basilicata	76013	Brienza	4.082	4	2	15	32	134	6,75	6,47	3,29
Basilicata	76100	Paterno	3.423	3	2	5	2	16	2,3	1,31	1,2
Basilicata	76081	Sarconi	1.362	3	7	17	14	67	4	8,78	6,86
Basilicata	76084	Savoia di Lucania	1.148	2	3	16	24	183	9,32	17,42	26,5
Basilicata	76098	Viggiano	3.122	6	7	12	7	43	29,79	7,7	2,67
Emilia-Romagna	38008	Ferrara	132.545	99	13	78	77	780	13,27	4,95	0,65
Lombardia	17077	Gavardo	11.686	19	8	21	11	62	9,92	1,93	0,93
Lombardia	17102	Manerba del Garda	4.902	8	2	23	19	173	6,38	7,65	2,78
Lombardia	17109	Moniga del Garda	2.436	2	2	17	12	116	2,8	10,02	2,91
Lombardia	17129	Padenghe sul Garda	4.276	6	2	21	16	135	8,27	13,38	2,86
Lombardia	17145	Polpenazze del Garda	2.468	3	1	21	17	111	2,81	13,53	5,68
Lombardia	17138	San Paolo	4.504	1	2	6	4	8	1,62	5,75	1,4
Lombardia	17180	Soiano del Lago	1.785	2	1	14	7	51	4,09	9,41	5,6
Lombardia	17195	Verolanuova	8.133	1	15	32	1	3	0,17	18,2	2,39
Marche	42002	Ancona*	100.497	166	21	138	165	871	15,57	3,26	1,28
Marche	44007	Ascoli Piceno*	49.958	66	35	106	102	503	8,23	8,4	1,35
Marche	41010	Cartoceto	7.850	14	4	48	18	88	12,36	6,13	2,8
Marche	43013	Civitanova Marche*	40.217	30	25	81	21	117	5,35	9,83	0,98
Marche	109006	Fermo	37.016	25	18	109	79	593	16,1	6,51	2,79
Marche	43017	Fiastra	578	3	3	21	13	62	14,88	18,85	49,01
Marche	42021	Jesi*	40.303	53	14	55	19	96	11,04	12,14	1,46
Marche	43023	Macerata*	42.019	24	24	87	44	462	15,3	6,03	1,08
Marche	44029	Massignano	1.655	2	5	14	8	49	3,56	14,18	13,24
Marche	42033	Offagna	1.880	4	3	14	7	42	12,05	6,7	4,5
Marche	43044	Recanati	21.416	10	10	50	32	219	6,44	2,08	2,66
Marche	44066	San Benedetto del Tronto*	46.963	23	13	51	41	292	9,27	1,91	0,72
Marche	41067	Urbino	15.501	39	25	79	46	390	37,78	9,09	5,59
Molise	70020	Colle d'Anchise	802	1	1	4	1	6	3,05	8,42	6,26
Molise	70028	Guardiaregia	787	4	2	6	6	22	9,48	7,44	17,61
Piemonte	4012	Barge	7.861	2	7	21	13	63	2,3	5,45	2,5
Piemonte	4025	Borgo San Dalmazzo	12.372	5	7	23	18	173	1,57	6,86	0,95
Piemonte	4028	Boves	9.725	2	3	8	8	60	1,17	1,48	1,08
Piemonte	4078	Cuneo	55.013	7	8	31	5	28	6,57	5,72	0,59
Piemonte	4110	Limone Piemonte	1.490	1	2	4	10	88	1,85	10,81	3,79
Piemonte	1191	Pinerolo	34.854	16	7	26	10	54	6,3	2,59	0,78
Toscana	47001	Abetone	687	1	7	10	8	34	5,75	30,83	19,76
Toscana	51014	Chitignano	933	8	2	9	6	15	11,08	24,65	2,88
Toscana	51017	Cortona	22.495	29	17	100	112	478	2,99	5,75	6,75
Toscana	46015	Galliciano	3.882	11	10	52	31	111	9,39	3,35	8,96
Toscana	46016	Giuncugnano	469	6	6	15	10	34	15,74	32,39	28,47
Toscana	48025	Londa	1.827	6	1	11	18	111	9,49	3,06	1,14
