



***COMUNE DI LEFFE (BG)***

**PEC - Piano di Emergenza Comunale**



***ANALISI TERRITORIALE***  
***Relazione Tecnica Illustrativa***

***Dott. Geol. Enrico Mosconi***  
***Via Reich, 16 - 24020 Torre Boldone (BG)***  
***Cellulare: 347.1328195***  
***Mail: enricomosconi@yahoo.it***



**maggio 2018**

**Elaborato A**



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
*Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE*  
*Relazione Tecnica Illustrativa*

## INDICE

<b>1</b>	<b>Premessa.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Riferimenti Normativi.....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Analisi territoriale sito-specifica.....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Pericolosità presenti nel territorio comunale.....</b>	<b>47</b>

-----



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
*Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa*



*Lo scrivente ringrazia sentitamente i tecnici dell'Amministrazione Comunale per la preziosa disponibilità, assistenza e collaborazione durante le varie fasi di stesura del presente Piano di Emergenza Comunale (2016-2018) e tutti coloro che con le loro testimonianze hanno fornito informazioni fondamentali per la definizione dello studio di salvaguardia della pubblica incolumità.*

-----

3



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

## 1 PREMESSA

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Leffe è stato predisposto il presente Piano di Emergenza Comunale ai sensi della DGR n.8/4732 – Revisione della “Direttiva Regionale per la Pianificazione di Emergenza degli Enti Locali” (l.r. 16/2004, art.4, comma 1) e s.m.i..

Il Comune di Leffe dispone già di un piano delle emergenze di protezione civile, definito nel 2009 a scala di bacino (intercomunale), dalla Comunità Montana Valle Seriana a cura dell'Ing. Stevanin. Ciò è confermato dalla *DGR n.3170 dell'11 aprile 2014* e s.m.i. “ricognizione dei comuni dotati di piano di emergenza comunale di protezione civile” che include nell'elenco dei comuni dotati di piano il Comune di Leffe con l'identificativo (ID112). Lo studio intercomunale vigente ha previsto approfondimenti per ciascuno dei comuni montani; per il Comune di Leffe l'estensore ha evidenziato la pericolosità di esondazione dei corsi d'acqua principali Rino e Romna ed il rischio localizzato di frane. Per entrambi gli scenari sono state valutate le possibili dinamiche dinamica dei fenomeni, gli elementi a rischio, la sintesi delle criticità, le priorità operative e le risorse necessarie.

Disporre di un piano di emergenza approvato per un'amministrazione è fondamentale nell'ottica delle politiche di prevenzione e gestione delle emergenze ed è la condizione necessaria per ottenere l'erogazione dei fondi pubblici di intervento per emergenze locali ai sensi di legge (*DGR 924/2010*).

L'Amministrazione Comunale di Leffe ha ritenuto necessario aggiornare ed integrare in modo sostanziale tale piano con contenuti analitici più approfonditi e di maggior dettaglio (implementazione dei dati relativi alle pericolosità ed agli scenari di rischio), adeguandolo ai disposti normativi (*DGR 4732/2007 - indicazioni operative per la redazione dei piani di emergenza, legge n.100 12/7/2012 - conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 15 maggio 2012, n. 59, recante disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile*). L'aggiornamento del piano deve avvenire periodicamente ai sensi di legge sia per esigenze di integrazione e/o modifica dei dati, sia per nuove



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

disposizioni normative, in modo del tutto analogo agli strumenti di pianificazione, a tutti livelli (scala locale, provinciale e regionale). Di più, il Piano di Emergenza rappresenta lo strumento basilare per gestire il territorio e per definire linee di indirizzo programmatica. Quindi i relativi contenuti devono trovare corrispondenza negli elaborati di pianificazione del Piano di Governo del Territorio.

Il presente piano si compone di varie parti; in primis vi è un'analisi del territorio, della sua strutturazione sia naturale che antropica e delle pericolosità che possono verificarsi, oltre alla descrizione delle strutture/infrastrutture presenti, alcune delle quali di possibile utilizzo durante le fasi di emergenza; questi contenuti sono sintetizzati da specifica cartografia tematica (codice 1 per le carte delle pericolosità, codice 2 per le tavole delle strutture-infrastrutture). Poi vengono ipotizzati scenari di possibile rischio con apposite indicazioni sulla gestione delle fasi di allertamento, emergenza e post-emergenza, supportati da cartografia tematica. Seguono le schede descrittive delle strutture di maggior rilevanza e delle aree di emergenza (aree di attesa ed aree di accoglienza o ricovero) all'interno del territorio comunale, gli allegati operativi ed il glossario, i quaderni di protezione civile.

Nella stesura del piano si è fatto riferimento alle normative nazionali e regionali vigenti, oltre ai Quaderni di Protezione Civile della Regione Lombardia, nonché ai contenuti di piani in contesti limitrofi ed affini della Valgandino.

In Italia il sistema di protezione civile prende spunto dalla *legge 225 del 1992*, che identifica le attività di protezione civile (previsione, prevenzione, soccorso, superamento dell'emergenza) e distribuisce compiti e responsabilità dallo Stato fino agli Enti locali.

In caso di emergenza un ruolo importante è in capo al Prefetto, rappresentante dello Stato in ambito provinciale, e al Sindaco per le emergenze a livello locale. Il ruolo di Regioni e Province, inizialmente più spostato sul versante della prevenzione e della formazione, è cambiato nel corso degli anni, dando loro sempre maggiori responsabilità nella gestione dell'emergenza.



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

Il presente Piano di Emergenza Comunale (PEC) coinvolge non solo l'Amministrazione Comunale di Leffe, tecnici e forze dell'ordine locali, ma inevitabilmente anche strutture sovraordinate di indispensabile supporto quali:

- Prefettura
- Regione Lombardia (UO Protezione Civile, UTR Bergamo)
- Provincia di Bergamo (Servizio Protezione Civile, Settori Pianificazione Territoriale, Viabilità e Trasporti)
- ATS (Agenzia di Tutela della Salute) e SSUEM (Servizio Sanitario di Urgenza ed Emergenza) Bergamo (118) – strutture Servizio Sanitario
- ARPA Lombardia
- Questura
- Comando Provinciale Carabinieri (CC)
- Comando Provinciale Guardia di Finanza (GdF)
- Polizia Stradale (Polstrada)
- Comando Vigili del Fuoco (VV.FF.)
- Comunità Montana Valle Seriana
- Corpo nazionale soccorso alpino-CNSAS.

Tutte queste componenti, in condizioni di normalità, oltre ad adempiere ai propri compiti istituzionali, lavorano con gli Enti territoriali e con il volontariato per migliorare ed affinare le procedure di intervento in caso di emergenza di Protezione Civile, tramite anche momenti esercitativi interforze.

La direttiva Presidente del Consiglio dei Ministri 3 dicembre 2008 concernente "Indirizzi operativi per la gestione delle emergenze" specifica i compiti di tutte le forze del servizio nazionale di protezione civile.

In caso di emergenza, le forze statali si attivano immediatamente per:

- effettuare le attività di ricerca e salvataggio delle persone
- verificare le conseguenze dell'evento



*COMUNE DI LEFFE (BG)*

**PIANO DI EMERGENZA COMUNALE**  
*Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE*  
*Relazione Tecnica Illustrativa*

- dare una prima valutazione delle necessità logistiche dell'area colpita.

Ogni forza statale ha ulteriori compiti specifici:

- VIGILI DEL FUOCO garantiscono propri rappresentanti presso i centri operativi per il coordinamento delle attività di competenza, si occupano con personale tecnico delle verifiche su infrastrutture ed edifici
- FORZE ARMATE mettono a disposizione i propri mezzi e le proprie strutture per l'arrivo dei soccorsi o per l'evacuazione delle persone dall'area colpita, effettuano attività di ricognizione dell'area colpita dall'evento e predispongono reti di comunicazione alternative ad elevata riservatezza
- FORZE di POLIZIA e CARABINIERI dello STATO effettuano i servizi di ordine e sicurezza pubblica, garantiscono propri rappresentanti presso i centri operativi per il coordinamento delle attività di competenza
- CROCE ROSSA ITALIANA svolge attività di preparazione e gestione di eventuali strutture campali, mette a disposizione proprio personale per attività sanitarie e socio-assistenziali, garantisce propri rappresentanti presso i centri operativi per il coordinamento delle attività di competenza
- ORGANIZZAZIONI NAZIONALI DI VOLONTARIATO individuano i gruppi di volontariato presenti nell'area colpita, svolgono attività di preparazione e gestione di eventuali strutture campali, garantiscono propri rappresentanti presso i centri operativi per il coordinamento delle attività di competenza

Altri enti e Strutture (Ministero del Lavoro, della Salute e delle Politiche Sociali, ENAC, ENAV, gestori del servizio elettricità, ANAS-Autostrade per l'Italia-AISCAT, RFI-Trenitalia, società di telefonia fissa e mobile, RAI, Poste Italiane, ENI) hanno compiti specifici in base al proprio ruolo tecnico/istituzionale. La *legge 225/92* assegnava alle Regioni un ruolo significativo nel campo della

-----



previsione e prevenzione, ma prevedeva uno scarso coinvolgimento nella gestione dell'emergenza. Il progressivo passaggio di competenze dallo Stato alle Regioni (*Decreto Legislativo 112/98, Legge Costituzionale 3/2001 di modifica del Titolo V della Parte II della Costituzione Italiana*) ha fatto sì che siano identificati maggiori poteri e maggiori responsabilità anche nel campo della Protezione Civile.

Regione Lombardia è dotata sin dal 1990 di una propria normativa di Protezione civile; nel 2004, con il "*Testo Unico delle disposizioni regionali in materia di Protezione Civile*", ha compiutamente strutturato la propria organizzazione.

Il Testo Unico ha come obiettivo fondamentale migliorare il servizio finale al cittadino, in termini di prestazioni più rapide ed efficienti:

- emergenza gestita senza intoppi
- assistenza al cittadino più immediata ed efficace possibile
- ripristino delle condizioni di normalità il più velocemente possibile

Viene riconosciuto un ruolo di maggiore responsabilità agli Enti Locali (Comune, Provincia), in quanto luoghi di prima e immediata risposta all'emergenza, nei quali occorre concentrare la maggior parte dell'attenzione e delle risorse. Viene inoltre identificata Regione come centro del coordinamento dell'emergenza, per eventi di livello interprovinciale.

