



PROTEZIONE CIVILE
 Presidenza del Consiglio dei Ministri
 Dipartimento della Protezione Civile



**CONFERENZA DELLE REGIONI E
 DELLE PROVINCE AUTONOME**

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

OCDCPC 344/2016

PROGRAMMA REGIONALE DEGLI STUDI E INDAGINI DI MICROZONAZIONE SISMICA E CLE. ANNUALITÀ 2018

ANALISI DELLA CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE)

Relazione Tecnica Illustrativa

**Regione Marche
 Comune di Altidona**



Regione



Soggetto realizzatore

Ing. Caterina Tamanti

Collaboratore:

Geom. Valerio Attorresi

Altre collaborazioni:

Ing. Lorenzo Mauri

Data

Ottobre 2018

Sommario

RELAZIONE TECNICA	1
1. INTRODUZIONE	1
1.1. LA CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE) DELL'INSEDIAMENTO URBANO	1
2. DATI DI BASE	4
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
4. GEOMORFOLOGIA E CLASSIFICAZIONE SISMICA	7
4.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	7
4.2. ASSETTO GEOMORFOLOGICO	9
4.3. SISMICITA' STORICA DELL'AREA	10
4.4. SISMICITÀ RECENTE DELL'AREA DI STUDIO	12
4.4.1. SEQUENZA SISMICA DEL 2016	14
4.5. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE	15
5. ELEMENTI DEL SISTEMA DI GESTIONE DELL'EMERGENZA	19
5.1. EDIFICI STRATEGICI	19
5.2. AREE DI EMERGENZA	23
5.3. SISTEMA INFRASTRUTTURALE	27
6. INDICAZIONI SINTETICHE PER IL COMUNE	29
7. ELABORATI REDATTI	37

RELAZIONE TECNICA

1. INTRODUZIONE

Il presente lavoro di Analisi delle Condizioni Limite per l’Emergenza (CLE) del territorio comunale di Altidona è stato svolto ai sensi della O.C.D.P.C. n.293/2015 e del D.G.R. n.1470/2012, Decreto del Direttore del Dipartimento per le politiche integrate di sicurezza e per la Protezione Civile n.138/DPS del 09/08/2016.

L’incarico è stato affidato dal Dott. Stefano Postacchini, in qualità di Responsabile del Settore Urbanistica del Comune di Altidona, all’Ing. Caterina Tamanti, supportata dal Geom. Valerio Attorresi¹ e dall’Ing. Lorenzo Mauri. Il Disciplinare di Incarico è stato firmato in data 04/05/2018, su Determina dell’Ufficio Urbanistica n° 16 del 04/05/2018.

Gli elaborati sono stati prodotti in ottemperanza agli Standard di rappresentazione e archiviazione informatica delle Analisi della Condizione Limite per l’Emergenza (CLE)², così come definiti dalla Commissione tecnica per la microzonazione sismica (articolo 5, comma 7 dell’O.P.C.M. 13/12/2010, n. 3907).

1.1. LA CONDIZIONE LIMITE PER L’EMERGENZA (CLE) DELL’INSEDIAMENTO URBANO

La Condizione Limite per l’Emergenza (CLE) dell’insediamento è definita come quella *“condizione al cui superamento, a seguito del manifestarsi dell’evento sismico, pur in concomitanza con il verificarsi di danni fisici e funzionali tali da condurre all’interruzione delle quasi totalità delle funzioni urbane presenti, compresa la residenza, l’insediamento urbano conserva comunque, nel suo complesso, l’operatività della maggior parte delle funzioni strategiche per l’emergenza, la loro accessibilità e connessione con il contesto territoriale”*.

¹ In qualità di giovane professionista collaboratore, come da disciplinare d’incarico

² Versione 3.0.1, Roma, Settembre 2015

L’analisi della CLE non è uno strumento di progetto finalizzato alla individuazione ex-novo degli edifici e delle aree necessari alla gestione dell’emergenza. Poiché l’analisi della CLE deve essere recepita negli strumenti di piano (come previsto dall’O.P.C.M. 4007, articolo 18, comma 3, la Regione deve recepire a livello normativo gli esiti dell’analisi per la CLE), eventuali individuazioni di edifici non previsti precedentemente potrebbero avere ricadute future in termini normativi e procedurali.

A partire dagli strumenti di pianificazione di emergenza vigenti a livello locale, l’analisi della CLE consiste nell’individuazione degli elementi di base per garantire un’efficace sistema di gestione dell’emergenza, quali:

- a) **edifici strategici ed aree di ammassamento mezzi e ricovero popolazione;**
- b) **infrastrutture di accessibilità e infrastrutture di connessione** tra edifici strategici ed aree di emergenza;
- c) **aggregati strutturali e unità strutturali interferenti** con il sistema infrastrutturale, intendendo con interferenza la condizione per la quale l’altezza di un edificio sia maggiore della larghezza della sezione stradale su cui l’edificio stesso insiste, con la possibilità di essere interessato in caso di sisma da meccanismi di collasso fuori dal piano, ostacolando la circolazione dei mezzi di soccorso in caso di emergenza.

Elementi funzionali al sistema di gestione dell’emergenza:

- **Edifici strategici (ES):** immobili in cui vengono svolte le funzioni strategiche essenziali per la gestione dell’emergenza sismica. Coordinamento interventi (001), Soccorso sanitario (002), intervento operativo (003);
- **Aree di ammassamento (AE):** luoghi, zone sicure rispetto alle diverse tipologie di rischio, dove dovranno trovare sistemazione idonea i soccorritori e le risorse necessarie a garantire un razionale intervento nelle zone di emergenza. Tali aree dovranno essere facilmente raggiungibili attraverso percorsi sicuri, anche con mezzi di grandi dimensioni, e ubicate nelle vicinanze di risorse idriche, elettriche e con possibilità di smaltimento delle acque reflue. Il periodo di permanenza in emergenza di tali aree è compreso tra poche settimane e qualche mese;
- **Aree di ricovero (AE):** luoghi, individuati in aree sicure rispetto alle diverse tipologie di rischio e poste nelle vicinanze di risorse idriche, elettriche e fognarie, in cui vengano

installati i primi insediamenti abitativi di emergenza per alloggiare la popolazione evacuata. Dovranno essere facilmente raggiungibili anche da mezzi di grandi dimensioni per consentirne l’allestimento e la gestione;

- **Infrastruttura di connessione (AC):** la strada o la sequenza di strade, di collegamento fra un edificio strategico, o un’area di emergenza, e un altro edificio strategico, o un’altra area di emergenza;
- **Infrastruttura di accessibilità (AC):** strada o la sequenza di strade, di collegamento fra un sistema di gestione dell’emergenza, costituito da edifici strategici, aree di emergenza e infrastrutture di connessione, e la viabilità principale esterna all’ insediamento urbano;
- **Aggregato strutturale (AS):** si intende un insieme non necessariamente omogeneo di edifici (unità strutturali), posti in sostanziale contiguità;
- **Unità strutturale (US):** rappresenta l’edificio, intendendo per edificio una unità strutturale “cielo terra”, individuabile per omogeneità delle caratteristiche strutturali e quindi distinguibile dagli edifici adiacenti per tali caratteristiche, nonché per differenza di altezza, piani sfalsati e così via.

2. DATI DI BASE

- **PIANO COMUNALE DI EMERGENZA DI PROTEZIONE CIVILE (Settembre 2001)** per Aree a Rischio Idrogeologico molto elevato Elaborato dall’Ufficio Tecnico Comunale in collaborazione con il Gruppo Comunale di Protezione Civile. Le informazioni contenute nel Piano sono state propedeutiche a una prima individuazione degli edifici strategici, delle aree di emergenza, e delle infrastrutture di accessibilità e connessione;
- **PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)** dell'Autorità di Bacino della Regione Marche (aggiornamento 2016) Per quanto riguarda il rischio frane, il PAI individua nel territorio comunale zone a rischio moderato (R1), medio (R2), molto elevato (R4), mentre non sono presenti zone a rischio elevato (R3). Riguardo invece il rischio esondazioni, il PAI individua nel territorio comunale zone a rischio moderato (R1), elevato (R3) e molto elevato (R4).
- **PROGETTO SPERIMENTALE PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO DELLA VALDASO**
Progetto volto alla redazione degli scenari sismici comunali di 24 Comuni della Valdaso, mediante una valutazione degli effetti generati da due terremoti di diversa severità, in termini di edifici danneggiati, inagibili, crolli, vittime e senzatetto;
- **BASE CARTOGRAFICA:**
 - Carta Tecnica Regionale (CTR scala 1:10.000);
 - Aerofotogrammetria (scala 1:2000);
 - Mappe Catastali aggiornate (scala 1:2000)
- **DELIBERA DI GIUNTA COMUNALE N°94 DEL 10/09/2018:**
Considerato che il territorio comunale di Altidona ha subito negli anni un forte sviluppo urbano che ne ha modificato il tessuto urbano, il Piano di Emergenza approvato risulta non più aggiornato e rappresentativo della realtà odierna. Per tale ragione, l’Amministrazione Comunale, di concerto con l’Ufficio Tecnico, ha individuato un elenco di Edifici Strategici e di Aree di Emergenza/Ammassamento nel tessuto urbano attuale, ufficializzandole mediante Delibera di Giunta Comunale n° 94 del 10/09/2018.

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il territorio del Comune di Altidona ha una estensione di 12,97 Km² ed è situato nella porzione sud-orientale della Provincia di Fermo.

Il Comune è delimitato a nord e a ovest dal territorio comunale di Lapedona (FM), a nord dal comune di Fermo, a sud sia dal territorio comunale di Campofilone (FM) che dal territorio comunale di Pedaso (FM) e ad est dal Mare Adriatico (Figura 3.1).

La popolazione totale residente è pari a 3.410 abitanti (dati ISTAT, 30/04/2017).

