

Comune di Castelli

- PROVINCIA DI TERAMO -

Designazione dell'opera:

CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE NEL CENTRO STORICO CITTADINO .

Oggetto:

**RELAZIONE TECNICA E CALCOLO SOMMARIO
DELLA SPESA**

SCALA
SCALA
SCALA
SCALA

UFFICIO TECNICO del Comune di Castelli

Il Responsabile del Servizio

geom. DANIELE DI BONAVENTURA

Tel. 0861/979142 - fax 0861/979225 e-mail : tecnico.castelli@hotmail.it

STUDIO DI FATTIBILITA'

CASTELLI, OTTOBRE 2016

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE DELLE PRESENTI TAVOLE

**CONSOLIDAMENTO DEI VERSANTI NEL CENTRO STORICO
PROPEDEUTICI AL RIPRISTINO DELL'EDIFICATO
CONTENUTO NEL PIANO DI RICOSTRUZIONE DI CUI AL D.C.D. N.3/2010**

STUDIO DI FATTIBILITA'

RELAZIONE TECNICA E CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA

1) PREMESSA:

L'area interessata dal presente Studio di fattibilità è localizzata lungo la porzione del centro storico individuata nell'ambito "B" dell'ipotesi di Piano di Ricostruzione in corso di approvazione e che, partendo dalla versante nord (loc. "La Portella") dello sperone che racchiude il nucleo più antico del centro storico, si estende fino a buona parte del versante Est in corrispondenza dell'argine sul Torrente Rio.

I fenomeni, di antica matrice, riguardanti il dissesto idrogeologico di tutti i versanti che cingono l'edificato di tale ambito hanno registrato un'accertata ed evidente accelerazione in concomitanza diretta con gli eventi sismici del 6 aprile 2009, manifestandosi, in alcuni casi, con veri e propri crolli da versante (particolarmente acclivi) in corrispondenza dei fronti sul Torrente Leomogna (versante nord e nord-est), ed in altri casi (dove l'acclività è meno accentuata e la vegetazione è più presente) con scivolamenti della coltre superficiale e quadri fessurativi su opere di sostegno di antica matrice (versante est, sul torrente Rio).

In particolare, come illustrato nell'allegata Planimetria Generale, alcune porzioni del versante in argomento risultano essere stati oggetto, nel tempo, di diversi e parziali interventi di mitigazione e/o consolidamento; i fenomeni sommariamente descritti e direttamente riconducibili agli eventi sismici del 6 aprile 2009 risultano essersi verificati nelle restanti zone che, a causa della continua erosione superficiale, ulteriormente accelerati da fenomeni sismo-indotti, interessano, ormai, la stabilità dei pendii a ridosso dell'edificato in sommità.

La scelta dell'intervento di progetto deriva dalla necessità di mitigare i fenomeni franosi ed erosivi presenti, provenienti dalla possibile azione di scalzamento al piede delle strutture di sostegno delle case soprastanti, almeno laddove i fenomeni da un lato risultano avere avuto un nesso diretto (ex novo o di accelerazione) con gli eventi sismici del 6 aprile 2009 e che risultano indispensabili e propedeutici ad una corretta pianificazione della fase di ricostruzione dell'edificato corrispondente.

Tale situazione, come accennato, può meglio rilevarsi dallo schema riportato nell'allegata Planimetria Generale, dalla quale emergono le seguenti considerazioni:

a) **INTERVENTI EFFETTUATI**: Alcuni decenni orsono, un esteso intervento di consolidamento (identificato con la lettera "E" nelle tavole grafiche allegate al presente Studio di fattibilità) ha interessato la parete Ovest, la quale è stata nuovamente oggetto, nella porzione posta maggiormente a Nord, di opere di mitigazione, attualmente in fase di ultimazione, effettuate dal Commissario Straordinario di cui al D.P.C.M. 08/03/2011 e APQ Ministero dell' Ambiente in data 16/09/2010 (intervento "A").

b) **INTERVENTI PRIORITARI DA REALIZZARE**: La parte di versante posta a settentrione ed identificata con la lettera "B" è sede di ripetuti crolli da versante in conseguenza ed a ridosso degli eventi sismici del 06.04.2009; il versante ubicato in direzione Est, Nord-Est (denominato "C"), pur non essendo stato colpito da crolli, ha evidenti dissesti sismo-indotti (eventi sismici del 6 aprile 2009) su cui intervenire con urgenza, anche in conseguenza ed in funzione della ricostruzione dell'edificato posto sulla sommità dell'orlo di scarpata.

Su tali porzioni di versante, per evidenti ragioni di priorità, si concentra il presente Studio di fattibilità considerata l'urgenza e l'indifferibilità di intervento, al fine di evitare ulteriori dissesti importanti;

c) **ULTERIORI INTERVENTI DA REALIZZARE:** Sussistono ulteriori porzioni di versante (denominate "D"), ubicate sia in Est sia in Ovest, che lungo la Strada Provinciale di accesso al centro storico, le quali necessitano di opere di consolidamento e di regimazione idrica, ma per le quali si intende intervenire con azione programmatica avente rilevanza strategica nell'attuazione e ripresa delle attività sociali dell'intero centro storico, considerando che l'importo necessario per porre in sicurezza tali aree risulta non inferiore a 6.000.000,00 di Euro.

A seguito di tale specificazione, ribadendo la scelta di intervenire in corrispondenza delle aree poste ad Est e Nord, identificate con le lettere "B" e "C" nelle tavole grafiche allegate, si puntualizzano le tipologie progettuali previste, derivanti dalla necessità di mitigare i fenomeni franosi ed erosivi presenti, provenienti dalla possibile azione di scalzamento al piede delle strutture di sostegno delle case soprastanti, esaltate dall'effetto di sismo-induzione dovuto agli eventi tellurici avvenuti nell'aprile 2009.