Il Testo Unico presenta alcune importanti innovazioni normative:

- INTEGRAZIONE sul territorio di tutte le forze disponibili per la gestione dell'emergenza, sia di tipo professionale (es. Vigili del fuoco) sia di tipo volontaristico (associazioni e gruppi comunali), con precisa indicazione dei ruoli operativi



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

- Indicazione delle RESPONSABILITÀ politico-amministrative e operative ai tre livelli (comunale, provinciale, regionale)
- possibilità per la Provincia di ATTIVARE le forze locali (es. i volontari), secondo quanto previsto dal Piano Provinciale di Emergenza
- possibilità per i Comuni – anziché formare un “gruppo comunale di protezione civile” (di volontari) – di convenzionarsi con un’associazione di volontariato di p.c. già esistente, risparmiando risorse e dando spazio all’iniziativa delle forze sociali presenti

La *legge nazionale 225/92* assegna a Province e Comuni compiti specifici;

- alle Province: raccolta ed elaborazione dati, predisposizione e realizzazione di programmi provinciali di previsione e prevenzione, istituzione del comitato provinciale di protezione civile
- ai Comuni: assegnazione al sindaco del compito di autorità comunale di protezione civile, per la direzione e il coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alle popolazioni colpite, e per il rapporto con la Prefettura e con la Regione

La legge nazionale prevede un forte coinvolgimento, ed un ruolo centrale di gestione dell'emergenza, per le Prefetture, ossia per gli organi dello Stato presenti sul territorio.

Il Prefetto è il cardine della struttura di comando e coordinamento del sistema operativo della protezione civile in ambito provinciale.

I successivi cambiamenti normativi (*Decreto Legislativo 112/98, Legge Costituzionale 3/2001 di modifica del Titolo V della Parte II della Costituzione Italiana*) hanno progressivamente spostato competenze e responsabilità verso gli Enti Locali, recepite dalla legge regionale del 2004.



## COMUNE DI LEFFE (BG)

### PIANO DI EMERGENZA COMUNALE Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE Relazione Tecnica Illustrativa

Gli Enti locali hanno quindi i seguenti compiti principali:

#### PROVINCE

- attivazione dei servizi urgenti per eventi calamitosi di livello sovracomunale;
- coordinamento delle organizzazioni di volontariato presenti sul territorio provinciale;
- realizzazione del programma provinciale di previsione e prevenzione e del piano provinciale di emergenza;
- integrazione delle strutture di rilevazione e dei sistemi di monitoraggio dei rischi sul territorio provinciale.

#### COMUNI

- direzione e coordinamento del soccorso alla popolazione. Per tali compiti il Sindaco può avvalersi dei Vigili del Fuoco o di associazioni di volontariato comunali o intercomunali;
- creazione di una struttura comunale di protezione civile, anche formando un gruppo comunale o convenzionandosi con un'associazione;
- realizzazione di un piano comunale di emergenza, anche associandosi con altri comuni per la realizzazione di un piano intercomunale;
- raccolta dati ed istruttoria delle richieste di risarcimento per danni ad infrastrutture, beni privati, insediamenti produttivi a seguito di evento calamitoso.

In materia di sistema nazionale della protezione civile, in attuazione della *legge 16 marzo 2017, n. 30*, è stato proposto uno schema di decreto legislativo recante riordino delle disposizioni legislative, diramato in data 16 novembre dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, insieme alla relazione illustrativa. Si tratta per lo più di disposizioni nazionali sulle competenze dei vari enti, sul sostegno ai sindaci, sul coordinamento tra Enti, sulla creazione di gruppi di volontariato per rendere consapevole e partecipe la popolazione, in una parola renderla resiliente.



## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Recentemente si sono susseguiti varie disposizioni atte a salvaguardare le vite umane ed i beni materiali. La *legge n. 225 del 24 febbraio 1992* ha istituito il Servizio Nazionale di Protezione Civile, con l'importante compito di "tutelare l'integrità della vita, i beni, gli insediamenti e l'ambiente dai danni o dal pericolo dei danni derivanti da calamità naturali, da catastrofi e da altri eventi calamitosi". Tale legge, con le modifiche apportate dalla *legge 401/2001*, disciplina la protezione civile come sistema coordinato di competenze, al quale concorrono le amministrazioni dello Stato, le Regioni, le Province, i Comuni e gli altri Enti locali, gli Enti pubblici, la Comunità Scientifica, il volontariato, gli ordini e i collegi professionali e ogni altra istituzione, anche privata.

Negli ultimi anni la pianificazione di emergenza ha visto un radicale mutamento dei criteri di riferimento, puntando sempre più l'attenzione verso un'analisi degli scenari di rischio e delle procedure ad essi collegate.

La "*Direttiva Regionale per la Pianificazione degli Enti locali*", la cui prima revisione è stata approvata con la *D.G.R. 12200 del 21/02/03*, e il *Testo Unico delle disposizioni regionali in materia di Protezione Civile (Legge regionale n. 16 del 22/05/04)* hanno come principale obiettivo quello di modificare la gestione dell'emergenza, spostando l'attenzione dalla semplice raccolta di dati e numeri ad una più ampia analisi del territorio e dei rischi incombenti su di esso, al fine di fornire indicazioni metodologiche e un'architettura generale di riferimento che aiutino gli Enti locali nel processo di redazione di Piani di Emergenza efficaci e pratici. Ciò è stato ulteriormente sviluppato con la *D.G.R. n.X/4599 del 17/12/2015* di aggiornamento e revisione della direttiva regionale.

Lo scopo principale della stesura di un Piano di Emergenza Comunale, partendo dall'analisi delle problematiche esistenti sul territorio, è l'organizzazione delle procedure di emergenza, dell'attività di monitoraggio del territorio e dell'assistenza alla popolazione.

Conseguentemente è fondamentale l'analisi dei fenomeni, naturali e non, che sono potenziali fonti di pericolo per la struttura sociale e per la popolazione.



## Riferimenti legislativi nazionali

### *Norme generali*

- Legge 225/92 e smi "Istituzione del Servizio nazionale di Protezione Civile"
- D.M. 28 maggio 1993 "Individuazione, ai fini della non assoggettabilità ad esecuzione forzata, dei servizi locali indispensabili dei comuni, delle province e delle comunità montane"
- Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n.59"
- Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 267 "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali"
- Legge 9 novembre 2001, n. 401 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 7 settembre 2001, n. 343, recante disposizioni urgenti per assicurare il coordinamento operativo delle strutture preposte alle attività di protezione civile"
- Legge 26 luglio 2005, n. 152 "Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 31 maggio 2005, n.90, recante disposizioni urgenti in materia di protezione civile"
- Legge n. 100 del 12 luglio 2012-Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 15 maggio 2012, n. 59, recante disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile"
- Schema di decreto legislativo recante riordino delle disposizioni legislative in materia di sistema nazionale della protezione civile in attuazione della Legge 16 marzo 2017 n.30

### *Rischio idrogeologico*

- Legge 3 agosto 1998, n. 267 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 24/05/2001 "Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino idrografico del fiume Po"

### *Rischio sismico*

- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 05 marzo 1984 "dichiarazione di sismicità di alcune zone della Lombardia"
- O.P.C.M. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- O.P.C.M. 3519 del 28 aprile 2006 dalla G.U. n.108 del 11/05/06 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone"



- Decreto ministeriale (infrastrutture) 14 gennaio 2008 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”

*Rischio incendio boschivo*

- Legge 21 novembre 2000, n. 353 "Legge-quadro in materia di incendi boschivi"
- Indicazioni Operative per la redazione dei Piani di Emergenza Comunali (ai sensi della DGR 4732/2007)

*Rischio industriale, nucleare e radioattivo*

- Decreto Legislativo 17 agosto 1999, n. 334 "Attuazione della direttiva 96/82/CE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose" e smi
- D.P.C.M. 25 febbraio 2005 Linee guida per la pianificazione dell'emergenza esterna degli stabilimenti industriali e rischio d'incidente rilevante
- Decreto Legislativo 21 settembre 2005, n. 238 "Attuazione della direttiva 2003/105/CE, che modifica la direttiva 96/82/CE, sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose"
- D.P.C.M. 16.02.2007, G.U. 07.03.2007 “Linee guida per l'informazione alla popolazione sul rischio industriale”
- Dlgs n. 230 del 17 marzo 1995: attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom e 2006/117/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti
- Direttiva PCM – Dipartimento di Protezione Civile del 31 Marzo 2010, la protezione della popolazione e dei beni dagli effetti derivanti da un incidente durante il trasporto di materie radioattive e fissili.
- Documento ISPRA “Rapporto tecnico ai sensi del D.P.C.M. 10 febbraio 2006 contenente “Linee guida per la pianificazione di emergenza per il trasporto di materie radioattive e fissili, in attuazione dell’art. 125 del decreto legislativo 17 marzo 1995 n. 230” e ss. mm. ii. – Rev. 1 – Aprile 2009;
- D.P.C.M. 19 marzo 2010 – Piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche

*Direttive DPC*

- Dir.P.C.M. 27 febbraio 2004 (1).”Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile
- Direttiva 2 febbraio 2005: linee guida per l'individuazione di aree di ricovero di emergenza per strutture prefabbricate di protezione civile
- D.P.C.M. 06 aprile 2006 “Direttiva del Capo del Dipartimento della Protezione Civile del 02 maggio 2006”



- Direttiva del 5 ottobre 2007: Indirizzi operativi per prevedere, prevenire e fronteggiare le emergenze legate a fenomeni idrogeologici e idraulici
- Direttiva del 27 ottobre 2008: indirizzi operativi per prevedere, prevenire e fronteggiare le emergenze legate ai fenomeni idrogeologici e idraulici
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9 febbraio 2011: Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale
- Direttiva del 9 novembre 2012 - indirizzi operativi per assicurare l'unitaria partecipazione organizzazioni di volontariato all'attività di protezione civile

### Riferimenti legislativi Regione Lombardia

#### *Norme generali*

- Legge regionale 22 maggio 2004 - n. 16 "Testo unico delle disposizioni regionali in materia di protezione civile" e smi
- Legge Regionale 11 Marzo 2005 – n. 12 "legge per il governo del territorio
- D.G.R. n° 8/4732 del 16 maggio 2007 – Revisione della "Deliberazione Regionale per la Pianificazione di Emergenza degli Enti Locali" L.R. 16/2004
- D.G.R. n.8/8753 del 22/12/2008 - direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)
- D.G.R. n.8/8753 del 22/12/2008 - direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)
- D.G.R. n.10/4599 del 17/12/2015 – aggiornamento e revisione della direttiva regionale per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento per i rischi naturali ai fini di protezione civile (d.p.c.m. 27/02/2004)

#### *Rischio idrogeologico*

- D.G.R. n° 3116 del 01 agosto 2006 – Modifiche ed integrazioni alla D.G.R. 19723/2004 di approvazione del protocollo d'intesa con le Province lombarde per l'impiego del volontariato di Protezione Civile nella prevenzione del rischio idrogeologico
- D.G.R. 9/2616 del 30 novembre 2011 – Criteri per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio
- D.G.R. 10/3723 del 19/06/2015 "Approvazione delle direttive per l'espletamento del servizio di piena e indirizzi operativi per i presidi territoriali e idrogeologici"



**COMUNE DI LEFFE (BG)**

**PIANO DI EMERGENZA COMUNALE**

*Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE*

*Relazione Tecnica Illustrativa*

- L.R. n.4 del 15 marzo 2016 - Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua" è pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia n. 11, Supplementi, del 18 marzo 2016.
- D.g.r. 19 giugno 2017 - n. 10/6738 Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGR) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle norme di attuazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) del bacino del Fiume Po così come integrate dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 dal comitato istituzionale dell'autorità di bacino del Fiume Po
- Regolamento regionale 23 novembre 2017 - n. 7 Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)

*Rischio sismico*

- D.g.r. 11 luglio 2014 - n. 10/2129 Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)
- D.g.r. 30 marzo 2016 - n. 10/5001 Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica (artt. 3, comma 1, e 13, comma 1, della l.r. 33/2015).