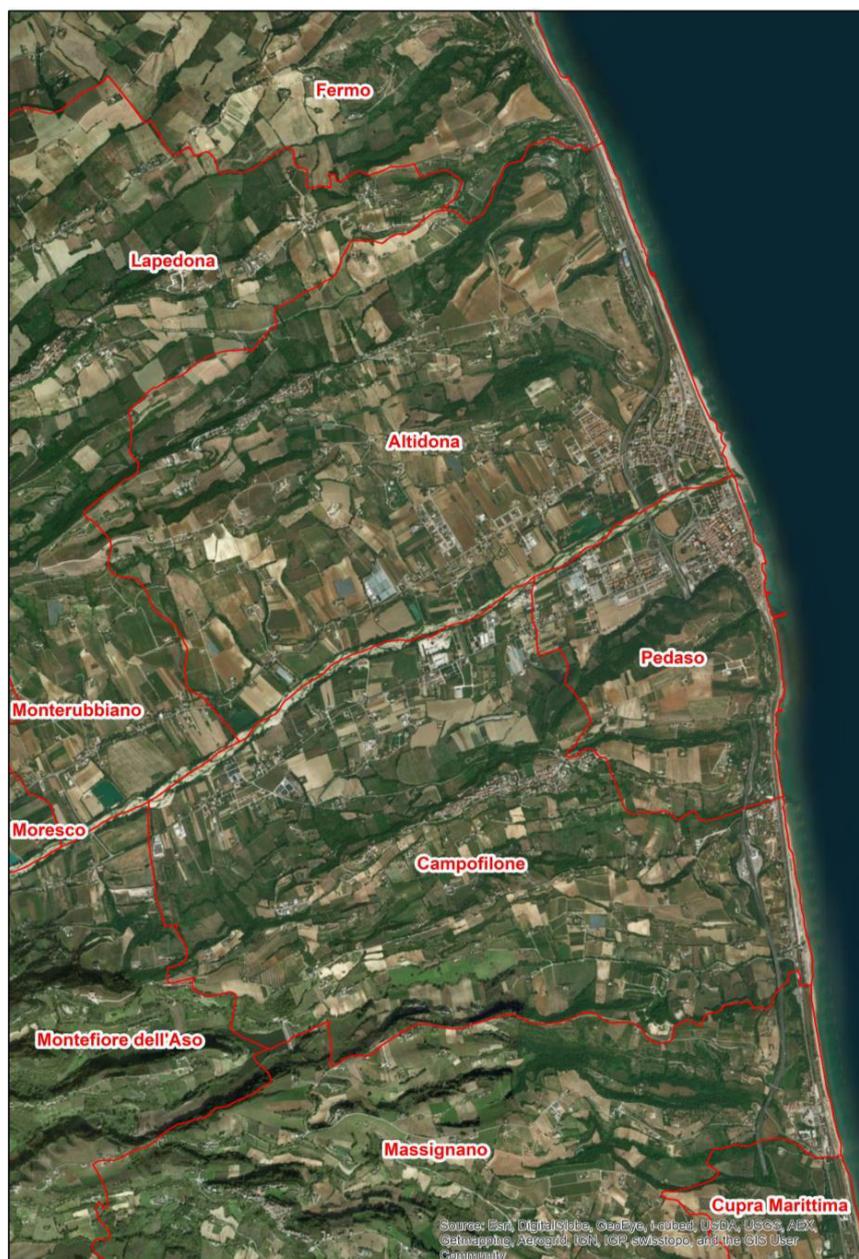


Figura 3.1 - Inquadramento geografico del Comune di Altidona

Dal punto di vista orografico, il territorio comunale rientra nella fascia costiera del fermano, con quote comprese tra 0,0 m s.l.m. (litorale) e 260,0 m s.l.m. (a confine con il Comune di Lapedona).

I principali rilievi collinari si attestano fino a circa 260,0 m. s.l.m e si ergono ad ovest di Altidona Capoluogo (che si attesta dai 200,0 ai 220,0 m s.l.m.), a confine del territorio comunale di Lapedona.

Le aree più depresse si rinvengono, invece, in corrispondenza della valle alluvionale del F. Aso (posta a Sud del territorio comunale) che digrada da Ovest (con quote massime attorno ai 40,0 m s.l.m.) a Est e termina con la piana costiera, ove sorge l’abitato denominato Marina di Altidona (da 0,0 a 35,0 m s.l.m.).

Per quanto riguarda l'idrografia, il territorio comunale di Altidona ricade nel bacino imbrifero del Fiume Aso, che scorre a sud dell’abitato a confine con il territorio comunale di Pedaso. Immediatamente a Nord è presente il Fosso delle Piene, tributario sinistro del Fiume Aso, caratterizzato da un modesto reticolo idrografico che si sviluppa dal rilievo collinare circostante al centro storico con un regime prettamente stagionale.

Altro corso d'acqua di un certo rilievo è rappresentato dal Fosso di San Biagio che segna il confine comunale nella porzione settentrionale e sfocia direttamente a mare.

Diversi sono i corsi d'acqua di minore importanza e a carattere prettamente stagionale, che scorrono lungo i versanti collinari, secondo linee di massima pendenza, affluendo direttamente nel F. Aso, nel Fosso delle Piene e in alcuni casi anche direttamente a mare.

Il territorio è individuato dalla Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000, nelle sezioni n° 315070 – 315060 – 315100.

4. GEOMORFOLOGIA E CLASSIFICAZIONE SISMICA

Si riportano di seguito alcuni estratti dalla Relazione Tecnica dei lavori di Microzonazione Sismica di I Livello (Ottobre 2018).

4.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il territorio comunale di Altidona ricade nel Foglio “Fermo” n. 125 della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000).

La carta, in seconda edizione del 1967, è stata realizzata su base di rilevamento 1:25.000 (Foglio “Fermo” n. 125, quadrante II, orientamento NO e SE).

Allo stato corrente è in corso di rilevamento la Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, realizzata su base di rilevamento al 10.000, nota con il termine di progetto CARG (Cartografia Geologica) a cura dell'ISPRA (ex APAT, ex Servizio Geologico Nazionale).

L’area in esame è ubicata nella porzione centro-meridionale del Bacino Marchigiano Esterno (o Fossa Periadriatica), costituito dai sedimenti terrigeni del ciclo marino Plio-pleistocenico.

Il bacino marchigiano esterno, ove ricade l’area in esame, assume nel Messiniano i caratteri di un’avanfossa torbidity, colmata dalla potente successione silicoclastica della Formazione della Laga, mentre al passaggio Messiniano-Pliocene viene coinvolto nella strutturazione del sistema a trust appenninico.

La sedimentazione marina continua la deposizione delle Argille Azzurre (Pliocene-Pleistocene inferiore) di ambiente variabile da scarpata a piattaforma continentale ed è chiusa dai depositi litorali della Formazione di Fermo (Pleistocene inferiore). Questa successione poggia con evidente unconformity su un substrato piegato ed eroso costituito dalla Formazione della Laga e, a luoghi, dalla Formazione a colombacci.

Durante il Pliocene-Pleistocene inferiore, l’attività tettonica ha condizionato l’assetto morfologico del bacino marchigiano esterno che, pur mantenendo una sua unitarietà d’insieme, si è articolato in cinque settori principali caratterizzati da una diversa evoluzione da nord a sud. Il settore fermano, quello più depresso, era caratterizzato da una successione pelitica più continua e di maggior spessore (circa 3.000 metri), di ambiente generalmente batiale. Sul bordo esterno del

settore, in corrispondenza della dorsale di Porto San Giorgio, dove si realizzava anche l’emersione di una porzione della dorsale, gli spessori sono più ridotti e l’ambiente meno profondo (neritico).

Nell’area in esame il rilevamento geologico di campagna ha evidenziato la presenza di depositi conglomeratici ed arenacei di ambiente marino-costiero, di transizione e continentale, riferibili al Pleistocene inferiore (in corrispondenza della porzione medio-alta dei rilievi collinari), appartenenti alla Formazione di Fermo, sovrastanti la litofacies pelitica della Formazione delle Argille Azzurre (Pliocene medio-Pleistocene inferiore).

I litotipi del substrato sono diffusamente ricoperti, con spessore variabile, dalle coltri continentali (depositi eluvio-colluviali ed accumuli di frana) di età riferibile all’Olocene-Pleistocene superiore; i primi sono costituiti prevalentemente da limi argillosi, limi sabbiosi e sabbie limose, con elementi ghiaiosi eterometrici, di spessore variabile, dovuti all’alterazione fisica e chimica del substrato e al trasporto dei detriti per ruscellamento diffuso e/o movimenti di massa.

Nella porzione sommitale dei rilievi e della falesia costiera sono rinvenibili spessori rilevanti (10-15 metri) di limi sabbioso-argillosi e/o argilloso-sabbiosi, con concrezioni carbonatiche, tracce di ossidazione e rari elementi ghiaiosi, riconducibili a depositi eluviali di alterazione per lisciviazione della sottostante litofacies conglomeratica.

In corrispondenza, infine, del Fiume Aso e della piana costiera sono presenti depositi alluvionali e costieri attuali e recenti di natura prevalentemente ghiaioso ciottolosa in matrice sabbiosa e con lenti limoso-argillose, sovrastati, nella porzione di raccordo con il versante collinare, da depositi di natura limoso-argillosa, limoso-sabbiosa e sabbioso-limosa con inclusi ghiaiosi di natura alluvionale terrazzata.

Dal punto di vista geologico-strutturale i terreni costituenti il substrato sono caratterizzati generalmente da una disposizione monoclinica immergente verso i quadranti orientali con debole inclinazione (da sub-orizzontale a 15° circa); localmente sono rilevabili giaciture con diversa orientazione dovute alla presenza di elementi strutturali o alla presenza di superfici erosive che determinano una discordanza angolare tra le varie unità. Nell’area indagata non sono state rilevate importanti discontinuità tettoniche, anche se non si può escludere la presenza di fratture e faglie a debole rigetto (inattive) in corrispondenza delle vallecole e/o incisioni (ad andamento circa appenninico NNW-SSE), trasversali alle principali dorsali.

4.2. ASSETTO GEOMORFOLOGICO

Dal punto di vista geomorfologico l’area in esame è molto articolata e può essere divisa in tre principali aree:

- aree di fondovalle, dominate da zone alluvionali a morfologia sub-pianeggiante e da scarpate di erosione fluvio-torrentizia;
- aree interne, collinari, nelle quali sono maggiormente presenti forme legate alla erosione selettiva, ad elevata pendenza, derivanti dalle condizioni strutturali e di cementazione dei litotipi del substrato (scarpate strutturali) e forme e processi morfogenetici legati all’azione della gravità (corone ed accumuli di frana, di varia genesi, tipologia e stato di attività);
- aree costiere, caratterizzata da antiche forme di erosione marina (falesia inattiva).

Il territorio di Altidona è caratterizzato da una generale corrispondenza tra assetto strutturale ed elementi geomorfologici. Risulta evidente, infatti, come i rilievi che mostrano marcati risalti morfologici corrispondono agli affioramenti dei litotipi a maggior componente arenaceo-conglomeratica (più resistenti all'erosione); viceversa, le aree a morfologia più “dolce” si rinvencono in corrispondenza di litologie prevalentemente argillose, molto sensibili all'azione degli agenti esogeni (litofacies pelitica e pelitico-arenacea, più facilmente erodibili).