Toscana	46025	Pieve Fosciana	2.418	2	4	9	8	36	1,69	37,85	0,75
Toscana	47014	Pistoia	89.101	7	16	35	45	162	4,92	4,39	0,69
Toscana	47015	Piteglio	1.797	6	8	26	60	302	9,13	7,29	24,76
Toscana	48037	Rufina	7.382	16	7	29	43	226	6,48	2,35	3,5
Toscana	47018	Sambuca Pistoiese	1.680	4	5	16	43	148	6,57	9,49	15,71
Toscana	47019	San Marcello Pistoiese	6.672	1	3	7	8	35	1,07	2,46	1,93
Toscana	51034	Sansepolcro	16.108	22	12	56	50	262	8,63	8,71	3,3

Regione	Cod Istat	Denominazione	Popolazione 2011	Numero schede					Ies	Iae	Iac
				ES	AE	AC	AS	US			
Toscana	45017	Zeri	1.201	6	3	28	7	32	10,55	7,91	71,77
Veneto	25002	Alano di Piave	2.926	2	1	3	2	12	0,86	1,42	1,62
Veneto	26001	Altivole	6.720	5	1	4	2	0	0,77	1,88	0,5
Veneto	26003	Asolo	8.952	29	4	36	32	128	9,84	8,9	2,43
Veneto	25006	Belluno	35.591	13	6	18	35	255	2,51	3,11	0,65
Veneto	26007	Cappella Maggiore*	4.677	5	8	16	5	23	0,82	13,21	1,97
Veneto	24026	Cassola	14.128	9	5	12	3	6	0,71	3,96	0,42
Veneto	23024	Cazzano di Tramigna*	1.555	1	1	5	6	21	0	3,83	2,26
Veneto	26018	Cison di Valmarino*	2.711	3	2	9	16	66	1,76	4,35	2,75
Veneto	26026	Farra di Soligo	8.956	49	3	40	35	107	10,12	2,07	2,42
Veneto	26030	Fregona	3.169	1	6	13	14	62	0,91	6,15	2,41
Veneto	25029	Limana	5.061	14	4	18	2	7	5,91	13,03	3,97
Veneto	23046	Marano di Valpolicella*	3.083	3	4	11	6	14	1,17	11,47	1,81
Veneto	24057	Marostica	13.783	26	20	106	58	282	21,04	6,77	3,93
Veneto	26039	Maser*	4.962	4	1	3	2	13	1,05	1,25	0,79
Veneto	25034	Mel	6.182	8	9	28	27	114	3,5	22,93	3,31
Veneto	24072	Nogarole Vicentino	1.136	1	4	11	8	37	1,27	8,54	10,85
Veneto	26056	Pederobba*	7.573	25	4	36	22	66	13,29	6,6	3,15
Veneto	26059	Ponzano Veneto	12.194	9	2	61	15	49	4,6	1,05	2,95
Veneto	24086	Romano d'Ezzelino	14.484	20	6	14	5	4	0,94	9,9	0,29
Veneto	25045	San Gregorio nelle Alpi	1.607	3	1	3	3	10	0,76	3,5	3,61
Veneto	23079	San Zeno di Montagna	1.367	1	3	5	10	66	2,81	7,83	4,04
Veneto	25048	Santa Giustina	6.767	11	2	7	5	9	2,09	4,21	0,69
Veneto	26075	Santa Lucia di Piave*	9.081	4	5	17	4	24	1,51	9,28	1,3
Veneto	24100	Schio	39.131	11	6	25	7	8	2,59	1,73	0,7
Veneto	24101	Solagna	1.895	2	2	7	3	13	1,56	1,2	0,43
Veneto	23082	Sommacampagna	14.615	4	8	18	11	49	0,54	6,16	1,52
Veneto	23083	Sona*	17.030	17	8	56	48	278	1,39	7,68	1,42
Veneto	24104	Tezze sul Brenta	12.600	5	2	5	5	9	1,22	3,6	0,2
Veneto	25061	Trichiana*	4.832	9	5	22	4	24	2,15	19,48	4,2
Veneto	24110	Trissino*	8.620	2	11	21	5	28	1,75	4,57	1,46
Veneto	24116	Vicenza	111.500	25	6	22	55	483	2,55	1,88	0,22

* Dati incompleti