COMUNE DI LEFFE (BG)

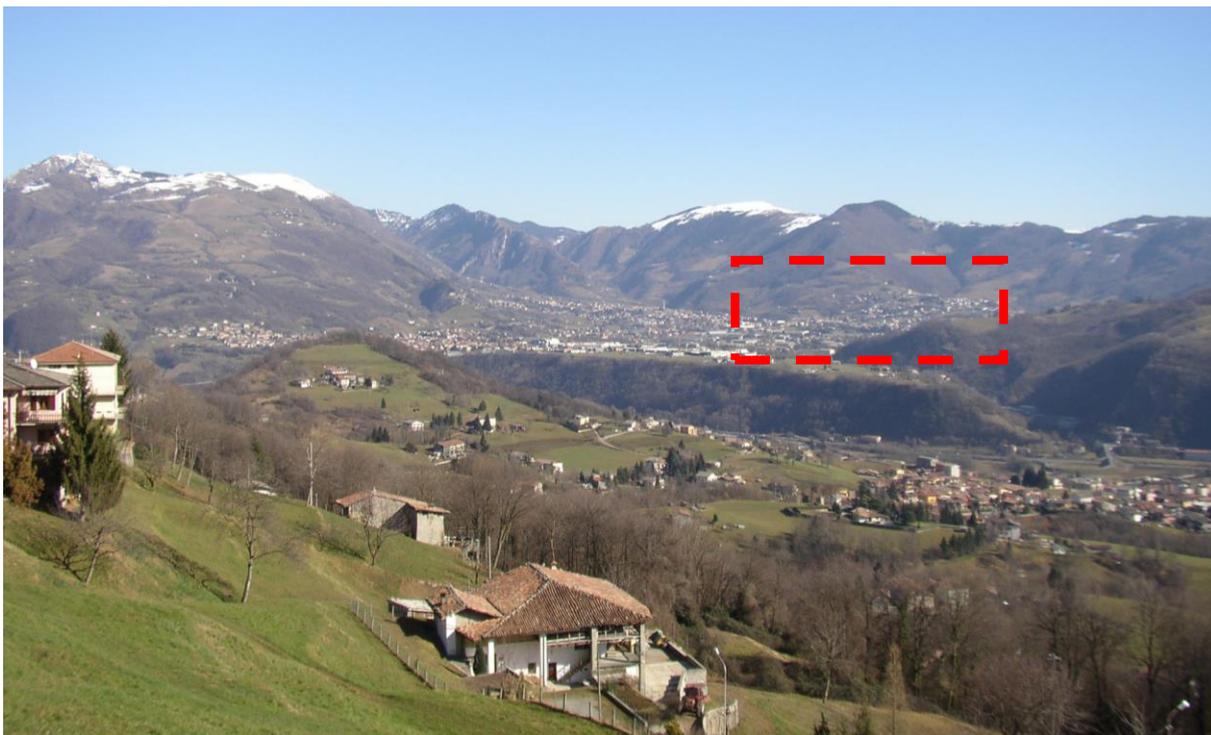
PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

### 3 ANALISI TERRITORIALE SITO-SPECIFICA

#### **Geografia**

Il territorio comunale di Leffe si trova in Valgandino, una valle laterale della media Valle Seriana, posta a circa 25 km a nord-est di Bergamo e 20 km a sud di Clusone.

Tanto la sua collocazione geografica, quanto la sua forma generale, sono peculiari; compresa tra sistemi vallivi più estesi, essa presenta una configurazione di bacino intramontano a conca tipo “anfiteatro”, con scarso sviluppo longitudinale e grande estensione del fondovalle; tale morfologia è il risultato di complessi eventi geologici e geomorfologici particolarmente incidenti nel Terziario e nel Quaternario che hanno plasmato il territorio in esame.



**Fig. 1 - Veduta della Valgandino da Orezza**

La Valgandino è circondata a nord, ad est ed a sud da rilievi che nel comparto settentrionale raggiungono considerevoli altezze (fino a 1636 m s.l.m., Pizzo Formico), digradando invece a meridione verso quote decisamente più collinari;



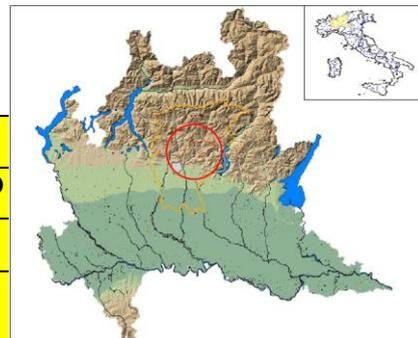
**COMUNE DI LEFFE (BG)**

**PIANO DI EMERGENZA COMUNALE**  
*Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE*  
*Relazione Tecnica Illustrativa*

ad ovest il bacino è separato dalla Valle Seriana mediante un altopiano fluvioglaciale (Altopiano di Casnigo) che si attesta attorno ai 500 m s.l.m.. La cintura montuosa che attornia la Valgandino è caratterizzata in gran parte da versanti acclivi (talora con pareti rocciose strapiombanti) che si aprono, alla sommità, in vasti altopiani a dossi e depressioni costellati di doline, coni carsici e valli sospese.

Il bacino vallivo è intensamente urbanizzato, caratterizzato dagli abitati di Gandino, Lefte, Peia e Cazzano Sant'Andrea, ormai contigui, che occupano le porzioni di raccordo fra i rilievi ed il fondovalle ed il fondovalle stesso; fa eccezione Casnigo, collocato in posizione isolata sull'altopiano, spartiacque con la Valle Seriana.

Il territorio comunale si estende complessivamente su una superficie di 6,7 Km<sup>2</sup>, compreso tra 420 m delle zone vallive fino ai quasi 900 m delle cime che confinano a sud ed a est con i territori di Cene e Bianzano, verso la Valle Cavallina ed il Lago di Endine.



<i>Comune</i>	<b>LEFFE</b>
<i>Provincia</i>	<b>BERGAMO</b>
<i>Estensione (Km<sup>2</sup>)</i>	<b>6,7</b>
<i>Abitanti (dato anno 2017)</i>	<b>4.466</b>
<i>Latitudine</i>	<b>5072220</b>
<i>Longitudine</i>	<b>1569940</b>
<i>Altitudine centro storico (m slm)</i>	<b>450 m s.l.m.</b>
<i>Principali località periferiche</i>	<b>San Rocco, Monte Beio, Monte Croce</b>

**Tab. 1 - Dati generali Lefte**



## COMUNE DI LEFFE (BG)

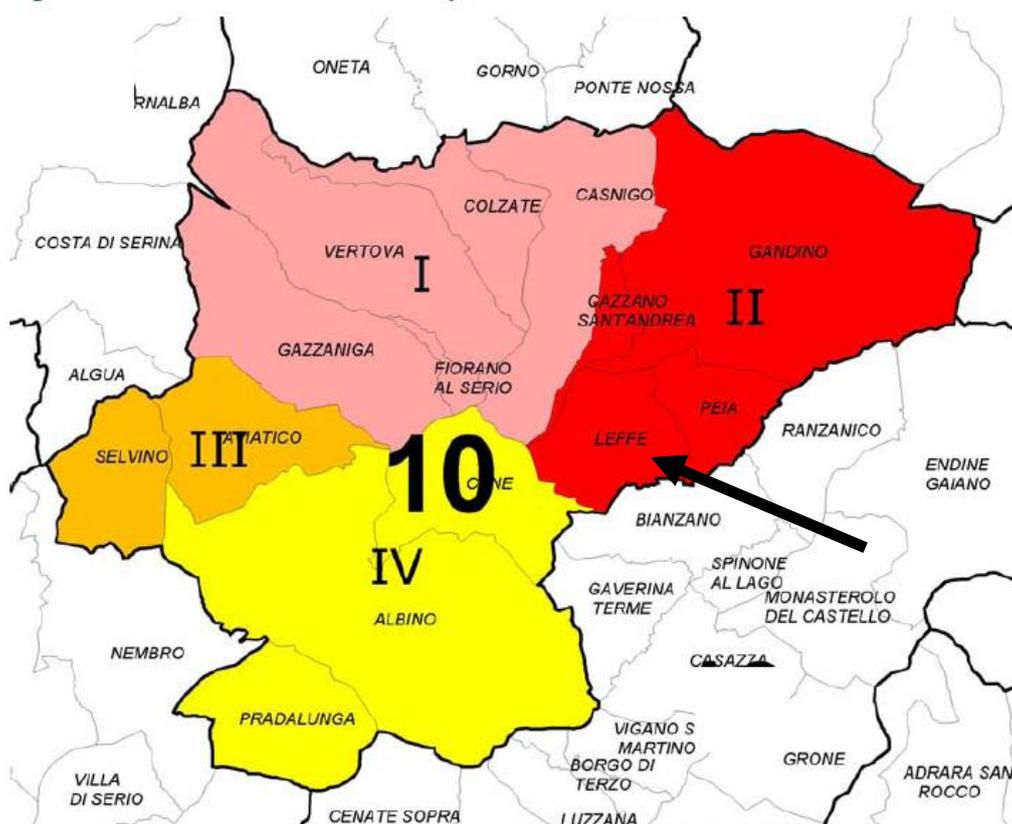
### PIANO DI EMERGENZA COMUNALE Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE Relazione Tecnica Illustrativa

Il Comune di Leffe confina, procedendo da nord in senso orario, con i territori dei Comuni di Cazzano S. Andrea, Gandino, Peia, Bianzano e Cene.

Dal punto di vista amministrativo Leffe, oltre al centro urbanizzato posto nella conca valliva della Valgandino, comprende anche alcune località sparse sui territori collinari o montani: loc. San Rocco, loc. Ceride, loc. Monte Croce.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, in rapporto ai caratteri peculiari delle specifiche parti del territorio provinciale, a situazioni di affinità dei caratteri culturali e di omogeneità delle problematiche socio economiche, individua ambiti che si configurano come aree urbanistiche sovracomunali e raggruppano i territori di più Comuni.

L'area di studio è ricompresa nell'ambito 10 – “Valle Seriana Inferiore”.



