

Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2000 n.27

# ANALISI DELLA CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE)

## Relazione illustrativa

Regione Veneto

Comune di Lavagno



**DAVIDE DAL DEGAN**

**GEOLOGO**

**GEOLOGIA – GEOTECNICA – AMBIENTE**

Via Strà n. 116 - 37042 - Caldiero (Verona)

Tel. Fax. 0457650996 – Cell. 3483680529

e - mail: [davidedaldegan@alice.it](mailto:davidedaldegan@alice.it)

pec: [davidedaldegan@epap.sicurezzapostale.it](mailto:davidedaldegan@epap.sicurezzapostale.it)



COMUNE DI  
LAVAGNO  
PROVINCIA DI VERONA



# Studio di Microzonazione Sismica del territorio comunale e analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE)

## Relazione illustrativa sull'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE)

A cura di:

Con la collaborazione di:

Dott. Ing.  
ALESSANDRO FERRARI

Dott. Geol.  
DAVIDE DAL DEGAN

Dott. Geol.  
LUCA BERSANI

*Incarico affidato con Determinazione n. 527 del 24/11/2015  
del Responsabile del Servizio Tecnico Ed. Privata - Urbanistica*

*Elaborazione*

*Gennaio 2016*

*Revisione*

*Luglio 2016*

**DAVIDE DAL DEGAN**  
GEOLOGO  
GEOLOGIA - GEOTECNICA - AMBIENTE



**STRUTTURE  
& PROGETTI  
INGEGNERIA**



## INDICE

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	2
ANALISI PER LA CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE) .....	2
COMPOSIZIONE DEL TEAM DI RILEVAMENTO .....	2
PERIODO TEMPORALE DELL'INCARICO .....	2
<b>2. DATI DI BASE</b> .....	2
ELEMENTI DI PARTENZA .....	2
MODALITA' ESECUTIVE DELLO STUDIO .....	3
CARENZE RILEVATE .....	5
<b>3. CRITERI DI SELEZIONE DEGLI ELEMENTI DEL SISTEMA DI GESTIONE DELL'EMERGENZA</b> .....	6
CRITERI DI SELEZIONE .....	6
SOSPENSIONI O INSERIMENTI DI ES E/O AE .....	6
NOTE SULLE INFORMAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO .....	6
<b>4. INDICAZIONI SINTETICHE PER IL COMUNE</b> .....	8
CRITICITÀ EMERSE DURANTE L'ANALISI .....	8
RICADUTE IN TERMINI DI PIANIFICAZIONE COMUNALE .....	8

## 1. INTRODUZIONE

### ANALISI PER LA CONDIZIONE LIMITE PER L'EMERGENZA (CLE)

A livello nazionale, per consentire una catalogazione uniforme ed omogenea degli elementi facenti parte l'analisi per la CLE di ogni singolo comune, sono state concepite delle indicazioni / linee guida standardizzate ed una specifica modulistica predisposta dalla Commissione Tecnica di cui all'articolo 5, commi 7 e 8, dell'O.P.C.M. del 13 novembre 2010, n. 390, e comma 4 dell'articolo 18 dell'O.P.C.M. n. 4007/2012, emanate con apposito decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, con cui sono stati anche definiti gli standard di rappresentazione ed archiviazione informatica.

### COMPOSIZIONE DEL TEAM DI RILEVAMENTO

L'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) è parte integrante dello studio di Microzonazione Sismica richiesto dal Comune di Lavagno. Essa è stata realizzata coinvolgendo più figure professionali (Ingegneri, Geometri, Geologi), in virtù del carattere di multidisciplinarietà che riveste tale tipo di analisi, ed è stata sottoscritta dalle varie figure professionali coinvolte come indicato **nel verbale della Commissione Tecnica per il supporto e il monitoraggio degli studi di Microzonazione Sismica del 19.12.2012.**

Nel Comune di Lavagno, l'analisi della CLE è stata quindi eseguita in collaborazione tra lo studio associato Strutture & Progetti Ingegneria e lo studio di geologia del Dott. Geol. Davide Dal Degan; il team che si è occupato della CLE del Comune è formato dai tecnici Ing. Alessandro Ferrari, Geom. Alessandro Facci, Geom. Andrea Cantieri (parte analisi strutture), dal Dott. Geol. Davide Dal Degan (geologia e microzonazione sismica) e dal Dott. Geol. Luca Bersani (cartografia).