Pertanto, considerata la tipologia di versante, la disposizione stratigrafica e geotecnica dei litotipi presenti, l'accentuata acclività e la naturale tendenza all'erosione delle pareti, la presente progettazione prevede un intervento di rinforzo corticale dei versanti "B" e "C" sottostanti l'abitato del nucleo storico originario, da realizzarsi mediante la posa di rete metallica a doppia torsione e funi di acciaio ancorate con chiodi profondi autoperforanti aventi lunghezza importante al fine di assicurare un efficace sostegno, rete da posizionare in corrispondenza delle pareti sottostanti il muro di contenimento esistente a Nord ed Est.

L'impatto ambientale visivo del rinforzo corticale sarà mitigato posando assieme alla rete una biostuoia e praticando successivamente l'idrosemina sulla stessa in modo da favorire un efficace inerbimento.

La presente ipotesi prevede un intervento di rinforzo corticale della parete sottostante l'abitato del nucleo storico originario, da realizzarsi mediante la posa di rete metallica a doppia torsione e funi di acciaio ancorate con chiodi profondi auto perforanti aventi lunghezza importante al fine di assicurare un efficace sostegno da posizionare in corrispondenza delle pareti sottostanti l'edificio in corrispondenza dei fronti a Nord e NordEst.

L'impatto ambientale visivo del rinforzo corticale sarà mitigato posando assieme alla rete una biostuoia e praticando successivamente l'idrosemina sulla parete interessata dalle opere.

L'intervento di progetto interesserà complessivamente il versante Nord ed Est del centro storico per un tratto la cui lunghezza complessiva è pari a circa ml 150.

Complessivamente, pertanto, la superficie interessata dalle opere è pari a circa mq 6.600, considerando un'altezza del rivestimento da effettuare pari a circa ml 45, media ponderata tra quanto riscontrato necessario in corrispondenza della parete Nord e nel primo tratto del lato Est, laddove la zona interessata risulta sicuramente maggiore di tale valore, mentre nel tratto terminale del lato Est, si ha un fronte da coprire inferiore a 40 ml.

2) ANALISI DEI DISSESTI:

Il centro storico di Castelli poggia su uno sperone di roccia, colpito dalle scosse telluriche indotte dal sisma del 6 aprile 2009, a seguito del quale si sono evidenziati distacchi di porzioni dei versanti Est ed Ovest dell'abitato in un contesto in cui vi è presenza diffusa di movimenti gravitativi e di necessità di opere per la messa in sicurezza; basti considerare le ampie zone soggette a fenomeni erosivi con arretramento dei cigli che possono evolversi in frane attive qualora non si provvedesse ad opere di stabilizzazione.

Da un punto di vista geologico si è in presenza di depositi costituiti da breccie stratificate a strati aventi matrice argilloso-sabbioso, con conseguente permeabilità, dovuta anche alla presenza di fratture che consentono la circolazione di fluidi al loro interno.

In sintesi, l'intera area interessata dal presente Studio risulta caratterizzata da un diffuso dissesto idrogeologico, con possibilità di movimenti roto-traslativo di parti dei versanti, oltre che di arretramento verso l'abitato degli stessi, a causa dei fenomeni erosivi presenti, i quali stanno interessando le strutture di sostegno e fondali degli edifici sovrastanti, soggetti pertanto ad azioni di scalzamento al piede.

3) SCELTE TECNICHE ADOTTATE:

Come già descritto l'intervento riguarda l'esecuzione di un'opera di rinforzo corticale a partire dalla sommità del pendio: l'intervento interesserà una superficie pari a circa 19.000 mq .

Prima di procedere con la realizzazione del rinforzo corticale saranno necessarie le operazioni di pulizia dell'area da trattare mediante il decespugliamento dell'area boscata con la rimozione della vegetazione arborea, arbustiva, rovi ed erbe infestanti (compresa la rimozione e lo smaltimento presso discariche autorizzate del materiale rimosso), nonché il disgaggio in più punti della parete finalizzato a rimuovere tutto il materiale che appare in condizione di equilibrio precario.

Il consolidamento con il rinforzo corticale del pendio sarà realizzato mediante l'impiego di rete metallica a doppia torsione e funi di acciaio ancorate con chiodi profondi auto perforanti (tiranti passivi) aventi lunghezza pari almeno a metri 8 00 – 10.00 ed infissi con un'inclinazione di circa 10° rispetto all'orizzontale.

I chiodi scelti sono del tipo auto perforante poiché a seguito dei sondaggi eseguiti e come risulta dalle sezioni geologiche, il materiale presente nella zona di posa degli ancoraggi (chiodi) è costituito da breccie con presenza di matrice argilloso-sabbiosa poco addensata.

In circostanze simili, la posa di tiranti tradizionali risulta di difficile ed inefficiente esecuzione, in quanto a seguito dell'esecuzioni dei fori per la posa dei tiranti si corre il rischio che gli stessi vengano subito occlusi dal materiale presente a causa del cedimento delle pareti dei fori eseguiti.

Per sopperire a tale inconveniente si è reso necessario l'impiego di chiodi realizzati mediante l'impiego di barre autopercoranti, in quanto le stesse vengono infisse a rotopercolazione durante l'esecuzione dei fori impedendo di fatto l'occlusione degli stessi a causa del materiale ghiaioso poco addensato presente.

La maglia della chiodatura avrà una dimensione di metri 3,00x3,00 (interasse dei chiodi nelle due direzioni, orizzontale e verticale).

L'impiego della rete metallica a doppia torsione verrà abbinato alla posa di biostuoie ed alla successiva esecuzione di idrosemina per il rinverdimento dell'area.

Tale scelta progettuale deriva, anche dal fatto che la copertura della superficie contrasta efficacemente erosioni superficiali e piccoli movimenti franosi, intercettando le acque meteoriche e di scorrimento superficiale, non permettendo che queste acquistino l'energia per movimentare gli strati superficiali sciolti del substrato.