Sotto l’aspetto morfostrutturale il territorio è caratterizzato da rilievi tabulari digradanti verso nord-est, separati dalle principali aste vallive, ad andamento circa W-E. I versanti costieri e quelli esposti a nord risultano particolarmente acclivi e talora interessati da frane di dimensioni variabili, prevalentemente quiescenti e a tipologia crollo/ribaltamento e/o complessa.

Frane per crollo o ribaltamento si innescano in corrispondenza delle porzioni più acclivi delle scarpate strutturali, di erosione o antropiche, costituite da materiali litoidi (arenarie e conglomerati). L’elemento morfologico più rilevante, che rappresenta un’emergenza geomorfologica (art. 28 del P.P.A.R.), è costituito dalla presenza di una falesia costiera in posizione arretrata rispetto alla linea di costa attuale, caratterizzata da una linea continua di rilievo peneplanato in sommità e scarpata acclive verso mare, con dislivello di circa 50.0 metri, nella quale sono ben visibili gli affioramenti della serie pleistocenica.

Frane di colamento e scorrimento, a cinematismo roto-traslato, sono cartografate, in stato attivo, lungo il versante a nord del centro storico che digrada verso il Fosso San Biagio e in stato

attivo e quiescente lungo il versante sud che digrada verso il Fosso delle Piene e lungo il versante che digrada verso il Fiume Aso.

La Carta geologico-tecnica redatta con indicazione dei dissesti, alla scala 1:5.000, evidenzia i principali elementi morfologici caratterizzanti l’area indagata: questi sono rappresentati principalmente da forme di versante dovute alla gravità, da forme fluviali e di versante dovute al dilavamento e da forme strutturali.

La tipologia dei fenomeni morfogenetici cartografati e il loro stato di attività, seguono i criteri e la simbologia previsti dagli Standard di rappresentazione e archiviazione informatica redatti dalla Commissione tecnica per la Microzonazione Sismica (art.5, comma 7 dell’OPCM 13 novembre 2010, n. 3907). Tutti i dissesti individuati in carta sono stati censiti e cartografati dagli studi della Regione Marche, inerenti al Piano Stralcio di Bacino per l’Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 116 del 21/01/2004 e pubblicato sul Supplemento n. 5 al B.U.R. della Regione Marche n. 15 del 13/02/2004 e dal Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia).

Tra le forme strutturali, la principale è costituita dalla scarpata ripida influenzata dalla struttura, che borda la fascia costiera soggetta e fenomeni di crollo e/o ribaltamento di blocchi litoidi.

4.3. SISMICITA’ STORICA DELL’AREA

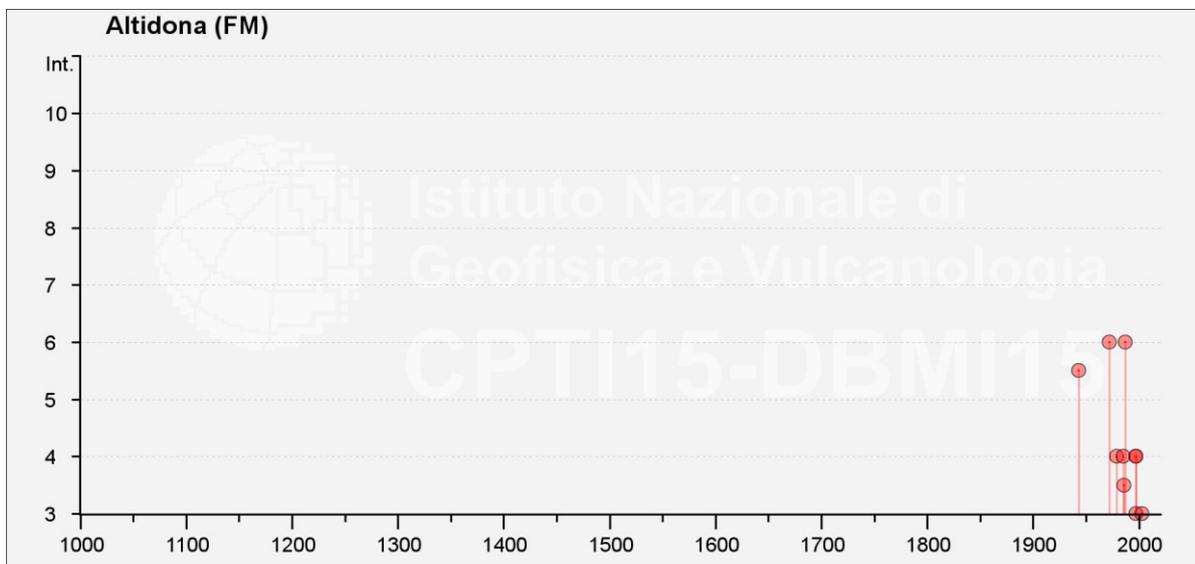
Dal Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2015 Database Macrosismico Italiano 2015 dell’INGV (consultabile al seguente link: <https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>), che fornisce un set omogeneo di intensità macrosismiche provenienti da diverse fonti relativo ai terremoti con intensità massima ≥ 5 e d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2014, è stato possibile individuare la seguente storia sismica del comune di Altidona (aggiornata all’anno 2014):

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Seismic history of	Altidona
PlaceID	IT_52240
Coordinates (lat, lon)	43.107, 13.796
Municipality (ISTAT 2015)	Altidona
Province	Fermo
Region	Marche
No. of reported earthquakes	14

Intensity	Year Mo Da Ho Mi Se	Epicentral area	NMDP	Io	Mw
5-6	1943 10 03 08 28 29.00	Ascolano	170	8	5,67
NF	1971 04 02 01 43 54.00	Valnerina	68	6	4,5
6	1972 11 26 16 03	Marche meridionali	73	8	5,48
4	1979 09 19 21 35 37.00	Valnerina	694	8-9	5,83
4	1985 05 01 16 57 35.00	Ascolano	51	5	4,09
3-4	1986 10 13 05 10 00.31	Monti Sibillini	322	5-6	4,46
6	1987 09 04 16 42 49.60	Costa Marchigiana	75	6	4,66
4	1997 09 26 00 33 12.88	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5,66
4	1997 10 03 08 55 22.07	Appennino umbro-marchigiano	490		5,22
3	1997 10 06 23 24 53.29	Appennino umbro-marchigiano	437		5,47
NF	1997 10 14 15 23 10.64	Valnerina	786		5,62
NF	2003 03 29 17 42 13.74	Adriatico centrale	68		5,43
3	2003 05 25 17 15 13.95	Ascolano	88	4-5	3,81
2	2006 04 10 19 03 36.67	Maceratese	211	5	4,06

Tabella 4.1 - Storia sismica del Comune di Altidona



Località	EQs	Distanza (km)
<u>Lapedona</u>	14	2
<u>San Quirico</u>	1	2
<u>Campofilone</u>	9	4
<u>Pedaso</u>	32	4
<u>Torre di Palme</u>	2	4
<u>Moresco</u>	20	6
<u>Massignano</u>	21	6
<u>Monterubbiano</u>	39	7
<u>Montefiore dell'Aso</u>	25	7

Località	EQs	Distanza (km)
<u>Porto San Giorgio</u>	33	8
<u>Fermo</u>	95	9

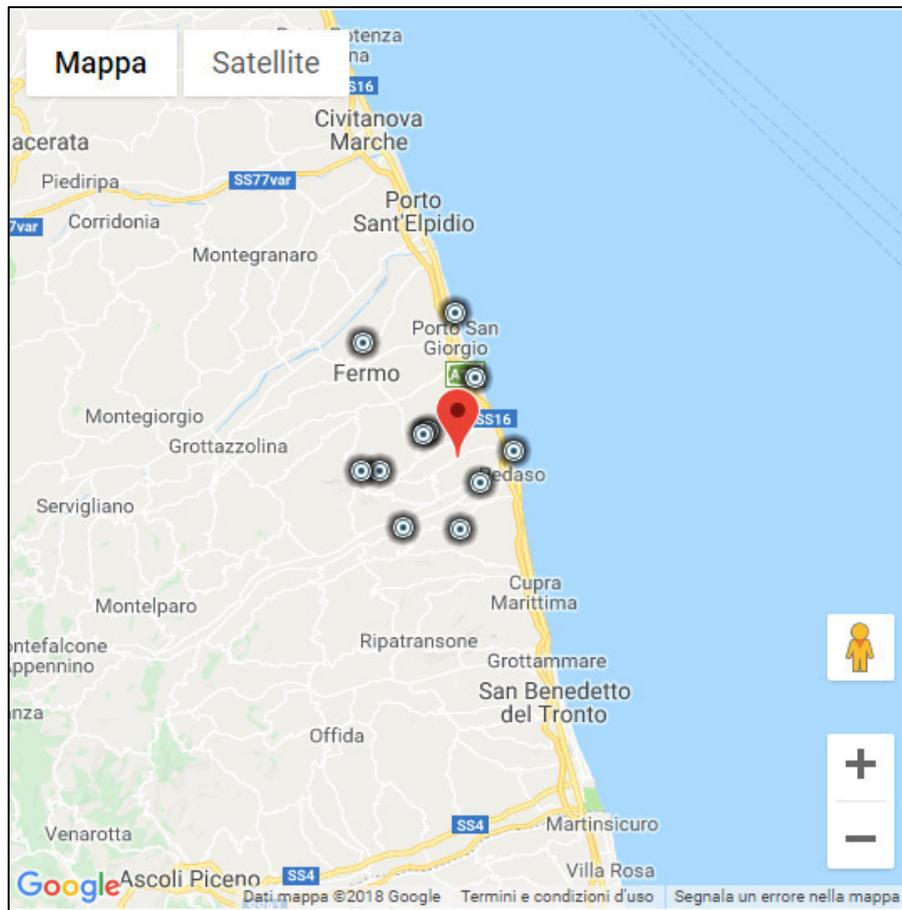


Figura 4.1 - Storia sismica del Comune di Altidona

4.4. SISMICITÀ RECENTE DELL’AREA DI STUDIO

Dal database ISIDE (Italian Seismological Instrumental and Parametric Data-BasE - <http://iside.rm.ingv.it/iside/standard/index.jsp>) è stato possibile ricercare gli ultimi eventi sismici con magnitudo superiore a 4.0 avvenuti dal 2006 ad oggi entro un intorno di 50 km dal Comune di Altidona. In particolare nel suddetto periodo si sono verificati n. 9 eventi con una magnitudo $4 \leq M < 5$ e distanza epicentrale inferiore e 50 km.