### PERIODO TEMPORALE DELL'INCARICO

L'incarico è stato eseguito tra i mesi di dicembre 2015 e gennaio 2016.

## 2. DATI DI BASE

### ELEMENTI DI PARTENZA

Per la redazione dell'analisi della CLE del Comune in oggetto, gli elaborati da cui si sono attinte le informazioni iniziali è stato il Piano di Protezione Civile Comunale (a cura dei tecnici dello "Studio Proterra" - Geom. Luca Castellani, Dott. For. Sebastiano Lucchi e Dott. For. Francesco Vesentini), fornito in formato digitale e composto dalla seguente documentazione:

Cartografia:

- "Tavola 1: Territorio e rischi (scala 1:7500)" anno 2008 (formato .pdf);
- "Tavola 2: Strutture di protezione civile (scala 1:5000) anno 2008 (formato .pdf).

Piano:

- "Piano" anno 2008 (formato .pdf);
- "Campo base" anno 2008 (formato .doc);
- "Prefazione piano Lavagno" anno 2008 (formato .doc);
- "Procedure" anno 2008 (formato .doc);
- "Risorse" anno 2008 (formato .doc);
- "Sala operativa" (formato .pdf);
- "Separatori aree di emergenza" anno 2008 (formato .doc);
- "Separatori rischi" anno 2008 (formato .doc);
- "Volontari" anno 2008 (formato .xls).



## MODALITA' ESECUTIVE DELLO STUDIO

Il team di rilevatori ha provveduto ad eseguire i sopralluoghi a partire dal mese di dicembre 2015.

I rilievi sono stati realizzati seguendo le procedure per l'acquisizione dei dati finalizzati alla compilazione delle schede, alla loro informatizzazione ed all'archiviazione dello studio: a tale scopo, si sono utilizzate le "Istruzioni per la compilazione delle schede (versione 3.0)" servendosi del programma informatico "SoftCLE (software per l'archiviazione dati - versione 3.01)".

Come definito dalle istruzioni per la compilazione delle schede, partendo dalle mappe cartografiche della Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) e dal succitato Piano di Protezione Civile Comunale (P.P.C.C.), la procedura per l'analisi della CLE è stata strutturata secondo le fasi sottostanti.

### Analisi preliminari

- Individuazione delle funzioni strategiche ritenute essenziali in caso di emergenza e degli edifici in cui esse si svolgono, come definito dal Decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile n. 3685 del 21/10/2003, ed evidenziazione degli Edifici Strategici (ES).
- Individuazione degli eventuali Aggregati Strutturali (AS) di appartenenza degli edifici strategici individuati nel punto precedente.
- Individuazione delle aree di emergenza di ricovero della popolazione e di ammassamento dei soccorritori e dei materiali, desunte dal P.P.C.C.
- Individuazione delle strade di *connessione* fra gli edifici strategici e le aree di emergenza e delle infrastrutture stradali che garantiscono l'*accessibilità* al sistema degli elementi del P.P.C.C. (schede AC).

### Analisi in loco

- Individuazione degli aggregati (AS) o dei singoli manufatti isolati (US isolate), interferenti con le infrastrutture stradali o le aree di emergenza.
- Compilazione delle schede specifiche per ogni elemento identificato, quale facente parte del sistema di gestione dell'emergenza.
- Informatizzazione dei dati raccolti nelle schede con l'ausilio del software di inserimento dati "SoftCLE" ed informatizzazione dei dati cartografici.
- Richiesta presso il Comune di eventuali informazioni mancanti e realizzazione del database CLE\_db.