Il materiale vegetale, una volta attecchito e sviluppato, svolge nel tempo un'efficientissima azione di consolidamento, mediante l'apparato radicale, e di drenaggio, mediante la traspirazione fogliare.

4) CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA:

Le lavorazioni ed i costi utilizzati per la redazione del calcolo sommario della spesa sono stati desunti dal vigente Prezziario Regionale ed hanno fornito la seguente stima:

LAVORI:	Descrizione:	Dimensioni:	Prezzo Unitario:	PrezzoTotale:
Opere di consolidamento:	a) reti armate e funi (compresi chiodi auto perforanti, malte, ...);	6.600,00 mq	€ 235,00	€ 1.551.000,00
	b) disgreggio pareti:	4500,00 mq	€ 40,00	€ 120.000,00
Opere di rinverdimento:	Oneri per pulizia versanti (scavi,..), posa biostuoia, realizz. Idrosemina	6.600,00 mq	€ 45,00	€ 297.000,00
Opere varie:	rifacimento tratti stradali e pavimentazioni, sottoservizi, demolizioni, conferimento materiali, piste di accesso, opere d'arte idrauliche, ..	A corpo	€ 152.000,00	€ 124.000,00
TOTALE				€ 2.120.000,00

A) LAVORAZIONI:

A01) LAVORI a base d'asta:	€ 2.020.000,00
A03) ONERI per la sicurezza:	€ <u>100.000,00</u>
TOTALE	€ 2.120.000,00

B) SOMME IN AMMINISTRAZIONE:

B01) I.V.A. sui lavori (10% su A)	€ 212.000,00
B02) Rilevazioni ed Indagini geologiche, monitoraggi, accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche:	€ 70.000,00
B03) Spese generali (8% di A):	€ 165.000,00
B04) I.V.A. su B3):	€ 36.300,00
B05) Oneri afferenti le espropriazioni:	€ 20.000,00
B06) Collaudi e consulenze:	€ 30.000,00
B07) Oneri per pubblicità, gare, commissioni, ...:	€ 30.000,00
B08) Imprevisti (5.00%):	€ 105.000,00
B09) Lavori e forniture in economia:	€ <u>111.700,00</u>
TOTALE SOMME IN AMM./NE	€ 780.000,00

TOTALE COMPLESSIVO INTERVENTO:	€ 2.900.000,00
---------------------------------------	-----------------------

Comune di Castelli

- PROVINCIA DI TERAMO -

Designazione dell'opera:

CONSOLIDAMENTO DEL VERSANTE NEL CENTRO STORICO CITTADINO .

Oggetto:

Inquadramento territoriale pag. 1
Planimetria riepilogativa criticità pag. 3
Planimetria Interventi ,
Part. costruttivi pag. 4