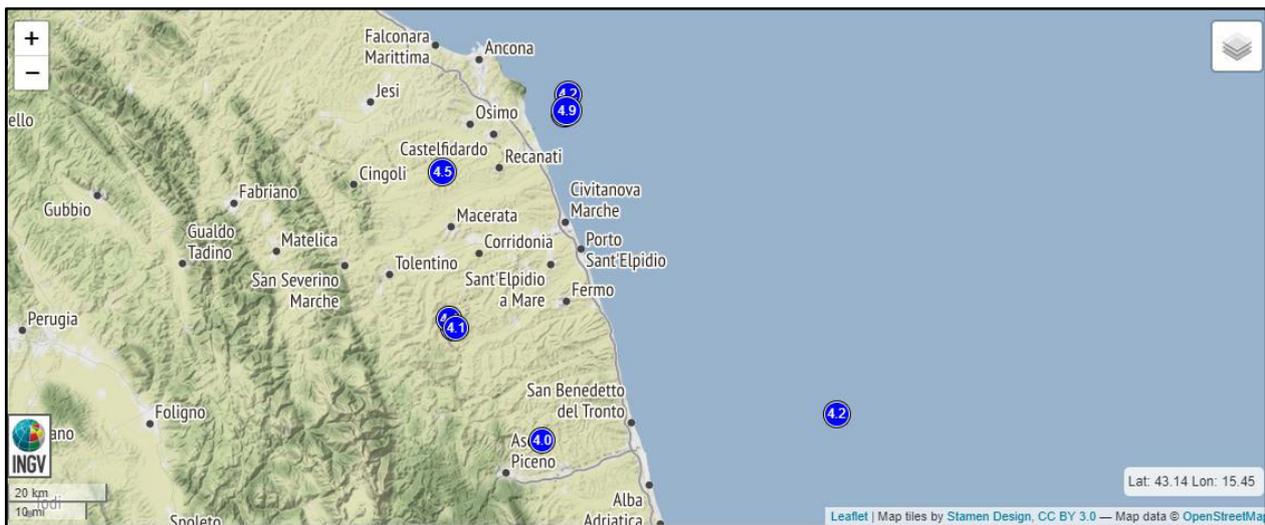


Figura 4.2 - Ubicazione degli eventi di $M > 4.0$ avvenuti dal 2006 al 11/09/2018 entro un raggio di 50 km dal Comune di Altidona

N.	#EventID	Time	Latitude	Longitude	Depth/Km	Author	Mag Type	Mag	EventLocationName
1	2107499	2009-09-20T03:50:17.320000	43.399	13.418	37.8	BULLETIN-SISPICK	Mw	4.5	2 km SW Montefano (MC)
2	2145419	2010-01-10T08:33:35.640000	43.119	13.445	16.9	BULLETIN-SISPICK	ML	4.0	3 km W Falerone (FM)
3	2146189	2010-01-12T08:25:11.320000	43.119	13.451	17.1	BULLETIN-SISPICK	Mw	4.1	2 km NW Falerone (FM)
4	2146659	2010-01-12T13:35:45.290000	43.135	13.433	18.1	BULLETIN-SISPICK	Mw	4.1	3 km W Montappone (FM)
5	1589621	2012-12-05T01:18:20.290000	42.9153	13.6617	17.5	BULLETIN-INGV	ML	4.0	2 km N Appignano del Tronto (AP)
6	2367191	2013-07-21T01:32:24.240000	43.5088	13.7225	7.9	BULLETIN-INGV	Mw	4.9	Costa Marchigiana Maceratese (Macerata)
7	2368131	2013-07-21T03:07:24.440000	43.5028	13.7152	8.6	BULLETIN-INGV	ML	4.0	Costa Marchigiana Maceratese (Macerata)
8	2476111	2013-08-22T06:44:51.580000	43.5392	13.7238	8.9	BULLETIN-INGV	Mw	4.2	Costa Marchigiana Anconetana (Ancona)
9	5527661	2015-05-29T13:07:56.160000	42.9652	14.3837	14.6	BULLETIN-INGV	Mw	4.2	Costa Abruzzese-Teramo (Teramo)

Tabella 4.2 - Lista degli eventi di $M > 4.0$ avvenuti dal 2006 al 11/09/2018 entro un raggio di 50 km dal Comune di Altidona

4.4.1. SEQUENZA SISMICA DEL 2016

Il 24 agosto 2016 (Mw 6.2) e il 26 ottobre 2016 (Mw 6.1) si sono attivati i due estremi meridionale e settentrionale della struttura del Monte Vettore con evidenze di fagliazione di superficie.

L’evento del 24 agosto è stato generato dall’attivazione del segmento di faglia del Cordone del Vettore e segmento del Monte Vettore e ha generato un movimento con rigetto verticale fino a 30 cm.

L’evento del 26 ottobre è stato generato dal segmento di Monte Bove Sud.

Il 30 ottobre, alle ore 7:40 locali, il terremoto di Mw 6.5 è stato invece generato dallo scorrimento di tutto il settore centrale della faglia, con un meccanismo focale normale su un piano orientato circa N155° e pendente in profondità meno di 50° verso WSW.

Il 26/10/2016 alle ore 21:18 (19:18:05 UTC) si è verificato un terremoto al confine tra la provincia di Macerata e quella di Perugia, con magnitudo locale (ML) 5.9 e magnitudo momento (Mw) pari a 5.9, l’evento è stato seguito da numerose repliche di magnitudo minore.

La zona attivata il 26/10/2016 alle ore 21:18 è risultata adiacente a quella attiva nelle settimane precedenti, estendendo l’area attiva dalla zona di Visso verso nord di circa 10 km, fino al centro di Pieve Torina.

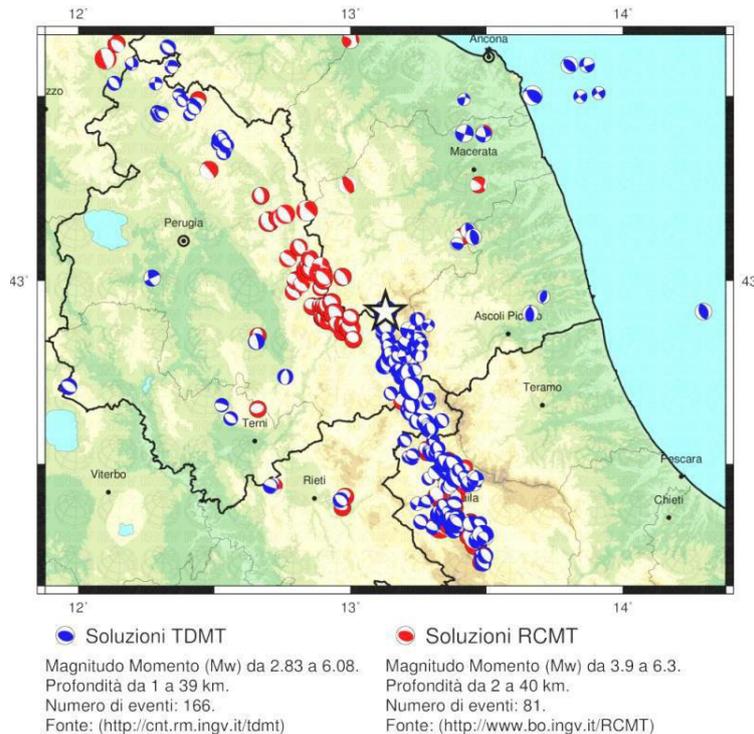


Tabella 4.3 – Meccanismi focali degli eventi sismici avvenuti nel centro Italia

Si è trattato tratta di una faglia normale (estensionale) con piani di faglia paralleli alla direzione della catena appenninica corrispondente alla probabile attivazione di una nuova struttura, contigua con quella del 24 agosto 2016.

Le profondità ipocentrali calcolate dalla sala sismica INGV sono intorno a 8 km, mentre la posizione del centroide del TDMT è intorno ai 5 km.

La zona di Norcia e Visso è stata interessata in passato da forti terremoti, in particolare da terremoti di magnitudo stimata superiore a 6, come quello del 1328.

L’area interessata è adiacente a quella attiva nel 1997 (Colfiorito) che nella sua estensione meridionale aveva interessato Preci e Sellano. Di seguito la mappa dei meccanismi focali ricavati dai tensori momento sismico.

Tratto dalla “Relazione di dettaglio: Macerata Mw 5.9 del 2016-10-26 19:18:05 UTC; versione del 2016-10-26 ore 22:42:54 UTC. INGV”.

4.5. PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

Nel corso degli anni la normativa italiana di riferimento ha subito continui aggiornamenti che ad oggi, a partire dal 2003 in base all’OPCM n.3274 del 20/03/2003, aggiornata con la Delibera della Giunta Regionale delle Marche n.1046 del 29.07.2003, ha prodotto una classificazione dei singoli territori in base al concetto della stima della “Pericolosità Sismica” secondo dati e metodi aggiornati, condivisi e utilizzati a livello internazionale. In base a tale approccio il territorio comunale di Altidona è stato classificato nella Zona Sismica 3: “Zona con pericolosità sismica medio-bassa, dove possono verificarsi forti terremoti ma raramente”.

I criteri stabiliti nell’OPCM n.3519/2006 hanno suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima attesa su suolo rigido o pianeggiante (a_g), che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni. Per il Comune di Altidona il valore $A(g)$ è compreso fra 0,05g e 0,15 g (Zona sismica 3). In particolare le quattro celle in cui viene diviso il territorio comunale il valore di $A(g)$ risulta compreso fra 0,179 e 0,181, come evidenziato nell’immagine seguente.