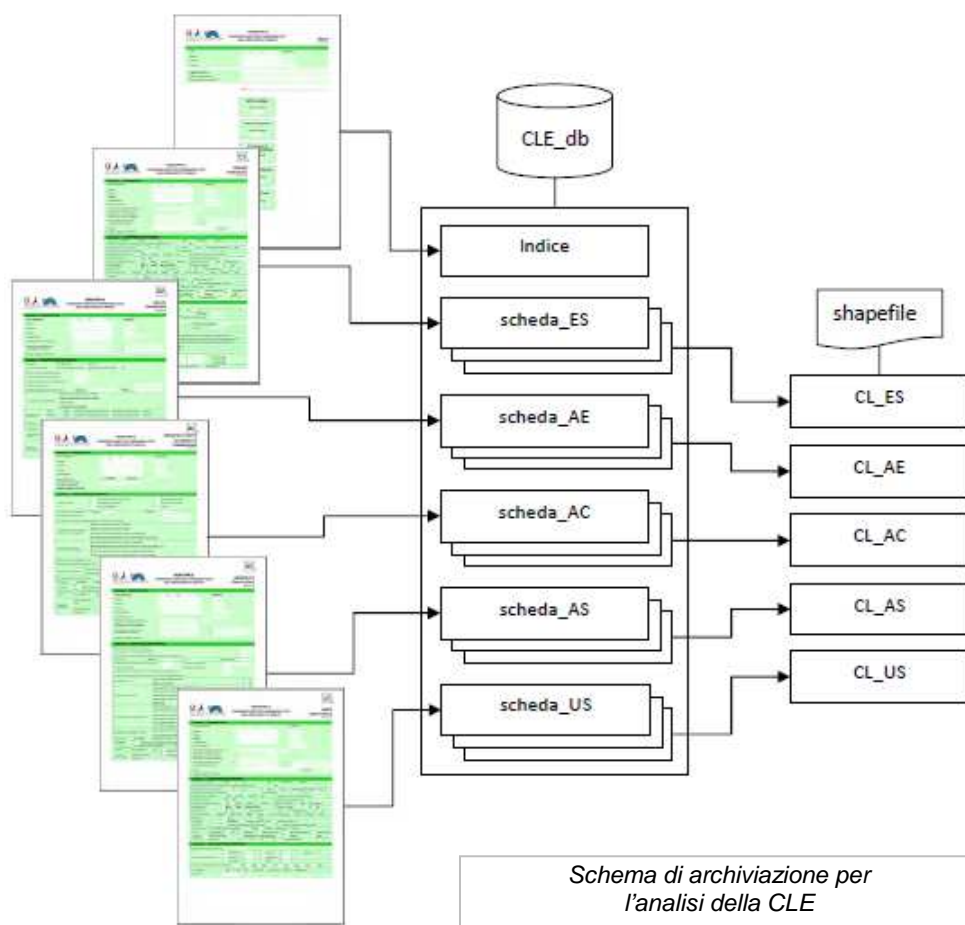
Eseguiti i sopralluoghi, si è quindi provveduto alla rielaborazione delle informazioni acquisite ed alla digitalizzazione delle varie schede con l'ausilio del software "SoftCLE versione 3.01".

A seguire, sono state richieste al Comune un elenco di informazioni necessarie alla corretta compilazione delle schede (ad esempio: numero di occupanti delle US, ampliamenti delle ES, ecc.). Nel mese di gennaio 2016, l'Ufficio Tecnico Comunale ha provveduto ad inoltrare le informazioni richieste solamente per la compilazione di una parte delle schede; le schede per le quali sono pervenute le informazioni sono state completate durante il mese stesso.

Contestualmente, si è provveduto alla realizzazione della parte cartografica dell'analisi della CLE, provvedendo alla formazione dei poligoni degli elementi areali e delle polilinee degli elementi lineari: quindi, è stata realizzata la carta degli elementi per l'analisi della CLE alla scala 1:10.000 che individua, nell'ambito dell'insediamento urbano, il sistema di gestione dell'emergenza composto da edifici ed infrastrutture utili ad analizzare la CLE.

Come finora esposto, i contenuti dell'analisi della CLE sono stati informatizzati secondo le specifiche Standard di Rappresentazione e Archiviazione Informatica (versione 3.01) - emanati dalla Commissione tecnica per il monitoraggio degli studi di Microzonazione Sismica nel settembre 2015.

In queste specifiche vengono definite, inoltre, le modalità per la predisposizione della carta degli elementi per l'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE), per la quale dovranno essere archiviati i dati alfanumerici nelle seguenti tabelle, corrispondenti alle schede precedentemente citate.