TAVOLA

UNICA

di **1** tavole

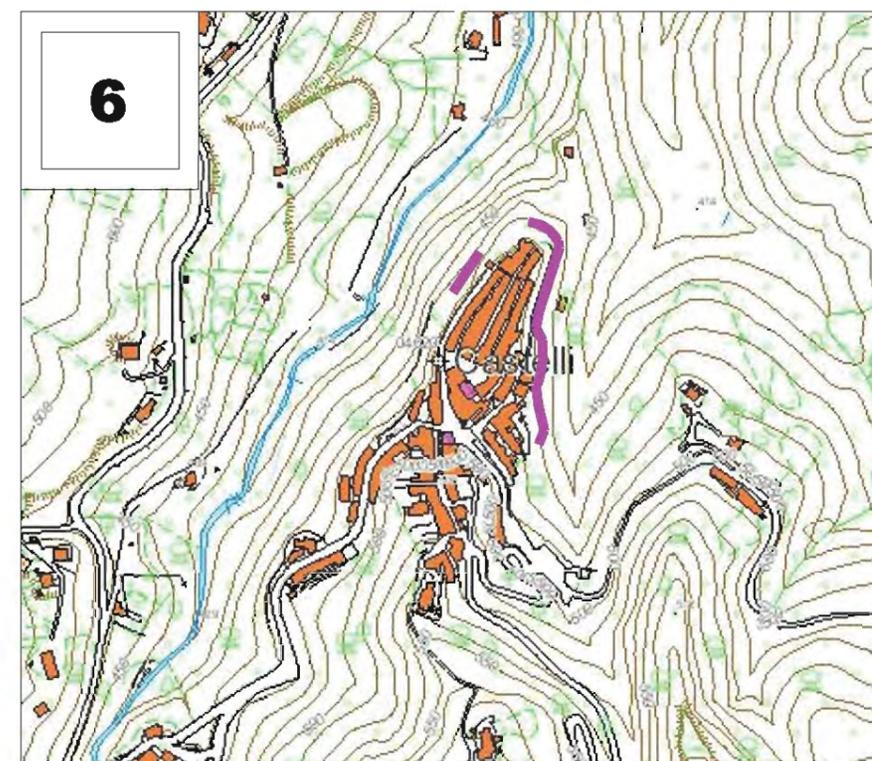
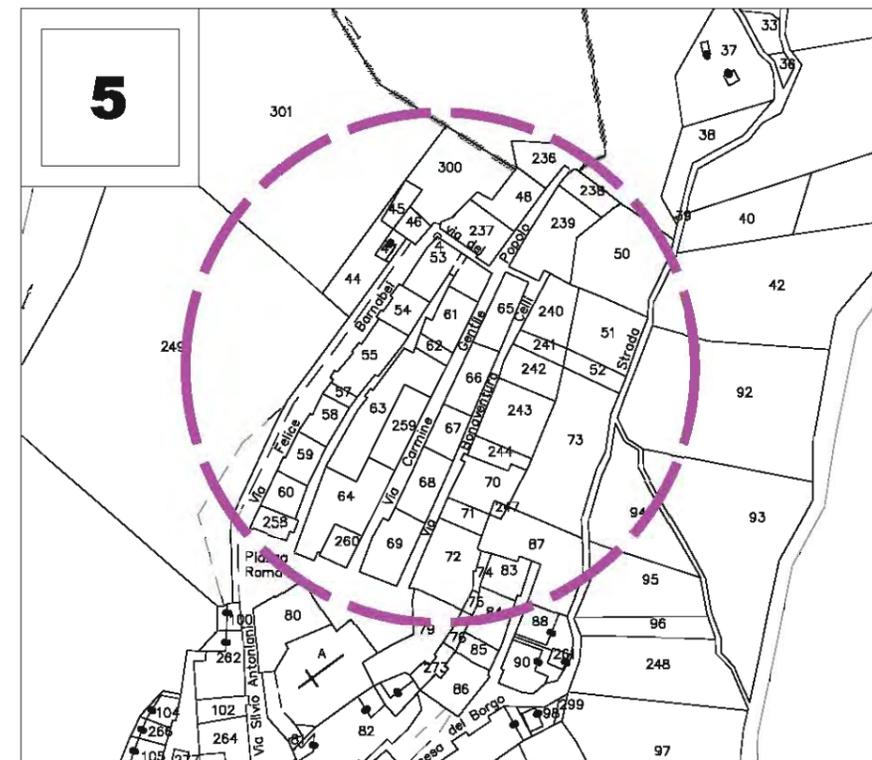
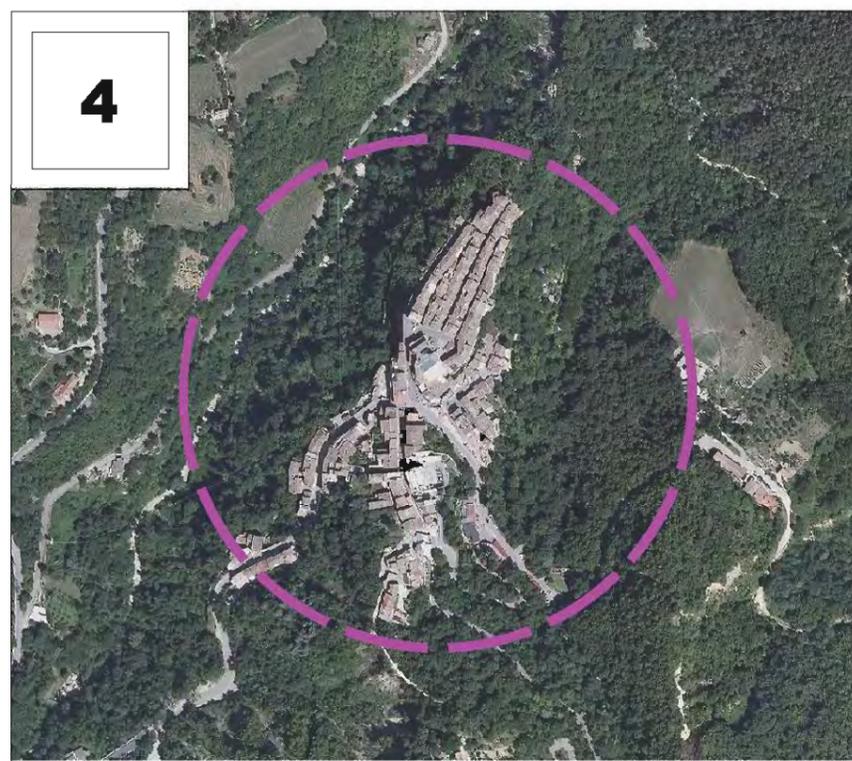