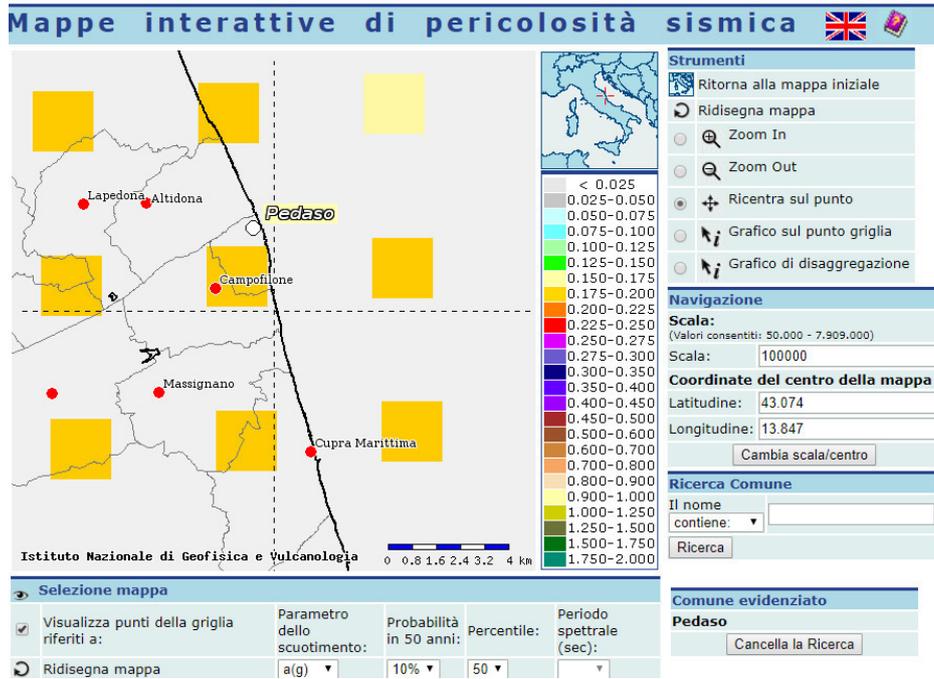


Figura 4.3 – Mappa della pericolosità sismica di base del Comune di Altidona

Nella Figura 4.4 è visibile lo spettro di risposta di riferimento per il Comune di Altidona, ottenuto dal software rexl lite (<http://itaca.mi.ingv.it/ItacaNet/CadmoDriver>), a partire dai seguenti criteri di selezione:

Target spectrum:

Latitude: 43.1056
 Longitude: 13.7928
 Site classification: A
 Topography: 1
 Nominal life [years]: 50
 Building functional type (Cu): 1.0
 Limit state probability : 0.1

Preliminary record search:

Station site classification: A,A*
 Magnitude min: 5.0
 Magnitude max: 6.5
 Types of magnitude considered: WL
 Epicentral distance min [km]: 0.0
 Epicentral distance max [km]: 50.0
 Include late trigger events: no
 Include analog recordings: no

Spectrum matching parameters and analysis options:

Period range min [s]: 0.1
 Period range max [s]: 1.1
 Tolerance below average [%]: 10.0
 Tolerance above average [%]: 30.0
 Scaled records: no

Sono inoltre riportati gli spettri degli accelerogrammi selezionati, lo spettro medio degli accelerogrammi selezionati, lo spettro di riferimento da normativa comprensivo dei livelli di tolleranza minimo e massimo.

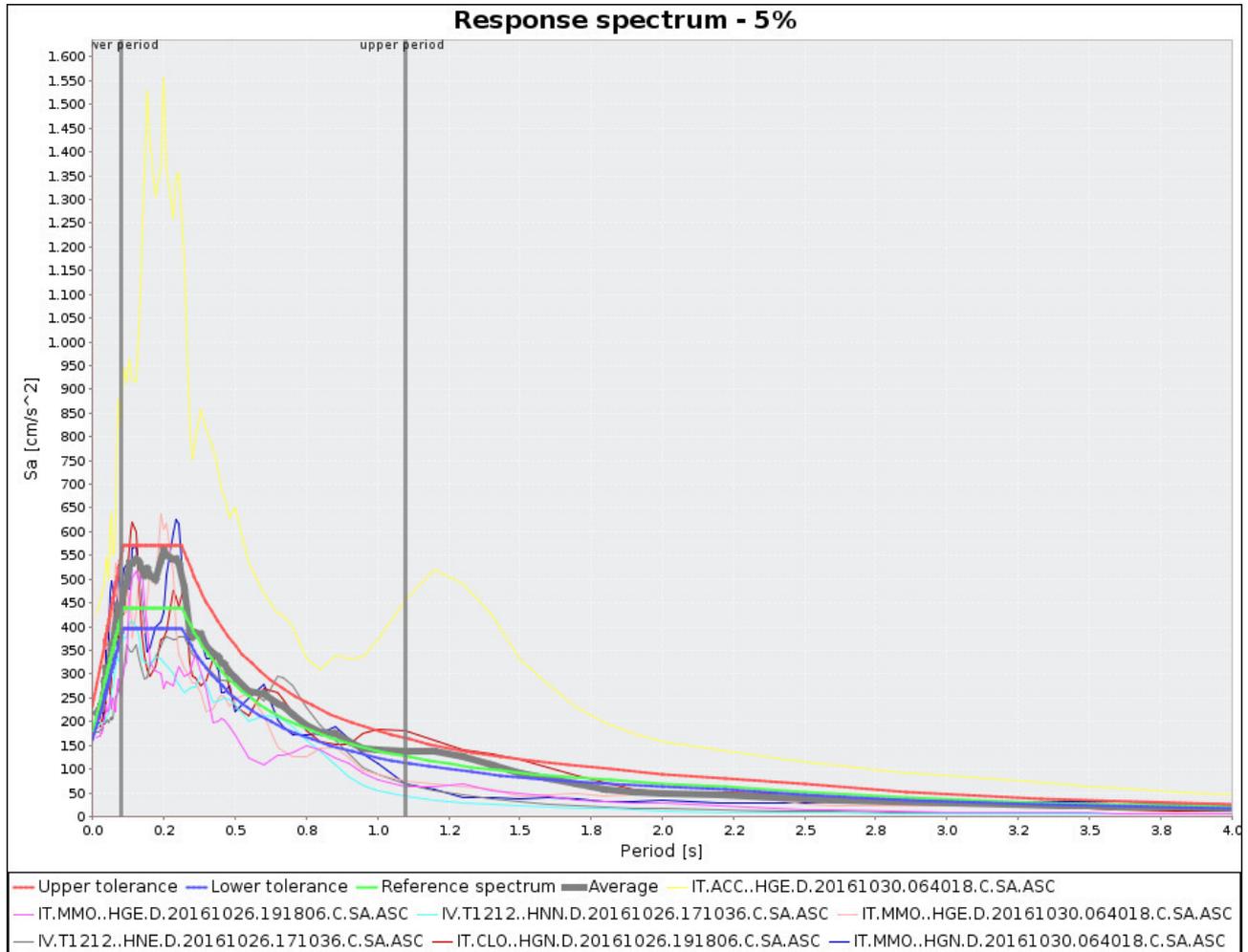


Figura 4.4 – Spettro di risposta di riferimento per il Comune di Altidona

Consultando il portale ITACA (release 2.2), gestito dall’INGV, non sono presenti nel territorio del Comune di Altidona registrazioni accelerometriche.

Dal database delle faglie sismogenetiche DISS *version 3* (Basili et. al, 2008) redatto dall’INGV il territorio comunale di Altidona non risulta incluso né nelle aree di interesse delle risorse sismogenetiche composite né in quelle di faglie singole.

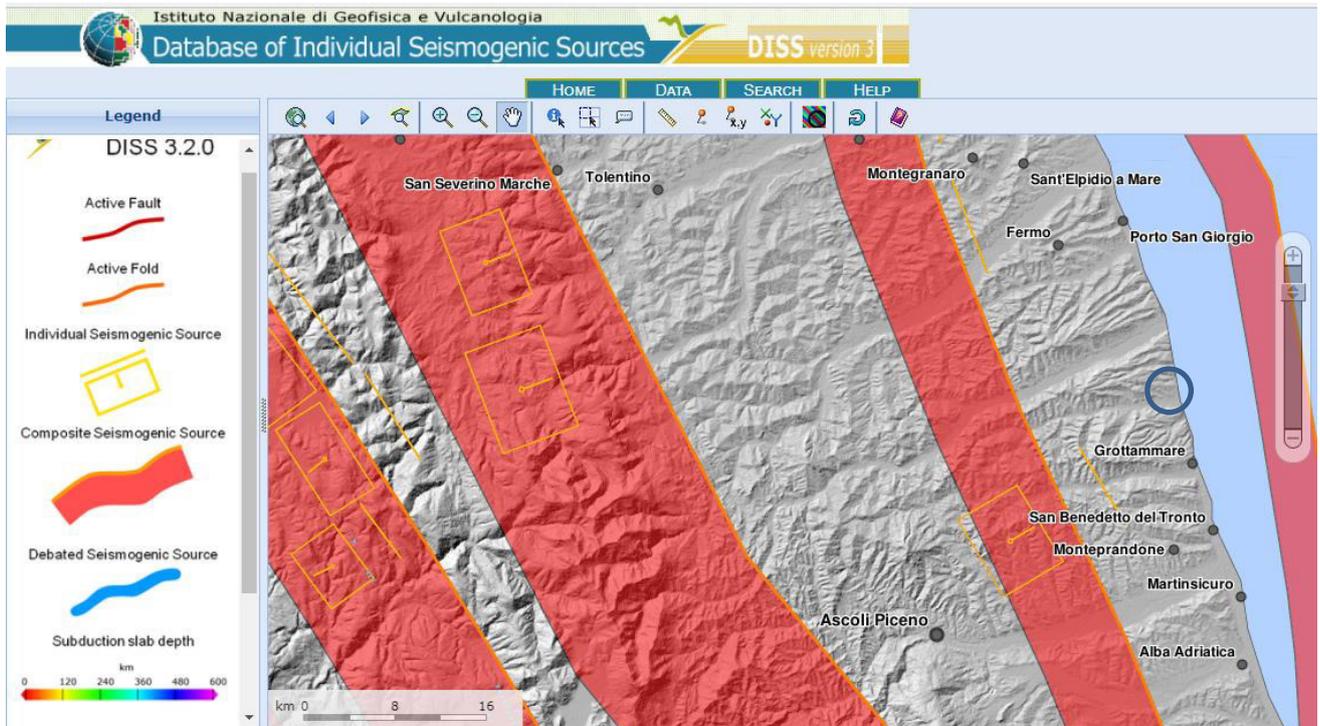


Figura 4.5 – Mappa delle faglie sismogenetiche individuate dall’INGV nel progetto DISS versione 3

5. ELEMENTI DEL SISTEMA DI GESTIONE DELL'EMERGENZA

Come stabilito negli Standard Nazionali di Protezione Civile, la CLE si basa sull'individuazione degli Edifici Strategici e delle Aree di Emergenza (Ammassamento e Ricovero) su cui si svolgono le funzioni strategiche per la gestione dell'emergenza a seguito di un evento sismico.

Gli elementi strategici della CLE (edifici strategici, aree di emergenza ed infrastrutture) sono stati definiti a partire dalle informazioni contenute nel Piano di Emergenza Comunale del 2001, nella Delibera di Giunta Comunale n° 94 del 10/09/2018 e in accordo con i responsabili dell’Ufficio Tecnico Comunale e della Protezione Civile Regionale.