**Fig. 2 - I quattro sub-ambiti della Valle Seriana Inferiore  
(Studi e Analisi del PTCP, allegato D9)**



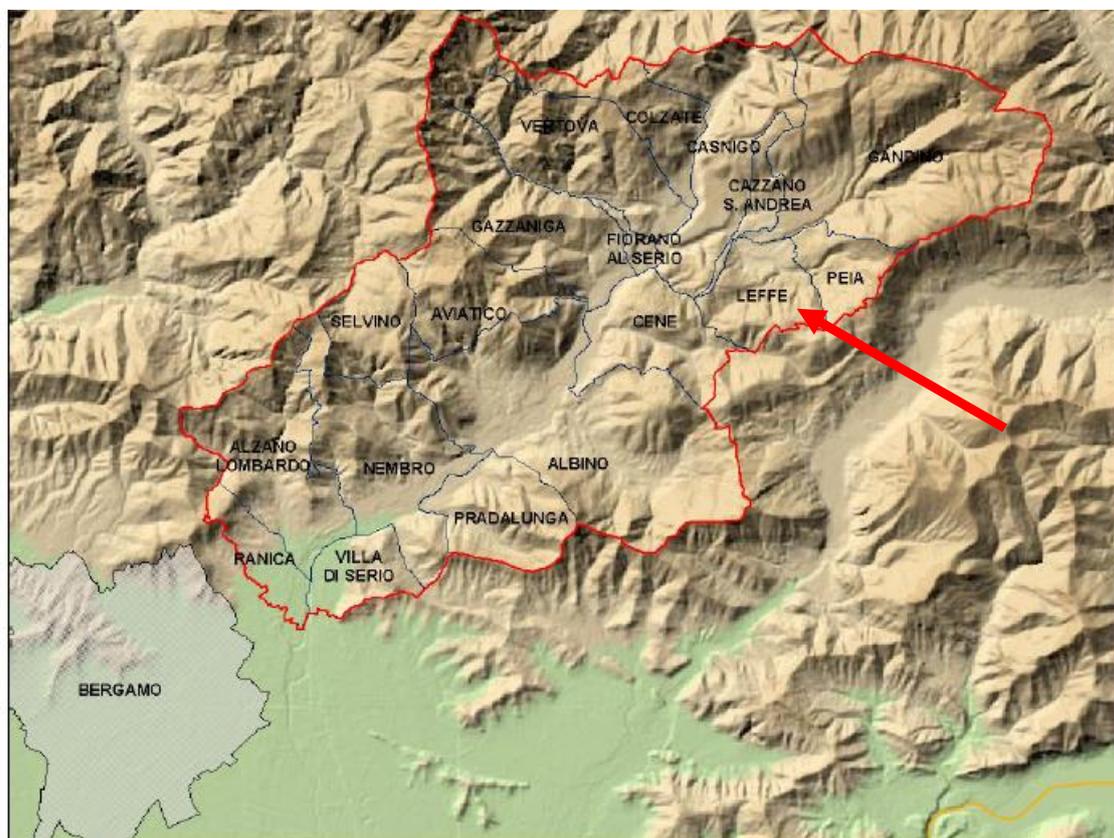
## COMUNE DI LEFFE (BG)

### PIANO DI EMERGENZA COMUNALE Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE Relazione Tecnica Illustrativa

Per le diverse caratteristiche geografiche e generali, per gli aspetti insediativi e per quelli socio-economici, l'analisi evolutiva dell'area in seno al PTCP è stata eseguita suddividendo l'intero ambito in quattro sub-aree. Il Comune di Leffe viene così ad essere ricompreso nel sub-ambito n. 1 "Nord-Est", quello dei comuni della Valgandino.

### **Geomorfologia**

La geomorfologia della Valgandino è il frutto dell'interazione di eventi geologici, geomorfologici e climatologici succedutisi soprattutto a partire dal Miocene; in tempi recenti ha avuto un ruolo importante anche l'azione antropica.



**Fig. 3 – Collocazione della Val Seriana e di Leffe rispetto al capoluogo**



**COMUNE DI LEFFE (BG)**

**PIANO DI EMERGENZA COMUNALE**  
*Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE*  
*Relazione Tecnica Illustrativa*



**Fig. 4 – Immagine della Valgandino vista verso est, GoogleEarth**



**Fig. 5 – Dettaglio della Valgandino vista verso est, GoogleEarth**

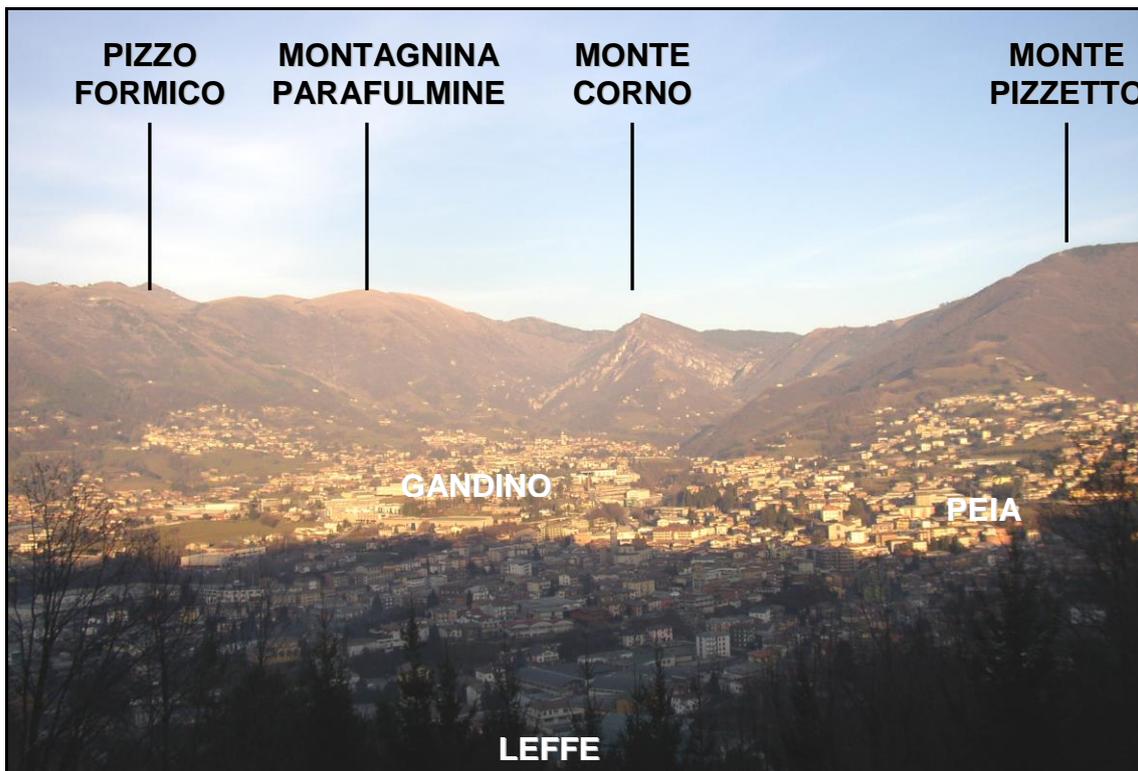


**Fig. 6 – Dettaglio della Valgandino vista verso nord-ovest, GoogleEarth**



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa



**Fig. 7 - Panoramica della Valgandino dal versante nord del Monte Beio verso gli abitati di Gandino, Leffe e Peia. Il Romna scorre in corrispondenza della traccia boscata fra Gandino e Peia**

La geomorfologia della Valgandino è quindi piuttosto articolata. I rilievi in quota sono caratterizzati da litologie quasi esclusivamente calcaree e calcareo-dolomitiche, interessati diffusamente da evidenti morfologie carsiche tropicali relitte, con altopiani a dossi e depressioni, alterazioni ad organi geologici con paleosuoli tipo terre rosse, valli sproporzionatamente scavate e pinnacoli rocciosi, lungo la cintura montuosa e collinare che circonda il bacino vallivo. I versanti sono spesso scomposti da deformazioni gravitative profonde anche di grande estensione ed importanza. Il fondovalle risente ancora localmente dell'influenza dei fenomeni carsici e dei movimenti di versante, ma presenta anche conoidi di raccordo ai pendii e terrazzamenti connessi alla dinamica fluviale del Romna e degli impluvi tributari.



Si sottolineano infine le evidenti modificazioni antropiche apportate al paesaggio ed al sottosuolo in epoche recenti.

La morfologia del fondovalle è influenzata soprattutto dalla dinamica torrentizia del Romna e del Rino e dei loro affluenti, come è stato possibile notare durante il rilievo eseguito: terrazzi fluviali e conoidi di raccordo ai versanti sono gli elementi più significativi. Da non trascurare il ruolo della subsidenza della neotettonica, nonché l'impronta antropica sul paesaggio particolarmente incidente dagli anni '60 ad oggi.

### **Geologia**

La storia geologica della Valgandino è molto complessa, frutto dell'azione di differenti eventi stratigrafici, strutturali e geomorfologici.

L'assetto geologico di Lefte può essere suddiviso in due differenti domini geologici; il primo comprende i versanti e le cime montane sommitali, costituite da formazioni rocciose carbonatiche antiche (prevalentemente calcaree), formatesi 200 milioni di anni fa circa. Tali rocce sono interessate localmente da filoni di porfiriti in stock e dicchi intrusi nell'incassante sedimentario e sono connesse, in termini genetici e cronologici, al magmatismo eoalpino.