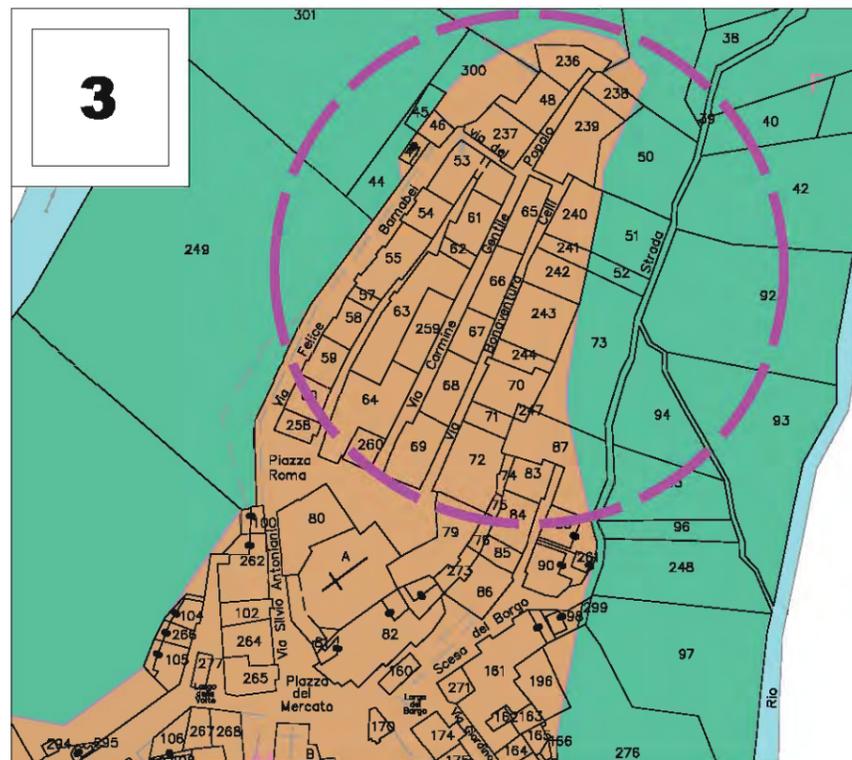
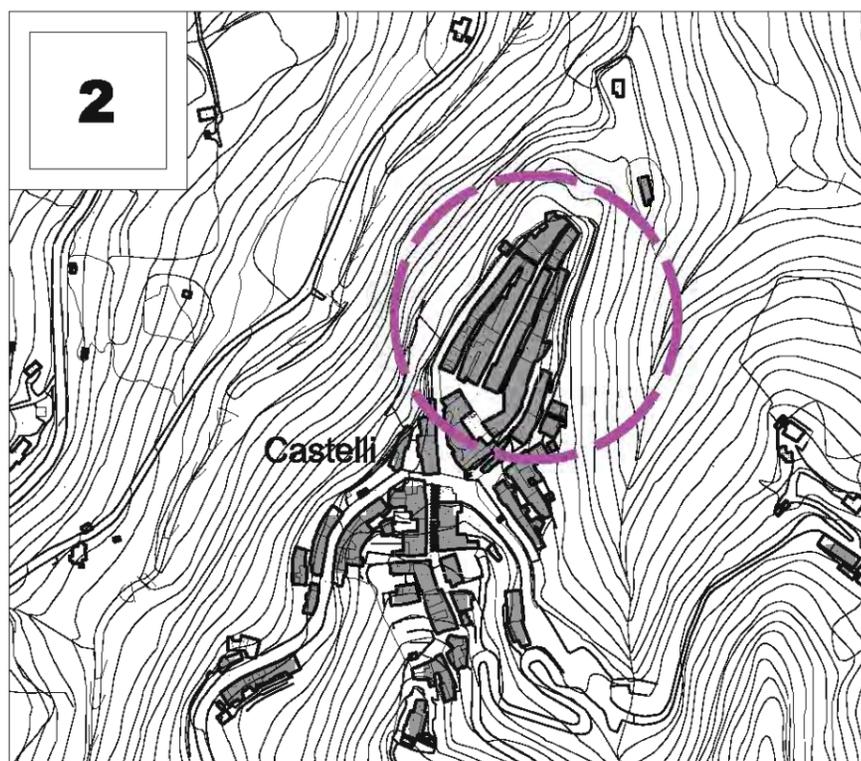
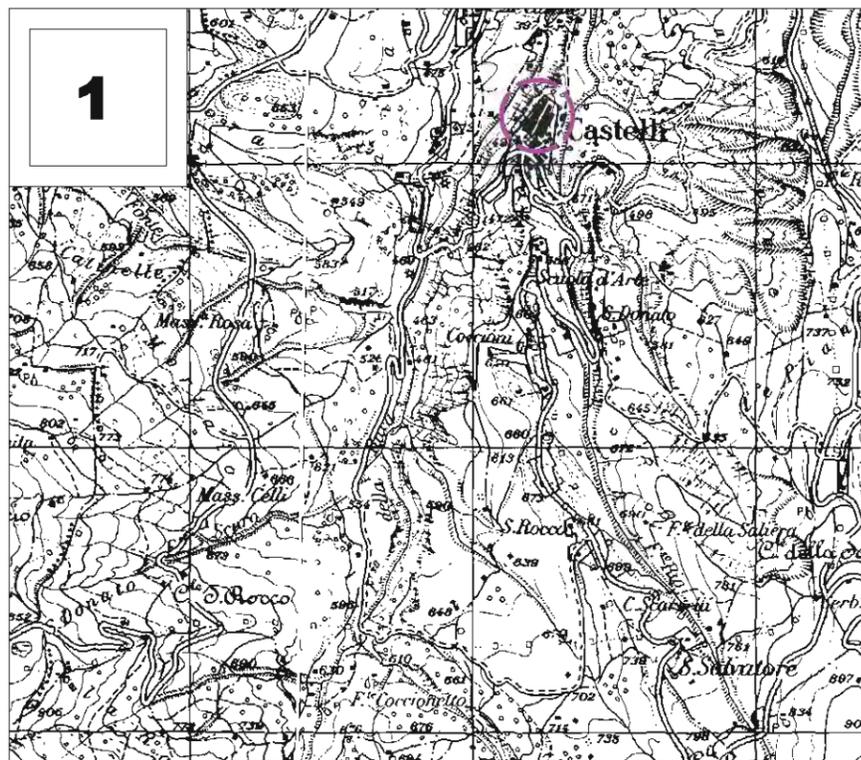
SCALA
SCALA **varie**
SCALA
SCALA