5.1. EDIFICI STRATEGICI

La Delibera di Giunta Comunale n° 94 del 10/09/2018 individua nel territorio i seguenti edifici strategici:

- | | |
|--|--------------------------|
| • Sede Croce Verde Valdaso (Via Arturo Toscanini n° 8) | Foglio 8 Particella 92; |
| • Sala Joyce Lussu (Via Leonardo da Vinci n° 10) | Foglio 8 Particella 669; |
| • Comune di Altidona (Largo Municipale n° 1) | Foglio 2 Particella 154; |
| • Scuola Materna Marina di Altidona (Via Domenico Cimarosa) | Foglio 9 Particella 717; |
| • Scuola Primaria Capoluogo (Via Bertacchini) | Foglio 2 Particella 54; |
| • Deposito Comunale (Contrada Crocifisso) | Foglio 2 Particella 299; |

che assumono la seguente denominazione nell’Analisi CLE:

- **ES001** C.O.C. – Sede Croce Verde Valdaso;
- **ES002** C.O.C. Secondario – Sala Joyce Lussu;
- **ES003** Municipio;
- **ES004** Scuola Primaria “G. Ripani” Capoluogo - corpo in muratura (ricovero in emergenza);
- **ES005** Scuola Primaria “G. Ripani” Capoluogo - corpo in c.a. (ricovero in emergenza)
- **ES006** Scuola Materna “Anita Garibaldi” Marina di Altidona (ricovero in emergenza);
- **ES007** Deposito Mezzi Comunali – edificio 1.
- **ES008** Deposito Mezzi Comunali – edificio 2.

Il C.O.C. viene individuato presso la Sede della Croce Verde Valdaso (funzione di Coordinamento Interventi) in frazione Marina, edificio attualmente presidiato 24 ore su 24.

Inoltre, in caso di impraticabilità del C.O.C., è stato individuato il C.O.C. alternativo nella Sala Conferenze Joyce Lussu (ES004) in frazione Marina, di recente costruzione e dotato di ampi spazi.

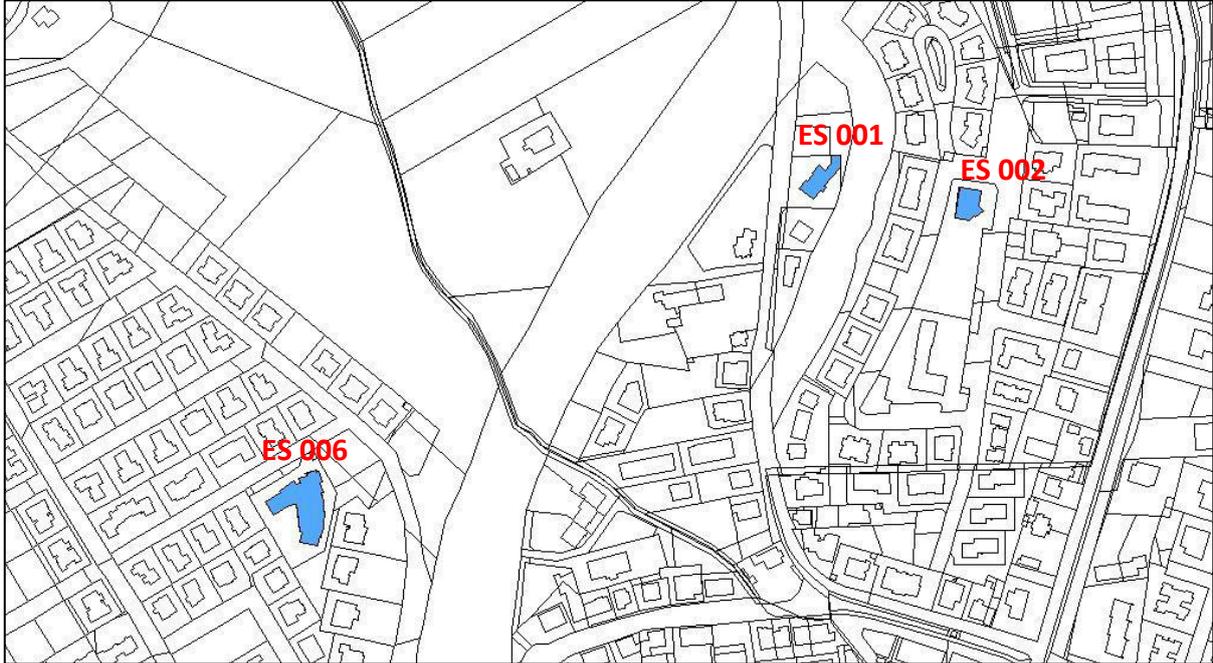


Figura 5.1 – Individuazione Edifici Strategici frazione Marina

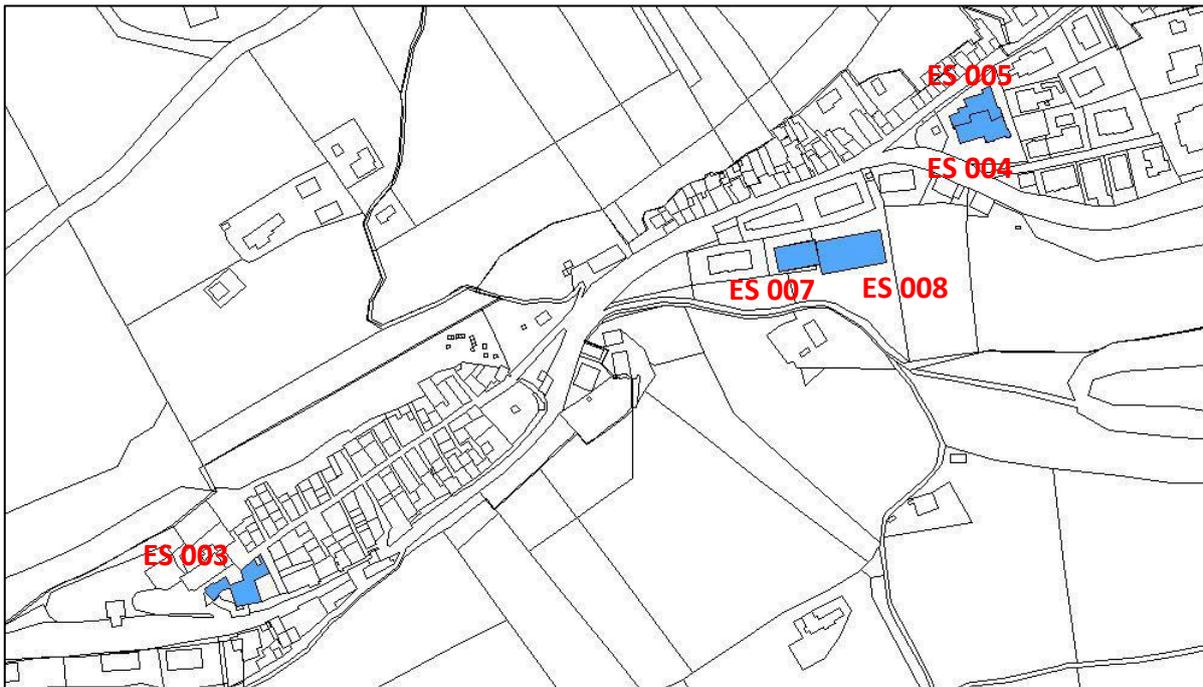


Figura 5.2 – Individuazione Edifici Strategici Capoluogo



Figura 5.3 – ES 001 Sede Croce Verde Valdaso



Figura 5.4 – ES 002 Sala Joyce Lussu



Figura 5.5 – ES 003 Municipio



Figura 5.6 – ES 004 – 005 Scuola Primaria Capoluogo



Figura 5.7 – ES 006 Scuola Materna Marina di Altidona



Figura 5.8 – ES 007 - 008 Deposito Mezzi Comunali

5.2. AREE DI EMERGENZA

La Delibera di Giunta Comunale n° 94 del 10/09/2018 individua nel territorio le seguenti aree:

- **Parcheggi Zona Iacoponi** (Via Carlo Marx);
- **Parcheggi Capoluogo** (Via Giacomo Leopardi);
- **Piazzale Zona Cimitero** (Contrada Calcara).

Nell’individuazione delle aree di emergenza della CLE, si è fatto riferimento anche al Rapporto sulle stime probabilistiche sulla popolazione esposta al rischio sismico (a cura di Monachesi G., Marzorati S., D’Amico V., Faenza L., Meletti C., Cattaneo M., 2015), dal quale risulta che nel comune di Altidona il numero massimo di persone esposte al rischio è pari a 629 (come indicato nella tabella di seguito). Tale valore risulta però sottostimante la situazione reale, visto che i dati sono forniti in relazione a un numero di abitanti inferiore a quello odierno, risultando quindi solo di carattere indicativo per l’ordine di grandezza degli esposti al rischio.

Comune di: Altidona - Codice ISTAT: 11044003
 Numero di Abitanti: 2292 [A = 162 B = 142 C=(C1+C2)= 1988]
 Numero di Abitazioni: 1137 [A = 131 B = 88 C=(C1+C2)= 918]

Stime da SCENARI DETERMINISTICI osservati o ricostruiti a partire dagli eventi sismici del passato

Altidona			popolazione esposta nelle diverse classi di vulnerabilità degli edifici				abitazioni esposte nelle diverse classi di vulnerabilità			
Tipologia	Intensità	Terremoto/i	classe A	classe B	classe C (C1+C2)	Totale A+B+C	classe A	classe B	classe C (C1+C2)	Totale A+B+C
OSSERVATA caso CONSERVATIVO	Max = 6	1972112616	0	0	0	0	0	0	0	0
OSSERVATA caso CAUTELATIVO	Max = 6	1972112616	0	0	0	0	0	0	0	0
RICOSTRUITA caso CONSERVATIVO	Max = 7	1703011418	57	20	69	147	46	12	32	91
RICOSTRUITA caso CONSERVATIVO	Med = 7	1703011418	57	20	69	147	46	12	32	91
RICOSTRUITA caso CAUTELATIVO	Max = 7	1703011418 1540040800 1279043018	57	20	69	147	46	12	32	91
RICOSTRUITA caso CONSERVATIVO	Med = 7	1703011418	57	20	69	147	46	12	32	91
	Med = 7	1540040800	57	20	69	147	46	12	32	91
	Med = 7	1279043018	57	20	69	147	46	12	32	91

Stime da SCENARI PROBABILISTICI (probabilità di eccedenza: 10% prossimi 50 anni)
 Intensità al capoluogo comunale calcolata con metodo tradizionale: 7
 Intensità minima sul territorio comunale calcolata con metodo tradizionale: 8
 Intensità massima sul territorio comunale calcolata con metodo tradizionale: 8
 Intensità al capoluogo comunale calcolata con metodo di sito: 7
 Intensità minima sul territorio comunale calcolata con metodo di sito: 7
 Intensità massima sul territorio comunale calcolata con metodo di sito: 7

Altidona	popolazione esposta nelle diverse classi di vulnerabilità degli edifici				abitazioni esposte nelle diverse classi di vulnerabilità			
	classe A	classe B	classe C (C1+C2)	Totale A+B+C	classe A	classe B	classe C (C1+C2)	Totale A+B+C
caso conservativo: 7	57	20	69	147	46	12	32	91
caso cautelativo: 8	140	71	417	629	113	44	192	350

Nella valutazione delle aree di emergenza, si è anche tenuto conto dell’analisi riportata nel sopra citato Progetto Valdaso, secondo la quale, nel caso peggiorativo e valutando un evento sismico con tempo di ritorno di 475 anni, il numero di senzatetto ammonterebbe a 12 persone nella sola area di analisi considerata, cioè quella del centro storico (Figura 5.9). Anche in questo caso il valore riportato è solo indicativo, poiché l’analisi svolta risulta non più attuale vista l’evoluzione del tessuto urbano verificatosi negli ultimi anni.