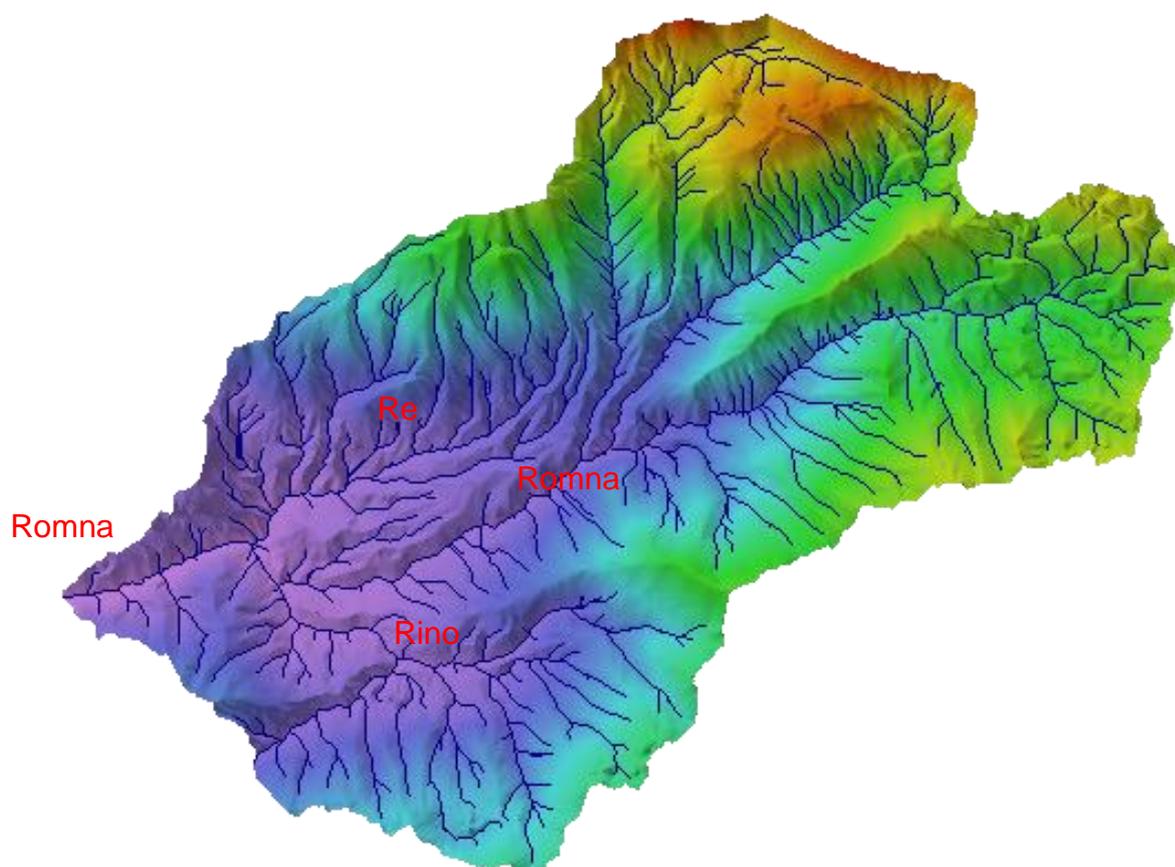
Il fondovalle, invece, si caratterizza per la presenza di sedimenti più recenti, connessi alla formazione del Bacino Lacustre di Lefte nel periodo plio-quadernario (noto a livello internazionale anche per la rilevanza palinologica e paleontologica). Proprio nel quadernario si sono originati i depositi più recenti presenti nel territorio, come ad esempio la *Formazione di Lefte* (depositi alluvionali e lacustri), il *Complesso di Casnigo* (depositi alluvionali e di conoide) e l'*Unità Postglaciale Olocenica* (depositi alluvionali, di conoide e di versante).

La zona urbanizzata ricade in gran parte proprio nell'area di deposizione lacustre ed è infatti caratterizzata, nel sottosuolo, dalla presenza dei banchi limosi, argillosi, calcilutitici e torboso - lignitici della *Formazione di Lefte* con locali depositi alluvionali grossolani.



### ***Inquadramento idrografico***

Il reticolo idrografico dei Torrenti Rino e Romna è molto ben sviluppato, con pattern da dendritico a subparallelo, localmente controllato strutturalmente da faglie, fratture e trincee di rilascio.



***Fig. 8 - Reticolo idrografico del Romna e dei suoi tributari***

Il corso d'acqua primario della Valgandino è il Torrente Romna, i cui termini primi sono costituiti dalle parallele Val d'Agro (Torrente Concozzola) e Val Piana (torrente omonimo). Importanti affluenti del Romna sono il Torrente Rino, il cui bacino occupa la porzione meridionale della Valgandino (che si ipotizza fosse originariamente affluente della Valle Rossa) ed il Torrente Re, sviluppato nella zona di Cazzano – Gandino. La confluenza del Romna nel Serio si realizza in località Rasga, alla periferia est dell'abitato di Fiorano al Serio.

Tutto il fondovalle della Valgandino è pesantemente urbanizzato, con inevitabili ripercussioni anche per gli ambiti torrentizi; infatti, nel Comune di Leffe, si



rilevano diversi tratti del Romna e del Rino “intubati” o interessati da ponti, alcuni dei quali presentano criticità di tipo idraulico e/o idrogeologico.

### ***Inquadramento climatico***

Leffe ricade nel settore prealpino delle Orobie; il clima è direttamente influenzato dal contesto geografico circostante, ed in particolare:

- dalla vicinanza del Mediterraneo, fonte di masse di aria umida e mite;
- dalla vicinanza dell’area atlantica, fonte di masse di aria umida e relativamente mite, ma generalmente più fredda di quella che staziona sul Mediterraneo;
- dalla vicinanza della massa continentale europea, che nella stagione invernale è fonte di masse d’aria fredda il cui ingresso nella pianura padana è favorito dalla conformazione a catino con apertura verso est;
- dalla presenza dell’arco alpino ed appenninico settentrionale, barriere in grado di creare notevoli discontinuità nelle masse d’aria;
- dalla presenza dei laghi prealpini italiani con peculiari effetti mesoclimatici;
- dalla presenza di una delle principali valli alpine con direzione est - ovest (la Valtellina) e di alcune grandi valli con direzione nord - sud (Ticino, Val Chiavenna, Val Camonica) in grado di influenzare la circolazione nella bassa e media troposfera.

Tutto questo conferisce caratteri di elevata stabilità alle masse d’aria della pianura, il che risulta particolarmente evidente nel periodo invernale ed in quello estivo.

In inverno, in particolare, si riscontra un’elevata frequenza di nebbie e di gelate associate a fenomeni di inversione termica nei bassi strati, condizioni queste peraltro favorevoli all’accumulo di inquinanti nelle porzioni di atmosfera più vicine al suolo.

In estate il tempo è caratterizzato dalla distribuzione relativamente uniforme della pressione (campi a debole gradiente o campi livellati). In questa stagione



assistiamo ad elevati accumuli di energia nei bassi strati in forma di vapore per effetto dell'intenso soleggiamento. Tali accumuli, favoriti dalla presenza di una fitta rete idrica superficiale e di vaste aree a colture irrigue, fanno sì che instabilizzazioni di entità relativamente modesta (per esempio irruzioni di aria più fredda nella media troposfera) possano dar luogo ad attività temporalesca, accompagnata da vento forte, rovesci e grandinate; tali fenomeni sono divenuti sempre più intensi negli ultimi anni a causa del global warming e del conseguente incremento di energia nell'atmosfera.

Prescindendo dall'attività temporalesca estiva, possiamo osservare che le principali strutture meteorologiche responsabili delle situazioni di tempo perturbato sull'area sono le saccature (depressioni a forma di V), alimentate dal flusso perturbato atlantico, ed i minimi isolati sul Mediterraneo (fra cui rientrano le depressioni del Golfo di Genova). In particolare il maggior contributo alle precipitazioni della Lombardia deriva da condizioni di flusso perturbato meridionale, di norma associate a saccature che nel loro transito da ovest verso est interessano il Mediterraneo centro-occidentale.

In tali condizioni è frequente assistere all'isolarsi di minimi depressionari sul Golfo di Genova (ciclogenesi sottovento alle Alpi) che esercitano un caratteristico "effetto volano", determinando il protrarsi delle condizioni di tempo perturbato sulla nostra area; infatti la traiettoria di tali sistemi, di norma verso oriente, fa sì che essi transitino sulla pianura padana influenzandone le condizioni meteorologiche prima di esaurirsi in Adriatico.

Un certo effetto sul quadro precipitazionale della Lombardia è poi dovuto agli altri tipi di depressioni isolate presenti sul Mediterraneo (ad esempio le depressioni africane).

- Regimi pluviometrici

La Valgandino, come gran parte delle valli alpine, si contraddistingue per quanto attiene alla pluviometria per la presenza di un massimo più elevato in

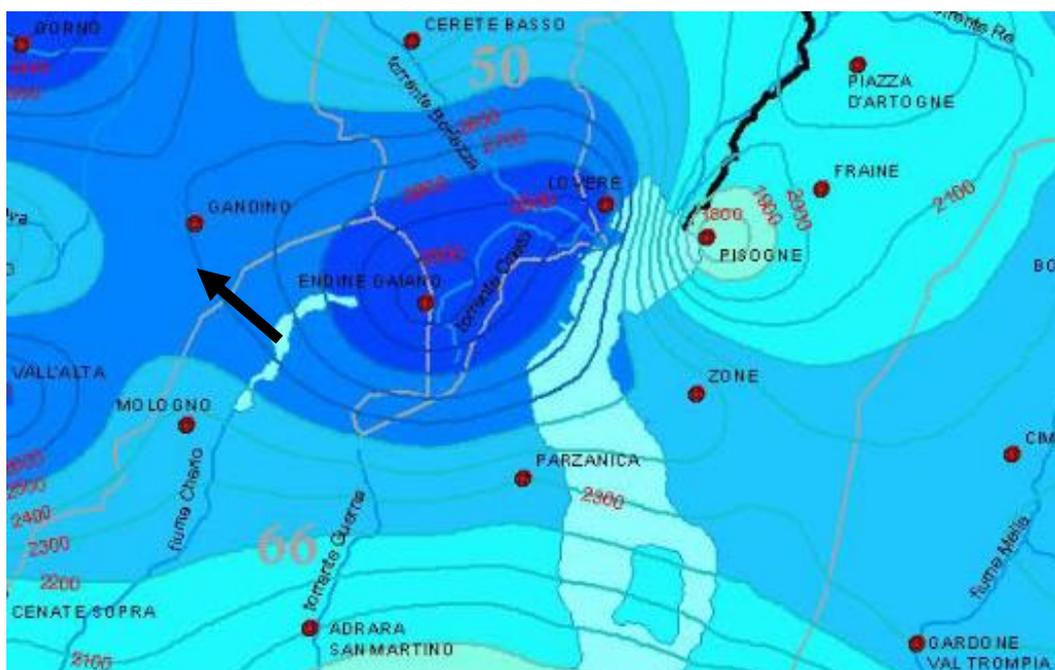


COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

primavera (maggio) ed uno secondario in autunno, nonché di un minimo ben definito in inverno.

Gli elevati valori delle precipitazioni estive (specialmente nel mese di agosto) collocano l'ambito di studio in una situazione transizionale fra il regime sublitoraneo padano e quello continentale alpino.



**Fig. 9 - Carta delle precipitazioni massime annue del territorio alpino lombardo, Regione Lombardia**

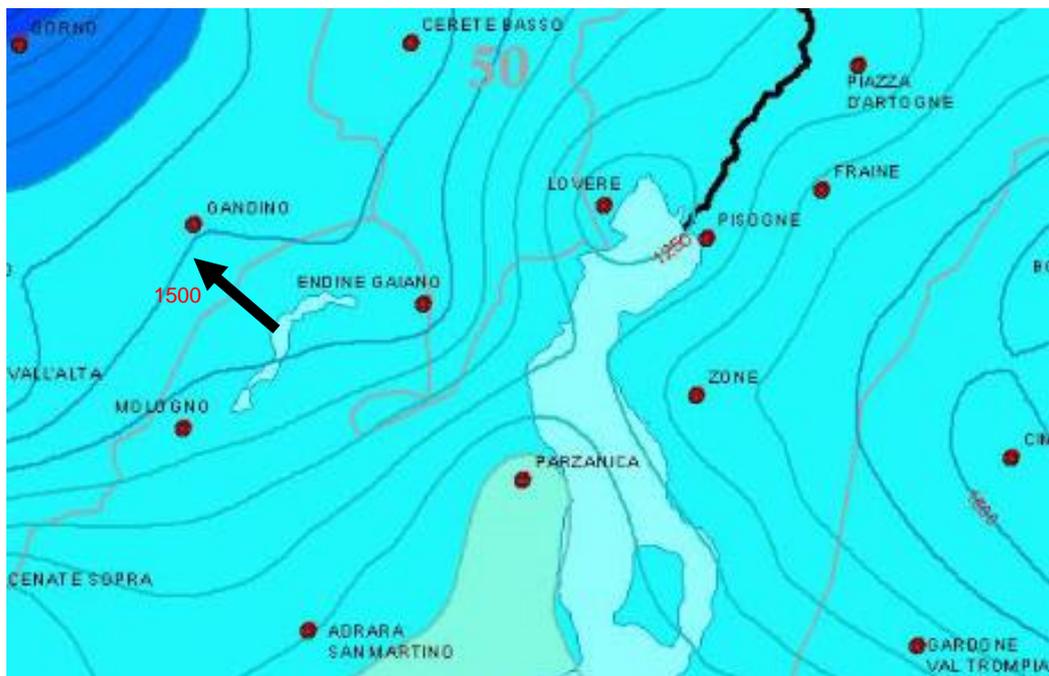
I totali di gennaio e febbraio si mantengono sempre inferiori a quelli di dicembre; giugno presenta in generale valori superiori a quelli di luglio e agosto. Inoltre le precipitazioni dei mesi da aprile a novembre si mantengono superiori o prossimi al valore medio mensile.