UFFICIO TECNICO del Comune di Castelli
Il Responsabile del Servizio
geom. DANIELE DI BONAVENTURA
Tel. 0861/979142 - fax 0861/979225 e-mail : tecnico.castelli@hotmail.it

STUDIO DI FATTIBILITA'

CASTELLI, OTTOBRE 2016

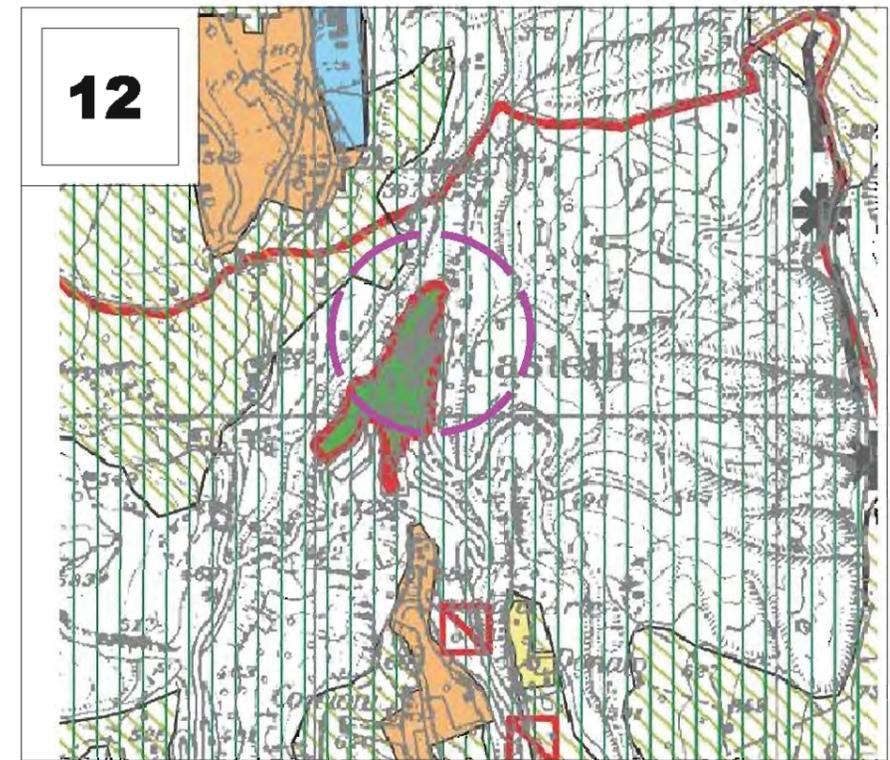