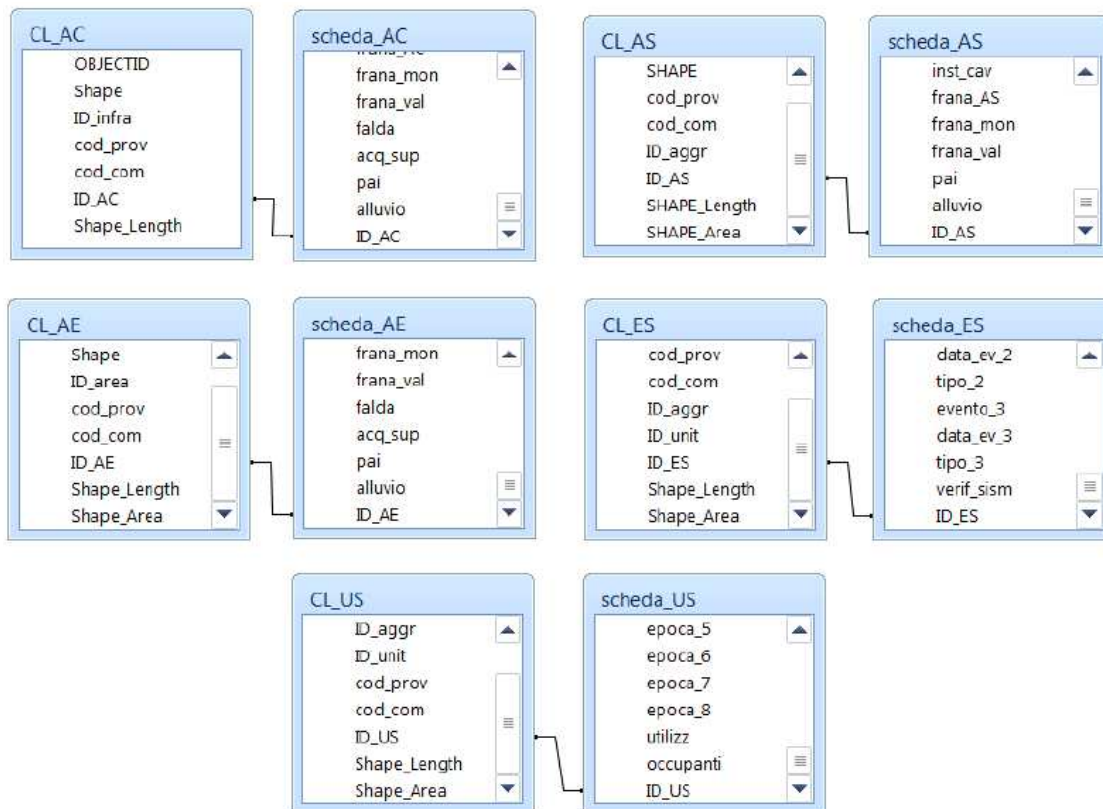


I dati cartografici dovranno essere archiviati nei seguenti *shapefiles*:

Nome file	Tipo <i>shapefile</i>	Descrizione
<b>CL_ES</b>	Poligonale	Edifici strategici
<b>CL_AE</b>	Poligonale	Aree di emergenza
<b>CL_AC</b>	Lineare	Infrastrutture di accessibilità / connessione
<b>CL_AS</b>	Poligonale	Aggregati strutturali
<b>CL_US</b>	Poligonale	Unità strutturali

Il contenuto informativo della carta degli elementi per l'analisi della Condizione Limite per l'Emergenza si esplica attraverso la relazione tra i suddetti *shapefiles* e le tabelle ad essi collegate.

La relazione con gli *shapefiles* è stabilita attraverso i campi ID\_ES (tabella scheda\_ES), ID\_AE (tabella scheda\_AE), ID\_AC (tabella scheda\_AC), ID\_AS (tabella scheda\_AS), ID\_US (tabella scheda\_US).



*Relazione fra le tabelle delle schede e i relativi campi degli shapefiles*

La cartografia di base utilizzata è la C.T.R. del Veneto (sezioni raster georeferenziate alla scala 1:10.000, n. 124100 Mezzane di Sotto e n. 124140 San Martino Buon Albergo), le cui coordinate piane sono espresse in Gauss - Boaga (fuso Ovest). La cartografia è stata integrata con l'aggiornamento alla scala 1:5.000 eseguita nell'ambito del Piano degli Interventi di Lavagno. Le coordinate delle tabelle (.mdb) e gli *shapefiles* allegati al progetto sono nel formato **WGS84 UTM33N**.