Significativo il comportamento di agosto che, in casi eccezionali, assume valori di precipitazione che si collocano fra i più elevati dell'anno.

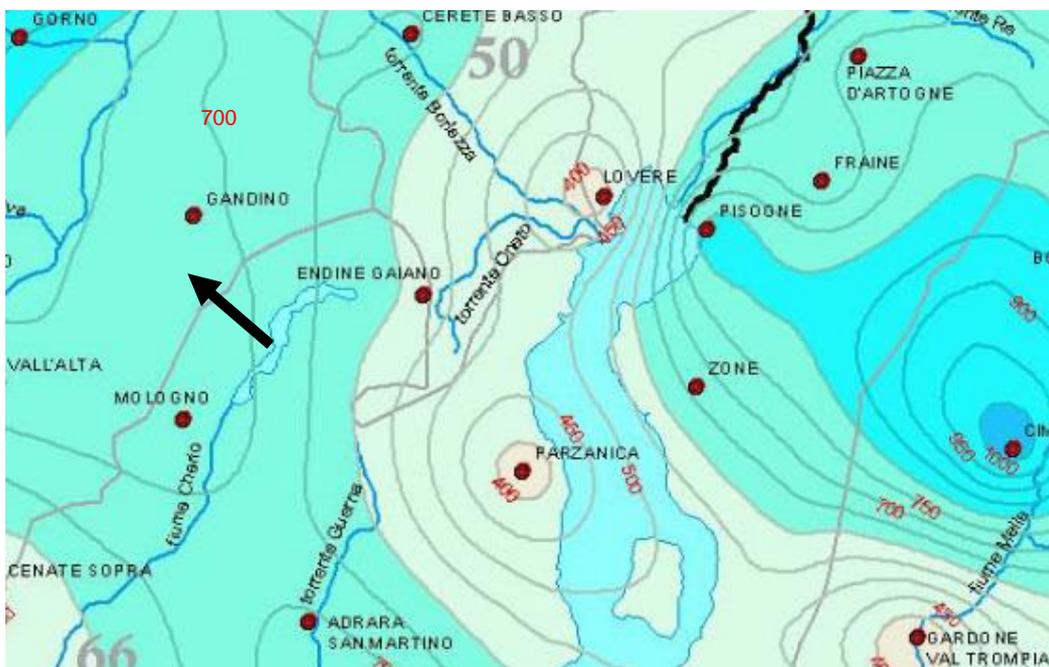


COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa



**Fig. 10 - Carta delle precipitazioni medie annue del territorio alpino lombardo, Regione Lombardia**



**Fig. 11 - Carta delle precipitazioni minime annue del territorio alpino lombardo, Regione Lombardia**



## COMUNE DI LEFFE (BG)

### PIANO DI EMERGENZA COMUNALE Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE Relazione Tecnica Illustrativa

#### Stazione meteo di Leffe

##### Rilevazioni dati meteorologici nel Comune di Leffe (BG)

Stazione meteorologica certificata a norma MeteoNetwork - Rete MeteoNetwork

[La stazione](#) [Dati in diretta](#) [Archivio dati](#) [Webcam](#) [Meteogrammi](#)

[Consiglia](#) [Condividi](#)

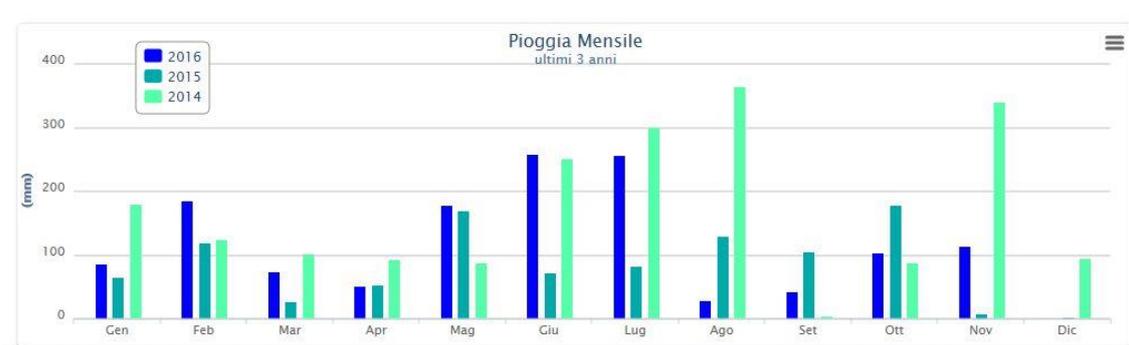
Luogo	Leffe
Località	
Strumentazione	Davis Vantage Pro 2
Latitudine	45.8 N
Longitudine	9.88 E
Altitudine	477 mslm
Altezza dal suolo	800 cm
Schermatura	Standard
Tipologia	Semi-Urbana
Tipo ubicazione	Tetto

Sei il gestore della stazione e alcuni dati non sono esatti? Modificali comodamente da [myMeteoNetwork!](#)

#### Foto del posizionamento



#### Descrizione della stazione e del clima della zona



**Fig. 12 – Dati pluviometrici registrati dalla Centralina Meteo del Comune di Leffe posta in via Locatelli, immagini tratte dal sito online del Comune di Leffe**

I dati della Regione Lombardia, riferiti ad un intervallo temporale significativo (1891-1990), attribuiscono all'ambito di Leffe valori pluviometrici massimi di

28



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

circa 2.500 mm/anno, valori medi di circa 1.500 mm/anno e valori minimi di circa 700 mm/anno (Carta delle precipitazioni medie, massime e minime annue del territorio alpino della Regione Lombardia – Ceriani/Carelli). Tuttavia è bene sottolineare che negli ultimi anni si sono acuiti i fenomeni estremi, a partire dai quantitativi di pioggia annuali, elevatissimi nel 2014 (oltre 2.000 mm), scarsissimi nel 2015 (1.100 mm).

MESE	PRECIPITAZIONI (mm) Anno 2014	PRECIPITAZIONI (mm) Anno 2015	PRECIPITAZIONI (mm) Anno 2016
<u>gennaio</u>	180,09	65,32	86,4
<u>febbraio</u>	124,64	119,32	186,59
<u>marzo</u>	75,25	28,41	103,2
<u>aprile</u>	103,2	53,12	52,11
<u>maggio</u>	89,45	170,26	179,44
<u>giugno</u>	252,55	72,74	259,87
<u>luglio</u>	300,83	83,77	258,16
<u>agosto</u>	364,47	130,03	30,2
<u>settembre</u>	4,78	106,73	43,59
<u>ottobre</u>	88,94	178,79	105,02
<u>novembre</u>	340,09	8,26	115,56
<u>dicembre</u>	95,17	4,25	-
<b>totale</b>	<b>2019,46 mm</b>	<b>1021 mm</b>	<b>1420,14 mm</b>

Tab. 2 - Dati pluviometrici stazione meteorologica di Leffe (2014-2016)

In particolare nei periodi estivi si sviluppano fenomeni particolarmente intensi e che negli ultimi anni sono stati identificati comunemente con il nome di “bombe d’acqua”; si tratta di fenomeni temporaleschi particolarmente violenti che si generano dallo scontro di masse d’aria contrastanti (calde e fredde). Oltre alle piogge rilevanti si verifica la fenomenologia tipica degli eventi temporaleschi, accompagnati da tuoni e fulmini, talvolta da grandine come nell’estate 2016 (13 luglio 2016).

Le precipitazioni nevose sono piuttosto frequenti in inverno, ma determinano solitamente scarsi accumuli, anche per i frequenti sbalzi termici. Nel gennaio 1985 si sono verificate copiose nevicate che hanno determinato accumuli al suolo rilevanti (anche superiori a 50 cm).



- Temperatura dell'aria

La temperatura dell'aria presenta, nell'area di studio, una variabilità spaziale elevata, in gran parte legata agli effetti topoclimatici connessi alla presenza dei rilievi. In particolare l'isoterma dei 12 °C delimita l'area pedemontana e si incunea profondamente nel massiccio alpino attraverso i principali solchi vallivi, mentre l'isoterma dei 2 °C delimita le zone di vetta. Il mese mediamente più freddo è gennaio, mentre quello più caldo è luglio con un tipico effetto di sfasamento rispetto ai minimi ed ai massimi di radiazione solare.

Ondate di calore particolarmente intense e prolungate si sono verificate in estate negli anni 2003 e 2015.

Le temperature medie annue sono costantemente in lieve crescita negli ultimi anni.

Per quanto attiene alle pericolosità legate agli agenti atmosferici, oltre ai fenomeni come gli allagamenti e le esondazioni, vi è il rischio di danni materiali a cose in caso di grandinate (rottura delle coperture dei tetti, danni autovetture, danni per l'agricoltura) e rischi per persone e cose in caso di fulmini e venti particolarmente forti connessi ai crolli.

- Vento

La ventilazione lungo il fondivalle non è quasi mai accentuata, complice l'effetto di riparo esercitato dalla conca montana. Più sostenuta risulta essere invece sui crinali montani con venti in prevalenza settentrionali, talvolta variabili, a regime di brezza (di monte o di valle in funzione dell'irraggiamento solare).

I cambiamenti climatici sempre più rapidi impongono quindi scelte razionali, adeguate ed attente a considerare / mitigare gli effetti degli eventi estremi.

**Urbanizzazione e demografia**

L'area urbana di Leffe è quasi interamente compresa tra il Torrente Rino (a sud) ed il Torrente Romna (a nord), sviluppandosi in modo piuttosto compatto nella



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

porzione più depressa del bacino, ad eccezione delle località di San Rocco, Ceride e Monte Croce poste in zone montane periferiche con prevalenza di fabbricati sparsi (in prevalenza edifici rurali o seconde case).