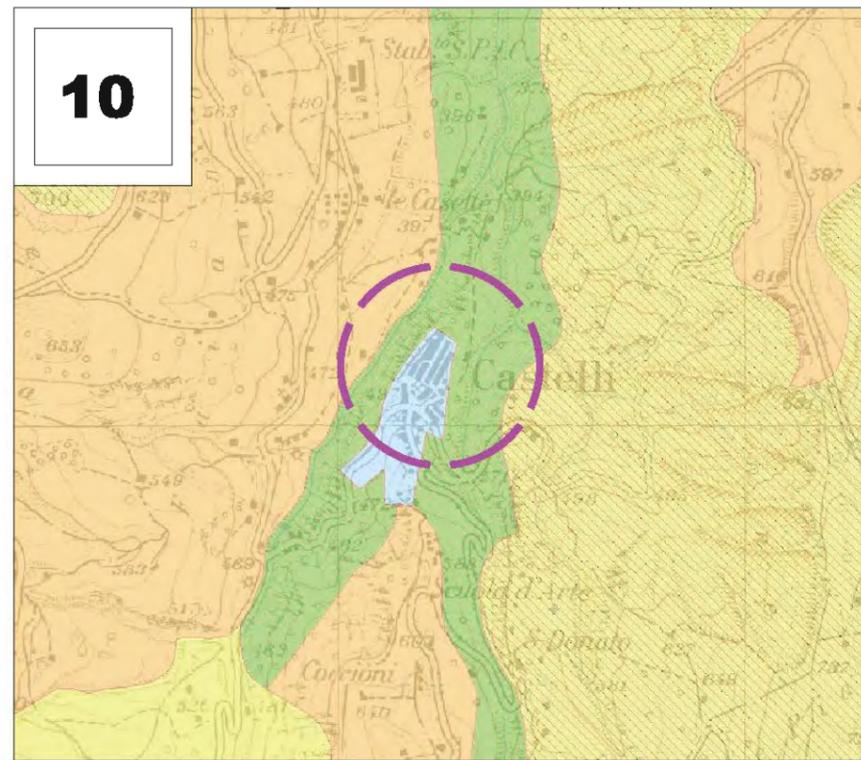
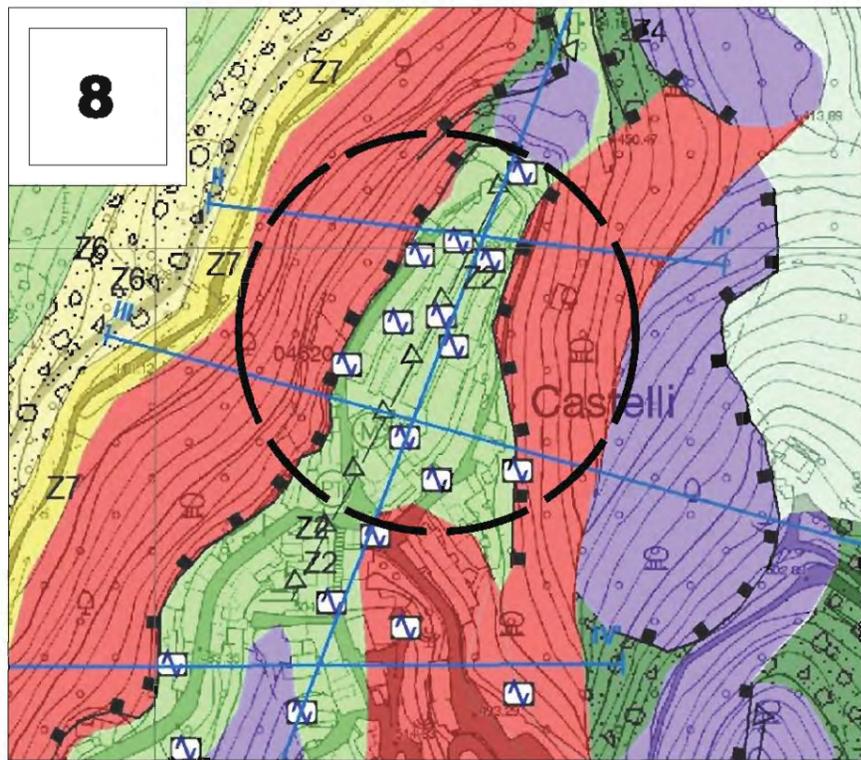
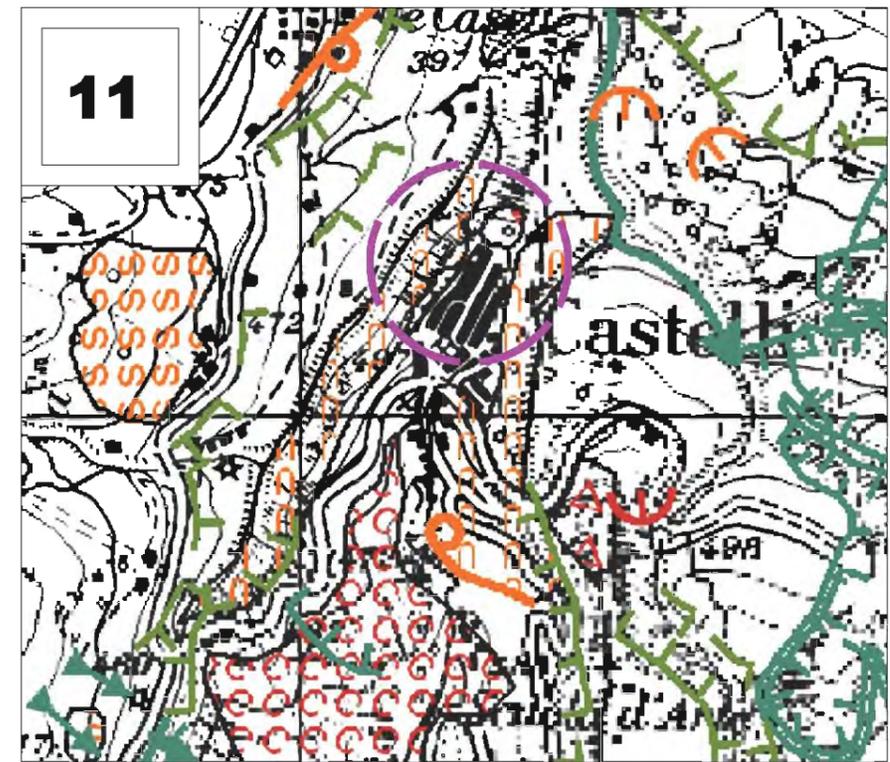
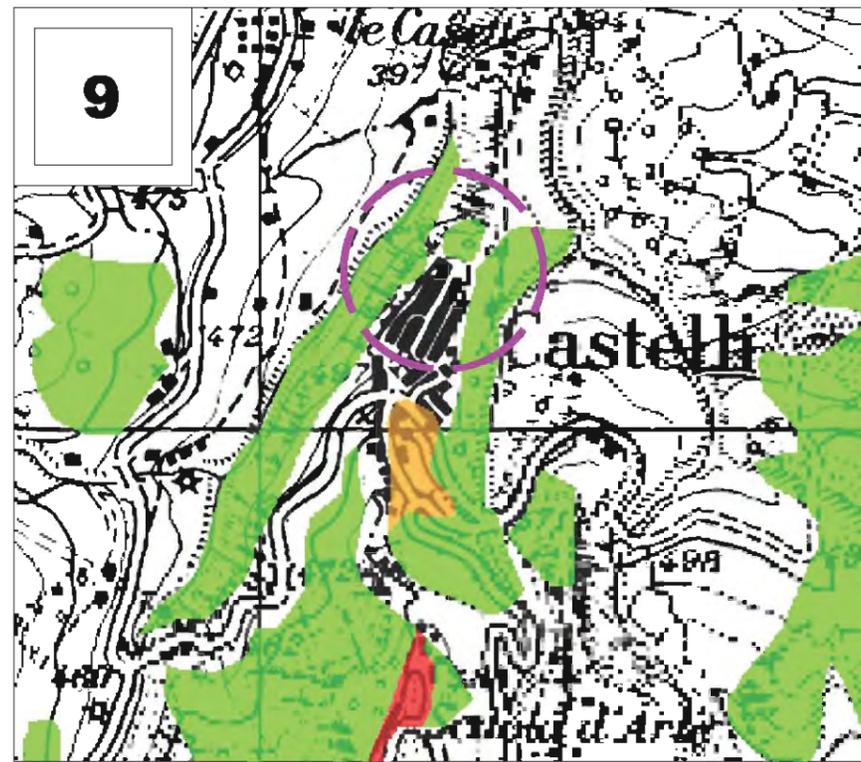
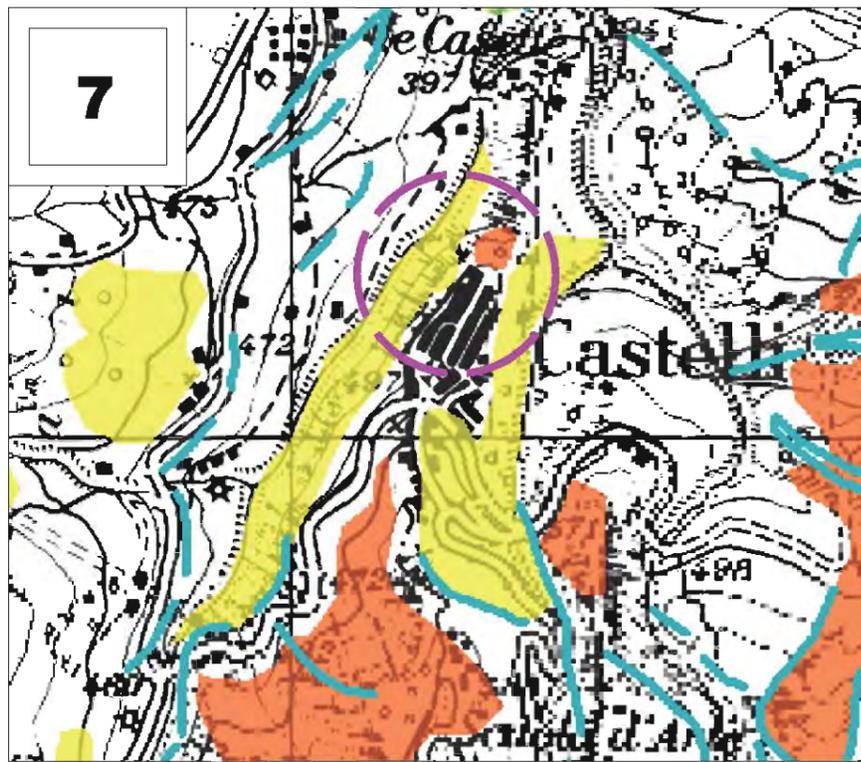
E' VIETATA LA RIPRODUZIONE ANCHE PARZIALE DELLE PRESENTI TAVOLE