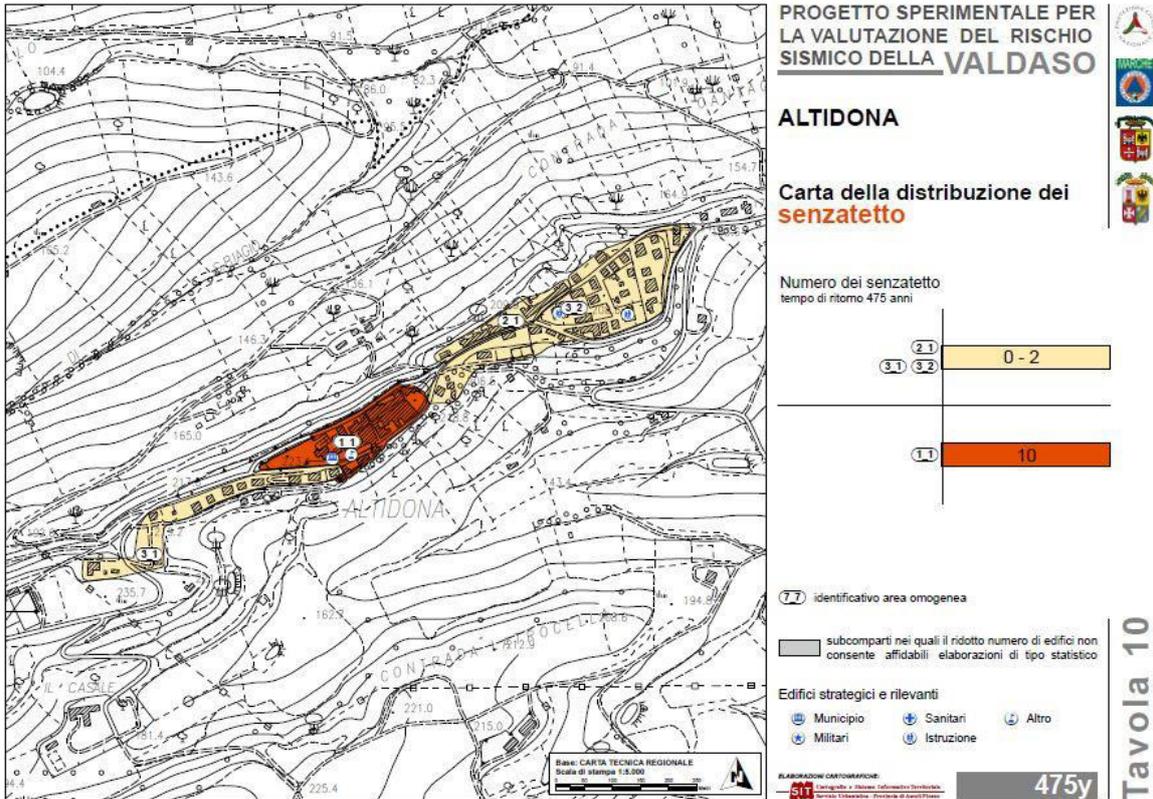


Figura 5.9 – Carta della distribuzione dei senzatetto per un evento con $T_r=475$ anni (Progetto Valdaso)

Valutate inoltre le caratteristiche delle singole aree, sono state identificate le seguenti Aree di Emergenza:

- Aree di ricovero:
 - **AE002** Parcheggio Capoluogo in Via Giacomo Leopardi (sup. 1240 m² - 86 posti);
- Area di ricovero/ammassamento:
 - **AE001** Piazzale Zona Cimitero in Contrada Calcara (sup. 3075 m² – 213 posti);
 - **AE003** Parcheggio Zona Iacoponi in Via Carlo Marx (sup. 6945 m² – 482 posti), facilmente raggiungibile anche con mezzi di grandi dimensioni dalle principali direttrici di collegamento.

Per verificare il dimensionamento delle aree di ricovero, si è fatto riferimento a linee guida regionali e nazionali. Sulla base di quanto contenuto in suddetti documenti, sono stati considerati 14,4 m²/persona, comprendendo anche le aree di pertinenza delle varie strutture.

Complessivamente, le aree di ricovero individuate garantiscono la disponibilità di spazi necessari per l’accoglienza di circa 781 persone, a cui vanno però sommati gli spazi offerti dagli edifici strategici con funzione di ricovero, specie la Scuola Materna della frazione Marina (ES 006) di recente costruzione e conforme alle Normative più recenti.



Figura 5.10 – Aree di Emergenza/Ammassamento frazione Marina

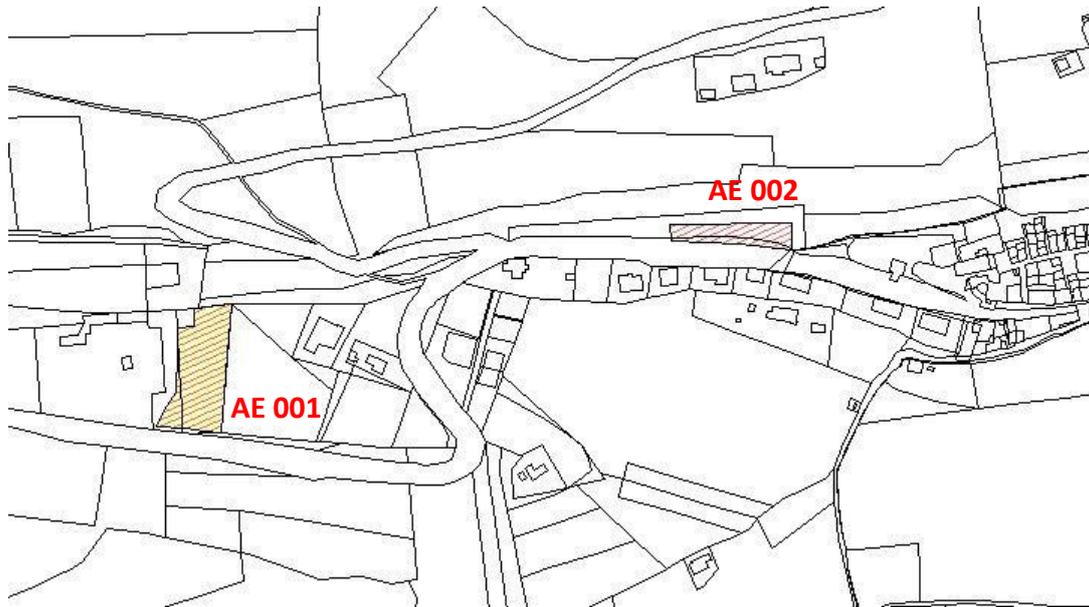


Figura 5.11 – Aree di Emergenza/Ammassamento Capoluogo



Figura 5.12 – AE 001



Figura 5.13 – AE 002



Figura 5.14 – AE 003

5.3. SISTEMA INFRASTRUTTURALE

Il sistema infrastrutturale di **accessibilità** è stato definito in corrispondenza delle principali strade di accesso al Comune di Altidona:

- da Nord:
 - SS 16 – Collegamento con Lapedona, Fermo, Porto San Giorgio, ecc;
- da Sud:
 - SS 16 – Collegamento con Pedaso, Campofilone, Cupra Marittima, Grottammare, ecc;
- da Ovest:
 - Strada Provinciale 85 – Collegamento della frazione Marina con Lapedona, Moresco, Montefiore dell’Aso, Monterubbiano, Ortezzano, Comunanza, ecc.
 - Strada Provinciale 2 – Collegamento del Capoluogo con Lapedona, Moresco, Montefiore dell’Aso, Monterubbiano, Ortezzano, Comunanza, ecc.

Il sistema infrastrutturale di **connessione** tra gli Edifici Strategici (ES) e le Aree di Emergenza (AE) comprende rami della viabilità urbana che si collegano a quelli della viabilità principale (strada Statale e Provinciale).

E’ stata prevista una ridondanza del sistema infrastrutturale, valutando caso per caso le possibili criticità dovute agli edifici interferenti, così da garantire il collegamento fra le varie componenti del

sistema di emergenza. In particolari i collegamenti ridondanti sono costituite dalle infrastrutture AC014, AC024, AC025, AC026.



Figura 5.15 – Individuazione del sistema infrastrutturale frazione Marina

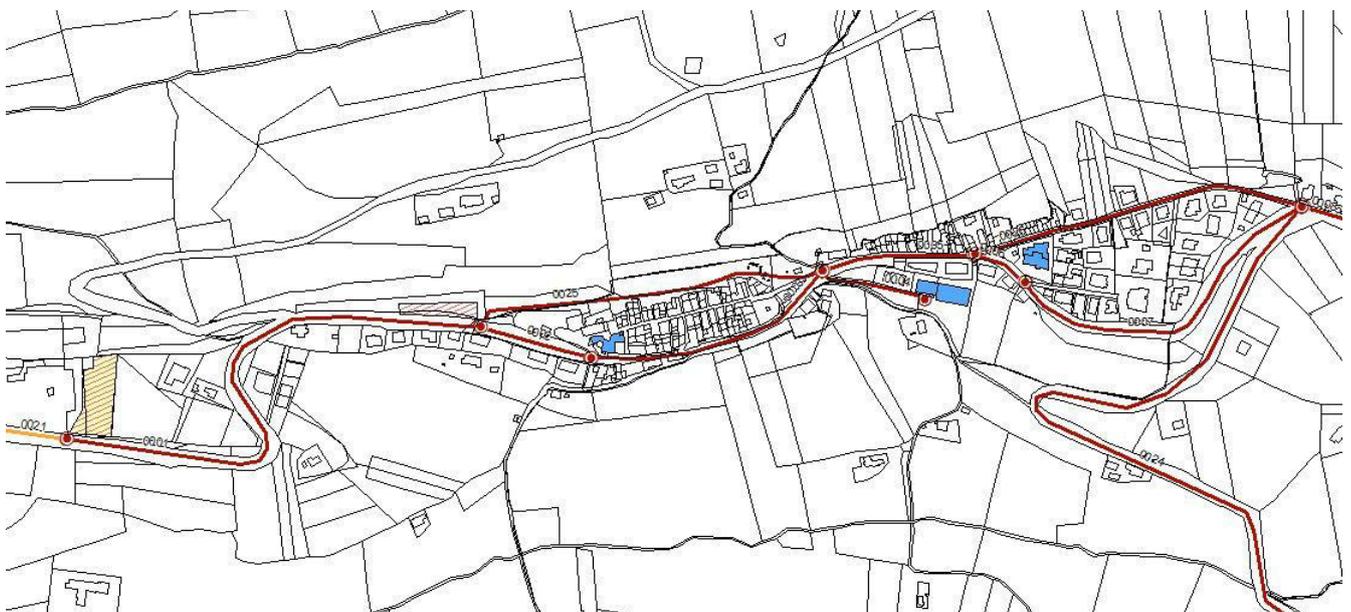


Figura 5.16 – Individuazione del sistema infrastrutturale Capoluogo

6. INDICAZIONI SINTETICHE PER IL COMUNE

Andando ad analizzare il sistema di gestione dell’emergenza sopra esposto è possibile fare alcune considerazioni.