La popolazione attuale è di 4.466 abitanti (dati Istat anno 2017), con una riduzione costante a partire dal 1981 (5.300 abitanti del censimento dell'epoca). Al contrario il numero di famiglie è aumentato; ciò si spiega con l'abbassamento del numero di componenti dei nuclei familiari, che ha ripercussioni sullo sviluppo insediativo, sull'aumento dell'impermeabilizzazione del suolo e sull'estensione della lunghezza delle reti di sottoservizi (con conseguenti maggiori costi di manutenzione) anche per la progressiva estensione dei fabbricati nelle zone pedecollinari e collinari o per l'adeguamento degli insediamenti montani.

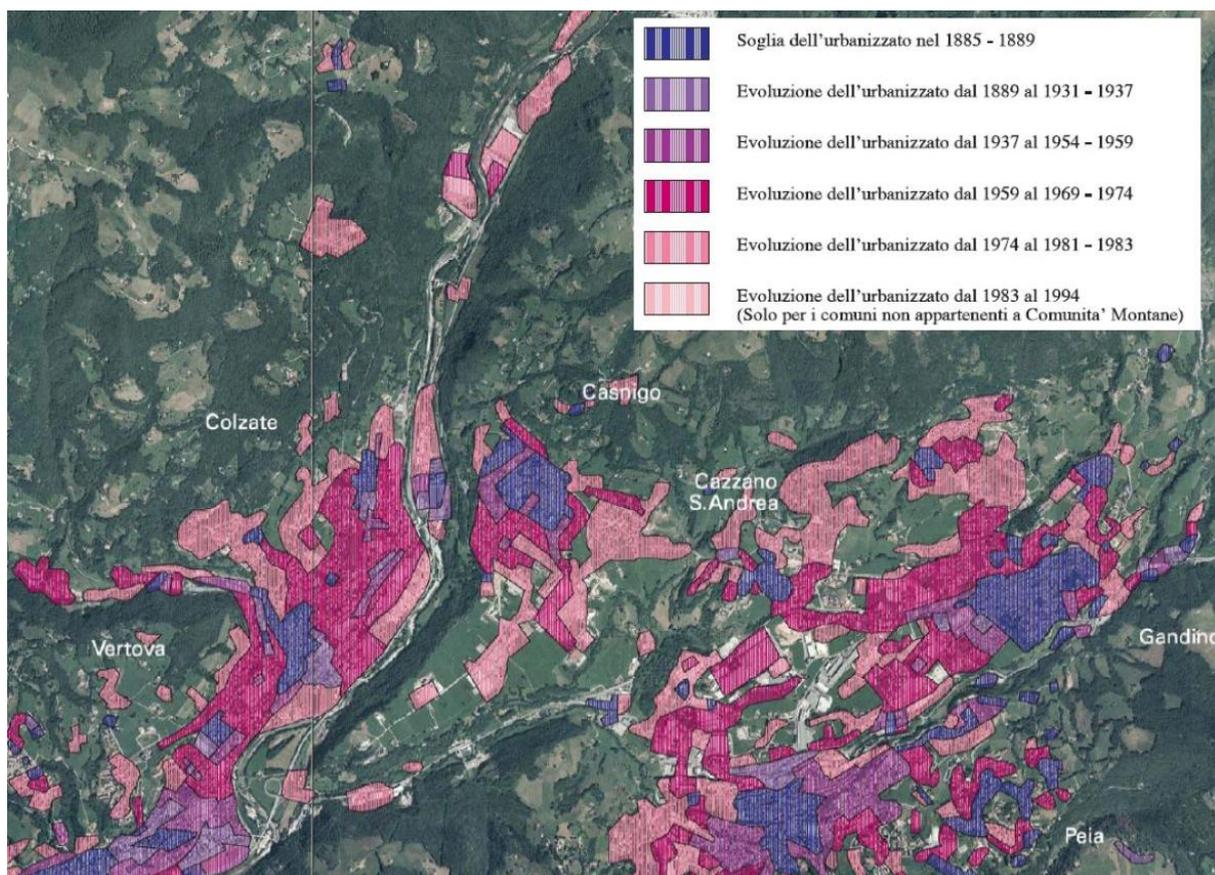


Fig. 13 - Espansione dell'urbanizzazione nel corso del tempo



## COMUNE DI LEFFE (BG)

### PIANO DI EMERGENZA COMUNALE Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE Relazione Tecnica Illustrativa



**Fig. 14a/b – Mappe della zona di Leffe risalenti al periodo dell’Impero Austro-Ungarico**

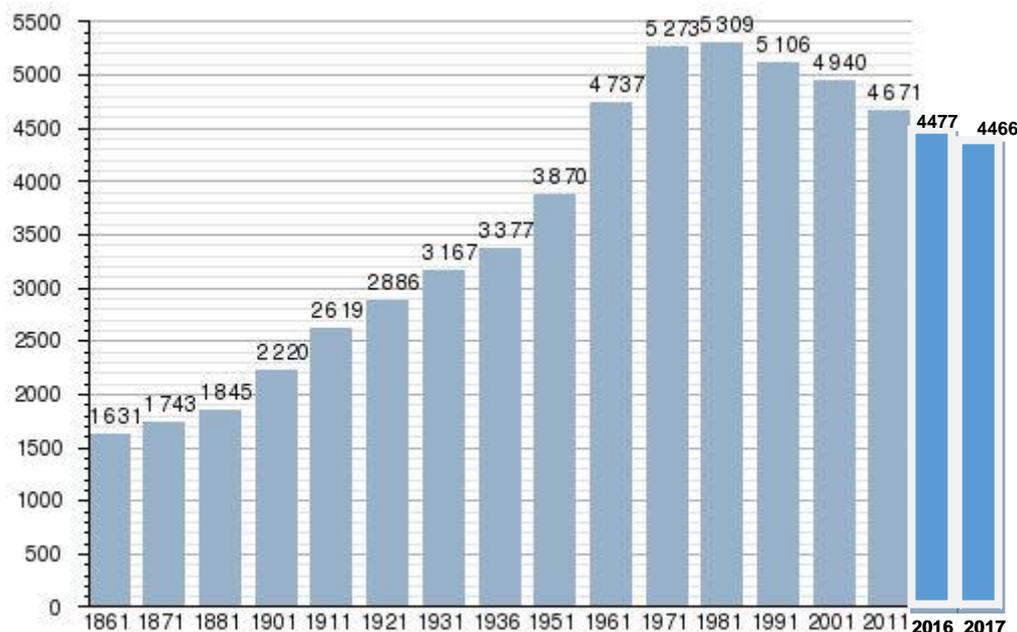
La densità abitativa a Leffe è di poco inferiore a 700 abitanti/Kmq.

L’ambito urbano di Leffe può essere differenziato in funzione delle destinazioni d’uso; vi è la porzione centrale storica, a vocazione prevalentemente residenziale – commerciale (piccola distribuzione), mentre gli insediamenti produttivi – commerciali tendono a disporsi lungo le aste torrentizie principali (Romna e Rino).



## COMUNE DI LEFFE (BG)

### PIANO DI EMERGENZA COMUNALE Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE Relazione Tecnica Illustrativa



**Fig. 15 – Grafico dell'andamento demografico dal 1861 al 2017**

Nelle zone montane vi sono invece diversi fabbricati rurali o seconde case (in particolar modo in loc. Monte Croce), talvolta prime case.

#### **Attività antropiche presenti sul territorio e conformazione urbanistica**

Storicamente il nome di Leffe è legato alla pratica delle attività manifatturiere tessili che l'hanno resa famosa in Italia ed in Europa. Tuttavia recentemente (dagli anni '90 ad oggi) si è assistito ad una marcata diminuzione di tali attività produttive a vantaggio di quelle commerciali (legate alla commercializzazione di tessuti e quindi dell'indotto manifatturiero o di altra natura) e terziarie.

In questo riassetto ha avuto un certo peso la tendenza alla diversificazione delle attività produttive, tuttora in atto (officine meccaniche, attività legate all'industria della plastica e del riciclaggio).

Quattro sono i principali comparti artigianali-commerciali presenti sul territorio di Leffe:

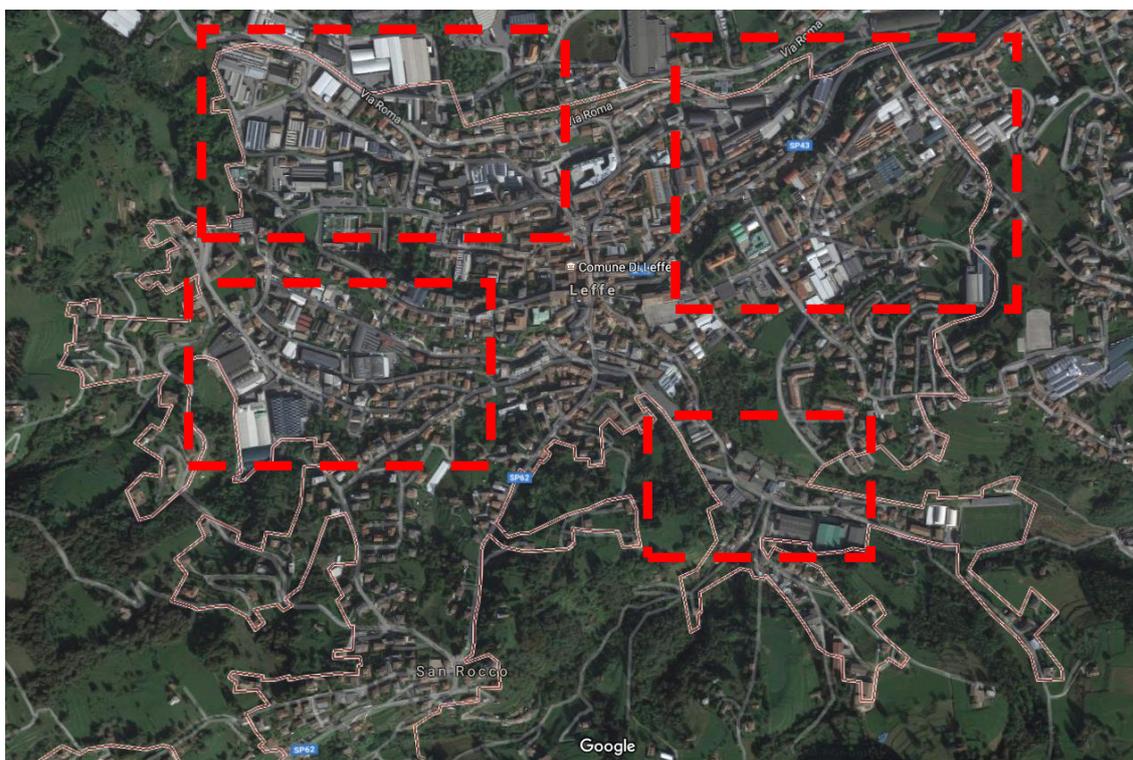
- zona NE, a monte dell'abitato di Leffe verso Gandino (nella fascia compresa tra il fondovalle e via Locatelli/via Chiesa)



**COMUNE DI LEFFE (BG)**

**PIANO DI EMERGENZA COMUNALE**  
*Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE*  
*Relazione Tecnica Illustrativa*

- zona NW compresa tra loc. Campone e via Piave
- zona SE lungo via Stadio
- zona SW compresa tra via Europa, via Tonale e via Mosconi.