1 Stralcio IGM scala 1:25.000
2 Stralcio planimetria areofotogrammetrica scala 1:5.000
3 P.R.G. scala 1:5.000

4 Foto Aerea
5 Planimetria Catastale scala 1:5.000
 fgl 19 Com. di CASTELLI
6 Estratto scala 1:10.000
 Carta Tecnica Regionale

— AREA INTERESSE



7 Estratto da PAI
Carta delle pericolosità
scala 1:10.000

8 Carta delle Microzone Omogenee
in Prospettiva Sismica
scala 1:5.000

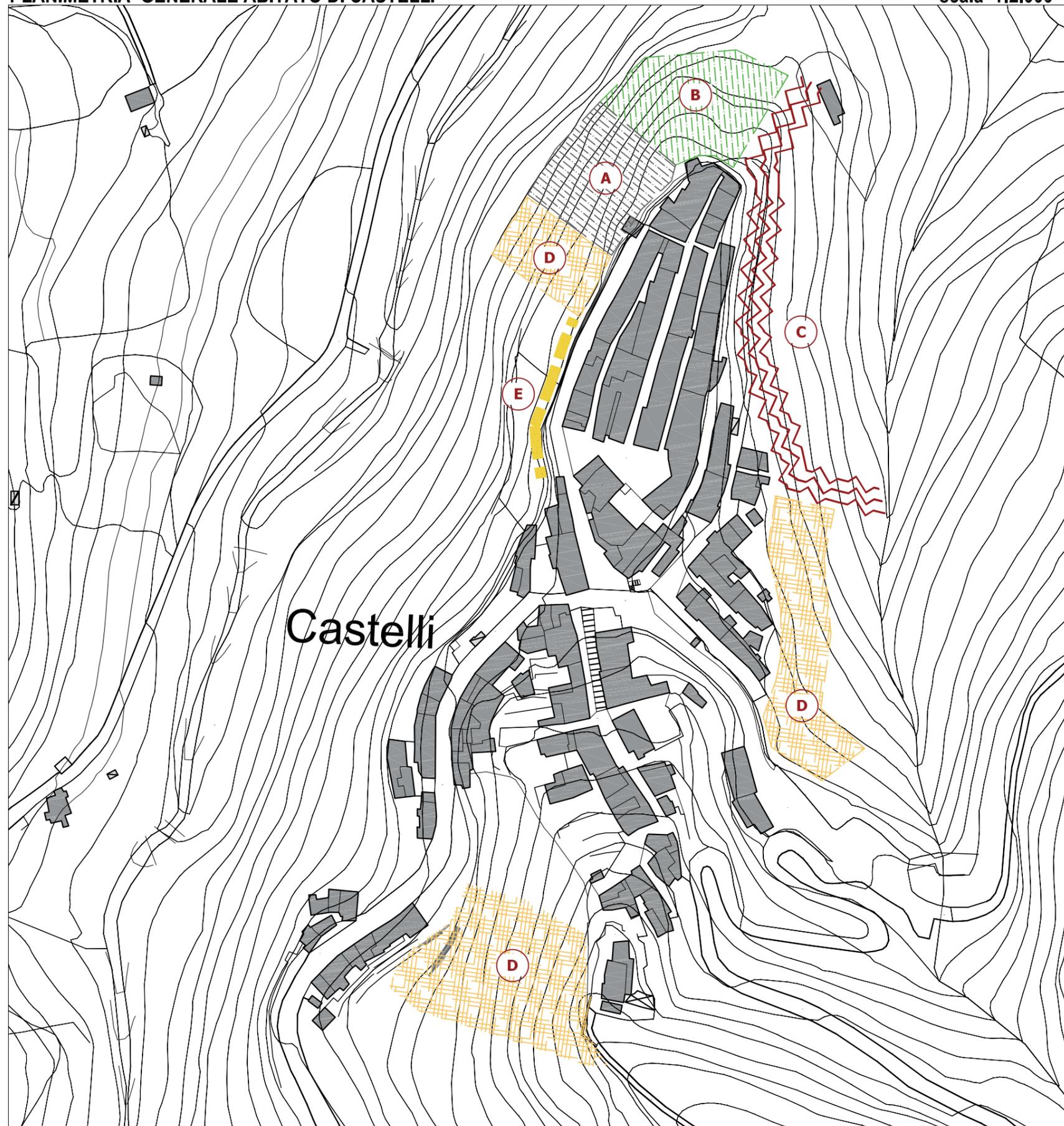
9 Estratto da PAI
Carta delle aree a rischio
scala 1:10.000

10 Estratto I
Carta Regionale Paesistica
scala 1:20.000

11 Estratto da PAI
Carta geomorfologica
scala 1:10.000

12 Estratto
Carta Piano Territoriale Provinciale
scala 1:25.000

— AREA INTERESSE



- A. Versante Ovest** - opere di mitigazione oggetto di intervento in corso da parte del Commissario Straordinario di cui al D.P.C.M. 8/03/2011 e A.P.Q. Min. Ambiente 16/09/2010;
- B. Versante Nord** - porzione oggetto di crolli di versante registrati in conseguenza e a ridosso degli eventi sismici del 6/04/2009;
- C. Versante nord - nord/est** - porzione di versante non oggetto di crolli, ma con fenomeni evidenti da dissesto sismo-indotto (eventi sismici del 6/04/2009) su cui intervenire con urgenza ed in funzione della ricostruzione dell'edificato posto sulla sommità dell'orlo di scarpata;
- D. Versante est e versante ovest** - porzioni di versante su cui intervenire con azione programmatica avente rilevanza strategica nell'attuazione e ripresa dell'attività sociali dell'intero centro storico;
- E. Versante ovest** - opere di consolidamento esistenti.