## CARENZE RILEVATE

Durante la fase di consultazione del P.P.C.C. non è stato possibile definire alcuni elementi da considerare per l'analisi della CLE, in particolare:

1. all'interno di una parte dell'area ZAS 1/1 sono state edificate delle abitazioni;
2. le aree ZAR 3/1 e ZAS 3/1 non risultano chiaramente identificabili e la strada per raggiungerle non risulta disegnata;
3. la sede della P.C. (nella frazione di Vago) non è chiaramente identificabile;
4. in prossimità dell'area ZRP1 è stato edificato un fabbricato (probabilmente interferente) non presente in mappa;
5. alcune appendici del complesso di abitazioni ad Est della sede Municipale (probabilmente interferente) non risultano presenti nella cartografia;

6. non si riesce ad evincere con precisione se il COC è stabilito presso il Municipio, se sono previste altre strutture da adibire a COC, se alcune strutture comunali sono adibite a ricovero e se sono presenti altre strutture che devono conservare inalterate le loro funzioni strategiche in caso di sisma.

Durante l'incontro effettuato dagli scriventi presso l'ufficio tecnico del Comune di Lavagno nel mese di gennaio 2016, l'Arch. Marco Bottacini, responsabile del medesimo ufficio, ha chiarito i seguenti aspetti:

1. l'area ZAS 1/1 viene ridotta per la presenza delle suddette abitazioni;
2. le aree ZAR 3/1 e ZAS 3/1 vengono traslate e ridefinite nella parte terminale della stessa via;
3. la sede della P.C. è individuabile in tutto il fabbricato indicato nel P.P.C.C.;
4. l'edificio è effettivamente presente e quindi risulta essere interferente sull'area ZRP1;
5. le appendici sono effettivamente esistenti;
6. il COC viene definito **non** più presso il Municipio, ma presso l'edificio di recente costruzione realizzato in prossimità della scuola "Don Milani"; in secondo luogo, allo stato attuale non esistono altre strutture comunali / non comunali di interesse strategico.

### **3. CRITERI DI SELEZIONE DEGLI ELEMENTI DEL SISTEMA DI GESTIONE DELL'EMERGENZA**

#### **CRITERI DI SELEZIONE**

Gli elementi costituenti l'analisi della CLE sono stati selezionati sulla base delle informazioni riportate all'interno degli elaborati del Piano di Protezione Civile Comunale. Come prescritto dalle istruzioni per la compilazione delle schede, in primo luogo si sono identificati n. 2 edifici strategici (ES = 2) e, a seguire, le aree di emergenza (AE = 5); successivamente, si è creato il sistema di collegamento tra questi e l'esterno mediante le infrastrutture di accessibilità (AC) e, infine, si è provveduto ad identificare tutti gli edifici interferenti sulle aree e sulle strutture di collegamento.

#### **SOSPENSIONI O INSERIMENTI DI ES e/o AE**

Come già descritto nel paragrafo dedicato alle "carenze rilevate", sulla base di quanto concordato con l'Ufficio Tecnico Comunale, si sono considerati come edifici strategici (ES) il Municipio e la sede della Protezione Civile. Inoltre, per volontà dell'Amministrazione, è stato inserito come edificio strategico (ES) anche la recente struttura in ampliamento della scuola "Don Milani" (suddivisa in due unità strutturali), realizzata secondo le norme antisismiche.

#### **NOTE SULLE INFORMAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO**

L'analisi della CLE e la sua schedatura prevedono l'inserimento di informazioni di carattere geologico che sono legate, in parte, anche ai risultati dello studio di Microzonazione Sismica. Si ritiene comunque di specificare come sono state restituite le informazioni riportate nelle schede, in relazione al fatto che alcuni dati richiesti dagli standard non sono sempre chiaramente interpretabili.

#### **INFORMAZIONI SULLA "MICROZONAZIONE SISMICA"**

Nel Comune di Lavagno non sono state individuate zone "stabili". In sostanza, l'intero territorio è considerabile come stabile suscettibile di amplificazione sismica e, in parte, soggetto a potenziale liquefazione, quindi in zone di attenzione per le instabilità.



Infatti, è stato verificato che il moto sismico è modificabile rispetto a quello atteso in condizioni ideali di roccia rigida e pianeggiante, a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e morfologiche locali.

Si ricorda che le Zone di Attenzione per possibile liquefazione saranno valutate nei successivi livelli di Microzonazione Sismica, per delimitare / quantificare il fenomeno e, dove non sarà confermata l'instabilità, le stesse zone resteranno "stabili con amplificazione" e dovrà essere quindi rivista la schedatura della CLE.