L’abitato del Comune di Altidona può suddividersi essenzialmente nella zona del Centro Storico e in quella della frazione Marina. Le due con caratteristiche urbanistiche nettamente differenti.

Innanzitutto, la morfologia pianeggiante dell’abitato di Marina di Altidona e la moderna e ordinata urbanizzazione garantiscono agevoli spostamenti lungo le principali direttrici infrastrutturali individuate. Non sono infatti presenti rilevanti discontinuità nel tracciato o importanti strettoie (Figura 6.1, Figura 6.2, Figura 6.3, Figura 6.4).



Figura 6.1 – AC 16 SS16 direzione Sud



Figura 6.2 – AC 27 SS16 direzione Nord



Figura 6.3 – AC 22 SP85 direzione Est



Figura 6.4 – AC 21 SP2 direzione Est

Muovendosi all’interno dell’abitato non sono presenti rilevanti tratti con sezioni ristrette, poiché tutte le strade di quartiere considerate sono a doppio senso di marcia, pur essendo spesso presenti parcheggi lungo strada per i veicoli (*Figura 6.5, Figura 6.6, Figura 6.7*).

Le strutture inoltre sono quasi sempre poste non direttamente a ridosso della sede stradale, mantenendo una distanza variabile in funzione dell’epoca costruttiva e della specifica posizione.



Figura 6.5 – AC 17 Via Cristoforo Colombo



Figura 6.6 – AC 13 Via Leonardo da Vinci



Figura 6.7 – AC 27 Incrocio SS16 e SP85

Tale situazione non si riscontra nella zona del Centro Storico, che al contrario rappresenta una viabilità meno regolare e, soprattutto, che attraversa edifici molto prossimi alla sede stradale. Ciò è ovviamente dovuto alla più antica epoca di urbanizzazione del Capoluogo.

Per ovviare a questa situazione è stata posta una particolare attenzione nella definizione di un sistema di collegamento infrastrutturale ridondante per tale zona del territorio comunale, dovendo però far conto con il numero limitato di possibili alternative (AC 25 e AC 26).



Figura 6.8 – AC 03 Via Giacomo Leopardi



Figura 6.9 – AC 25 Via Francesco Petrarca



Figura 6.10 – AC 05 Incrocio Via Roma – Via Francesco Petrarca



Figura 6.11 – AC 05 Via Roma



Figura 6.12 – AC 26 Via Roma

In particolare sono state individuate due criticità nell’attraversare la parte più antica del Capoluogo Altidonese:

- la presenza di un arco lungo la AC 03, che rappresenta un evidente restringimento della sezione stradale, sia in larghezza che in altezza. Al di sopra di esso è inoltre presente una costruzione storica in muratura che attraversa la Strada Provinciale, sorretta da un solo solaio in legno (*Figura 6.13*);



Figura 6.13 – AC 03 Discontinuità in Via Roma

- la presenza di un ponte a sbalzo sulla AC 25, unica infrastruttura alternativa alla precedentemente analizzata AC 03. Oltre alle dimensioni ridotte, tale infrastruttura non presenta un tonnellaggio massimo dichiarato per i veicoli in transito (*Figura 6.14*);



Figura 6.14 – AC 25 Ponte a sbalzo in Via Francesco Petrarca

Poiché le infrastrutture AC 03 e AC 25 sono una l’unica alternativa dell’altra e non è possibile attraversare il centro storico in altro modo, è sicuramente da prevedere:

- un’analisi strutturale dell’aggregato posto al di sopra della AC 03, così da verificarne le vulnerabilità e provvedere alle opportune opere di messa in sicurezza;
- una valutazione del carico massimo ammesso al transito sul ponte a sbalzo della AC 25.

Nel frattempo, per la gestione del sistema di emergenza, sarebbe opportuno prevedere l’arrivo dei mezzi di soccorso dalla SP 2 (da Ovest) e dalla Strada Provinciale “Altidonese” (da Est), proveniente dalla frazione Marina, così da non dover direttamente attraversare tali criticità con mezzi di importanti dimensioni.

In frazione Marina è invece da evidenziare come parte della AE 003 ricada nel perimetro del P.A.I. per aree a rischio molto elevato di esondazione (R4).

In questo caso sarebbe opportuno valutare il ridimensionamento dell’area di emergenza, così da trovarsi al di fuori della zona vincolata, nell’ottica dell’organizzazione di un’unica infrastruttura per l’emergenza valida per i vari scenari di rischio.



Figura 6.15 – Zona a rischio R4 del P.A.I.

Tuttavia, occorre precisare che dalla data di redazione del P.A.I. ad oggi sono stati effettuati importanti interventi di mitigazione del rischio idraulico. In particolare sono stati eseguiti interventi di rinforzo e sistemazione degli argini del Fiume Aso in prossimità della foce ed è stata eseguita la demolizione di un attraversamento del CIIP Servizio Idrico Integrato (Cicli Integrati Impianti Primari) a monte, principale causa dell’attuale andamento del vincolo P.A.I.

Risulterebbe quindi opportuno eseguire degli studi e analisi che portino alla verifica dello stato attuale del rischio idrologico e a un’eventuale ripermimetrazione dell’area di vincolo in questione.

A seguito di ciò si potrebbe valutare se l’area di emergenza AE 003 ricada o meno al di fuori delle aree a rischio esondazione.

Ancora, con la rivalutazione del vincolo del P.A.I. sarebbe possibile verificare la fruibilità della zona del campo sportivo comunale e del Parco dei Ponti, che ben si presterebbe ad ospitare un’altra eventuale area di ricovero in emergenza, ma che ad oggi si trova nell’area a rischio esondazione R4 (Figura 6.16).

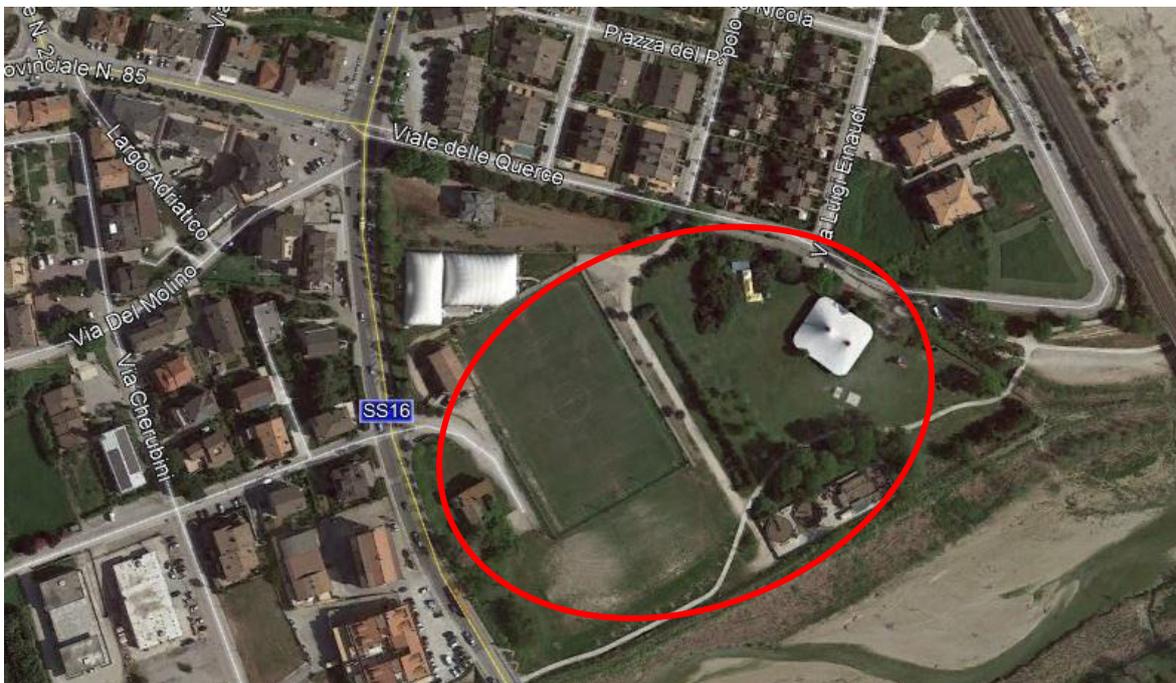


Figura 6.16 – Zona a rischio R4 del P.A.I. – Campo sportivo e Parco dei Ponti

7. ELABORATI REDATTI

La presente Analisi della Condizione Limite per l’Emergenza è costituita dai seguenti elaborati:

- **Relazione Tecnica**
- **Schede Analisi CLE**, compilate tramite apposito software SoftCLE fornito dal Dipartimento di Protezione Civile Nazionale secondo lo standard ministeriale di rappresentazione e archiviazione informatica:
 - ES - Edifici strategici
 - AE - Aree di emergenza (ammassamento e ricovero)
 - AC - Infrastrutture (accessibilità e connessione)
 - AS - Aggregati strutturali
 - US - Unità strutturali
- **Carta degli elementi della CLE** (scala 1:5000)
- **Carta degli elementi della CLE – Stralci** (scala 1:1000)

Il sistema di coordinate di riferimento cartografico utilizzato è WGS84 UTM 33N.

Altidona, Ottobre 2018

Il Tecnico Incaricato

Ing. Caterina Tamanti