#### INFORMAZIONI SULLA "GEOLOGIA - IDROGEOLOGIA"

Per quanto riguarda i dati di carattere geologico ed idrogeologico, sono state inserite le informazioni sulla falda: a tal proposito, l'area di pianura ospita generalmente una falda freatica con soggiacenza variabile e decrescente da Nord verso Sud. La falda freatica è stata indicata quando risulta presente nei primi 25 di profondità, anche se non è sempre ben produttiva.

Nelle zone collinari, la falda si sviluppa all'interno dell'ammasso roccioso e presenta un livello di base più o meno coincidente con la superficie piezometrica della pianura: essa non è stata indicata, poiché dovrebbe attestarsi oltre i 25 m di profondità, in relazione alla posizione degli elementi individuati nella carta della C.L.E. Nella zona di pianura, la falda è presente entro i 25 m nella porzione centro meridionale del territorio, da San Pietro verso Sud: cautelativamente, in alcune zone di San Pietro, essa è stata considerata "assente", dove non si ha la certezza che la stessa possa essere presente nei primi 25 m.

La morfologia delle aree schedate è sempre subpianeggiante e con pendenze inferiori a 15°, fatto salvo per la porzione posta nella zona collinare che è stata considerata con pendenze comprese tra 15° e 30°. Si fa presente che, ai fini della Microzonazione Sismica, l'area collinare è stata considerata come potenzialmente assoggettabile anche ad un effetto di amplificazione topografica.

L'idrografia interessata dagli elementi della CLE è scarsa, fatto salvo per il Torrente Mezzane ed il Progno di Illasi che sottopassano alcune infrastrutture. E' stato ipotizzato sempre un ruscellamento di tipo "diffuso".

Le zone potenzialmente esondabili o alluvionabili, che talora interferiscono con alcune strade, sono state desunte dall'analisi delle tavole A.4.37/II e A.4.40 aggiornate a gennaio 2015 (Perimetrazione delle aree a diverso grado di pericolosità idraulica) del "Piano stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico" del Bacino dell'Adige: in particolare, tali infrastrutture ricadono localmente tra le nuove "Zone di attenzione" (*Porzioni di territorio ove vi sono informazioni di possibili condizioni di pericolo cui non è stata associata alcuna classe di pericolosità*).



## **4. INDICAZIONI SINTETICHE PER IL COMUNE**

### **CRITICITÀ EMERSE DURANTE L'ANALISI**

L'analisi della CLE realizzata per il Comune di Lavagno ha evidenziato le seguenti criticità:

- A. Il P.P.C.C. dovrebbe essere aggiornato sulla base dei più recenti sviluppi urbanistici del territorio e, in particolar modo, dovrebbe tener conto della futura realizzazione o dell'esistenza di edifici pubblici con qualità antisismiche, delle modifiche dimensionali di alcune aree di emergenza e dello spostamento di altre.

Nello specifico:

- la nuova parte della scuola "Don Milani" di San Pietro di Lavagno (AS = 14 - ES = 3 e 4), identificata come Edificio Strategico secondo gli accordi presi con i tecnici comunali, dovrà essere individuata appositamente;
- un edificio interferente (AS = 13) ubicato in prossimità della scuola "Don Milani" di San Pietro di Lavagno e dell'Area di Emergenza (AE= 1) non risultava presente nella cartografia;
- l'area di emergenza nel centro di San Pietro di Lavagno (AE = 4) è stata ridimensionata, secondo gli accordi presi con i tecnici comunali, in quanto una parte della stessa risultava occupata dalla realizzazione di una lottizzazione;
- l'area di emergenza nella zona industriale a sud della frazione di Vago (AE = 5) è stata individuata ex - novo, secondo gli accordi presi con i tecnici comunali.

### **RICADUTE IN TERMINI DI PIANIFICAZIONE COMUNALE**

Il Piano di Protezione Civile Comunale dovrebbe essere aggiornato ed implementato sulla base dei più recenti riscontri normativi e degli sviluppi urbanistici locali: eventuali variazioni sulle scelte logistiche dovrebbero essere riportate nello stesso. La C.T.R. fornita ed utilizzata in questa fase, sia per l'analisi della CLE che per lo studio di Microzonazione Sismica, non ricalca sempre esattamente le condizioni dei luoghi, per cui si ritiene che anch'essa dovrebbe essere aggiornata allo stato attuale.