**Fig. 16 - Ortofoto di Leffe, Google2016, con ubicazione delle zone industriali**

Gli edifici in questi comparti sono spesso di rilevanti dimensioni, per lo più comunque monopiano o a due piani con elevazione generalmente inferiore 10 m in altezza o di poco superiore. Ivi si segnala comunque anche la presenza più o meno incidente di edifici residenziali, zone a destinazione urbanistica mista.



**Fig. 17 – Zona a destinazione urbanistica mista, via Mosconi**

A Lefte e negli altri comuni della Valgandino non vi sono attività industriali a rischio di incidente rilevante (la più vicina è la “Pontenossa”, sita nell’omonimo comune); non vi sono inoltre grandi insediamenti commerciali, ma solo strutture di dimensioni medie o piccole.

Il settore delle costruzioni composto da piccole ditte artigiane è rimasto mediamente stabile negli anni, per poi risentire anch’esso della crisi economica degli ultimi anni.

Nel comparto terziario, nell’ultimo periodo, stanno fortunatamente aumentando le attività turistico – ricettive.

La sfavorevole congiuntura economica ha determinato la chiusura di alcune attività e la riduzione dei posti di lavoro; ciò è evidente constatando la presenza nel territorio di capannoni sfitti e inutilizzati.

Si segnala anche la presenza di un distributore di carburanti in via Viani.

La zona centrale del paese (nucleo storico) e gli ambiti collinari e pedecollinari sono prevalentemente o prettamente caratterizzati invece da insediamenti residenziali; ad eccezione del centro storico, ove si notano diffusamente edifici vetusti od antichi (talvolta di pregio storico come Palazzo Mosconi, Palazzo Galizzi e Palazzo Pezzoli che risalgono al XVI-XVII sec), si tratta per lo più di edifici bassi (villette, edifici plurifamiliari), gran parte dei quali realizzati dagli anni '50 agli anni '80 in corrispondenza del boom economico. Saltuariamente vi



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

sono edifici più alti, rappresentati da palazzine e condomini multipiano (questi ultimi realizzati in particolare nelle zone centrali del paese o limitrofe).



**Fig. 18 – Palazzo Mosconi, sede del centro anziani e di numerose associazioni leffesi (a sinistra Carabinieri, nel settore centrale al piano terra il centro anziani, al piano superiore arcieri, atletica, ciclisti, a destra la banda)**



**Fig. 19 – Palazzo Pezzoli, sede dell'auditorium comunale**



**Fig. 20 – Palazzo Galizzi, sede della casa parrocchiale**

Il territorio comunale registra anche la presenza di attività agricole, anche se in numero piuttosto ridotto.

Infine è bene ricordare la diffusione a partire dal XIX secolo fino alla prima metà del XX secolo di attività minerarie legate all'estrazione della lignite, utilizzata in passato come risorsa energetica. Tali attività erano particolarmente sviluppate nella zona sia in superficie che nel sottosuolo tramite un reticolo di gallerie di svariati chilometri tra i comuni di Casnigo, Lefte e Cazzano S.A..

#### ***Edifici strategici o rilevanti presenti all'interno del territorio comunale***

- Municipio
- Locali comunali antisismici non allacciati presso area ex Bergitex (Residenze Antiche Ciodere)
- Biblioteca
- Cinema
- Palazzo Pezzoli: Auditorium (piazzetta)



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE

Relazione Tecnica Illustrativa

- Palazzo Mosconi: spazio associazioni
  - Sede della Polizia Locale
  - Sede delle Poste Italiane
  - Sede degli Alpini
  - Scuola Materna Beata Cerioli (via Mosconi)
  - Polo Scolastico (scuole medie e scuole elementari)
  - Asilo Nido Pinocchio
  - Museo del tessile Martinelli Ginetto
  - Tensostruttura polo scolastico (palestrina)
  - Palestra scuole medie
  - Polo sportivo: stadio e campi da tennis
  - Oratorio S. Martino con campo da calcio
  - Fondazione Casa Serena Onlus (casa di riposo)
  - Ambulatori medici
  - Farmacia privata
  - Parco Pubblico Comunale in via Viani
  - Giardino in via Mosconi
  - Edifici religiosi (chiese, cimitero e casa parrocchiale)
  - Banche
  - Supermercati
  - Bar
  - Ristoranti
  - Stazione di rifornimento carburante
  - Agriturismo La Locanda del Biancospino (disponibilità di stanze per pernottamento)
  - Pozzo di approvvigionamento idrico S. Giuseppe
  - Serbatoi dell'acquedotto (Macona, Cà Bosio-via Costi, San Rocco, Cler, Monte Beio)
  - Fontanelle di approvvigionamento idrico (sparse in tutto il territorio comunale)
  - Idranti
  - Antenna per le telecomunicazioni e della telefonia mobile
  - Depositi comunali
  - Area prativa via Lucchini (fino a che non edificata, previa convenzione con parte privata), quale zona di possibile accampamento (tendopoli) – proprietà pubblica 800 mq circa
  - Area verde di Cà Costi, inedificabile secondo PGT, quale zona di possibile accampamento (tendopoli), previa convenzioni con proprietà
  - Area prativa in via San Rocco (previa convenzione con privati)
  - Area prativa in via Stadio (previa convenzione con privati)
  - Area verde tra via Cesare Battisti e via Damiano Chiesa, per possibile ricovero animali.
  - Aree prative in via Partigiani (previa convenzione con parte privata), quale zona di possibile ricovero – proprietà pubblica 10.000 mq circa
- Si rimanda alla relativa tavola (2/a) per visualizzazione grafica ed ubicazione.



### **Spazi comunali interdetti temporaneamente al pubblico**

- Parco Titanic con anfiteatro e zona di ristoro (deperimento della struttura, in attesa di messa in sicurezza e ristrutturazione).

### **Strade di accesso**

Le strade di accesso al comune di Lefte sono molteplici, di seguito elencate.

1. La principale via d'accesso è rappresentata dalla SP n.42 della Valgandino, ex SS 671, che si diparte dalla SP n.35 della Valseriana all'altezza di Fiorano al Serio e, dopo aver attraversato parte del territorio di Casnigo, giunge a Lefte. Tale collegamento è transitabile sia da mezzi pesanti che leggeri.



**Fig. 21a - Strada di accesso al Comune di Lefte: SP n.42 della Valgandino in corrispondenza della confluenza di via Giuseppe Mazzini (da Cazzano S.A.), streetview2011**

2. Una via di accesso alternativa si sviluppa più a monte sempre dalla SP n.35 della Valseriana, risalendo le cosiddette Rie da Pì, una strada a tornanti che conduce all'abitato di Casnigo; da qui è poi possibile giungere a Lefte percorrendo via Carrali e confluendo poi in loc. Villa Giuseppina nella SP n.42, oppure proseguire verso Cazzano S.A. accedendo poi a Lefte da via Cav.Radici e via Fornaci. Il primo tratto di strada (Rie da Pì) è acclive con diversi



**COMUNE DI LEFFE (BG)**

**PIANO DI EMERGENZA COMUNALE**  
*Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE*  
*Relazione Tecnica Illustrativa*

tornanti con stretto angolo di curvatura, non adatto per mezzi pesanti.

3. Un'altra via di accesso, seppur di minor transito, si diparte dalla SP n.40 della Valle Rossa in direzione San Rocco di Lefte SP n.62, percorribile da mezzi pesanti e leggeri.



**Fig. 21b - Strada di accesso al Comune di Lefte dalla Valle Rossa, streetview2011**

4. Tre sono invece i collegamenti tra Gandino e Lefte: percorrendo da monte verso valle la SP n.42, oppure tramite la parallela via Manzoni, oppure dallo svincolo di fondovalle (SP43) da via Pezzoli D'Albertoni (via Pezzoli D'Albertoni è piuttosto stretta, sconsigliabile a mezzi pesanti).
5. Infine esistono un paio di collegamenti tra Peia e Lefte, percorrendo la strada principale (via Provinciale) oppure seguendo via Costi (quest'ultima inidonea per mezzi pesanti); si rammenta anche dell'esistenza di un collegamento intervallare secondario tra Peia a Ranzanico rappresentato dal valico di loc. Forcella (percorribile da mezzi leggeri e jeep, sconsigliato nel periodo invernale per possibile presenza di ghiaccio o neve).



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa



**Fig. 22a - Strada di accesso al Comune di Leffe percorrendo la SP n.42 da Gandino, streetview2011**



**Fig. 22b - Strada di accesso al Comune di Leffe percorrendo via Manzoni da Gandino, streetview2011**



**Fig. 22c - Strada di accesso al Comune di Leffe percorrendo la SP n.43 da Gandino verso via D'Albertoni, streetview2011**



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa



**Fig. 22d - Strada di accesso al Comune di Leffe percorrendo la SP n.43 da Peia verso via Cà Basi o via Locatelli, streetview2011**



**Fig. 22e - Strada di accesso al Comune di Leffe percorrendo via Costi dal Comune di Peia, streetview2011**

L'assetto viabilistico comunale risente inevitabilmente di due fattori territoriali particolarmente incidenti a Leffe, e più in generale in Valgandino:

- la conformazione morfologica naturale
- l'assetto urbanistico del territorio, densamente conurbato, con nucleo storico antico (XVI-XVII sec).

In relazione a ciò, ed all'ubicazione periferica della zona, si evidenzia come siano del tutto assenti arterie viabilistiche di rilevanza (quali superstrade, strade statali, autostrade), ferrovie o tramvie.



*COMUNE DI LEFFE (BG)*

**PIANO DI EMERGENZA COMUNALE**  
*Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE*  
*Relazione Tecnica Illustrativa*

Il collegamento con i comuni limitrofi è garantito da strade provinciali (come descritto) percorribili agevolmente con mezzi pubblici (autobus) o mezzi privati sia pesanti che leggeri.

Inoltre vi sono valichi montani o collinari carrabili, di collegamento intervallare verso la Val Cavallina (strada provinciale SP n.62 in direzione San Rocco di Lefte-Comune di Cene e strada montana valico loc. Forcella per mezzi leggeri/fuoristrada verso Comune di Bianzano).

All'interno del territorio comunale si rilevano strade secondarie comunali percorribili con mezzi di dimensioni medie ed autovetture, strade minori comunali complementari, strade montane percorribili con mezzi di dimensioni ridotte e strade agrosilvopastorali percorribili con mezzi leggeri e/o jeep/4x4.

Sussistono inoltre alcune limitazioni al traffico veicolare

- centro storico: via Castello è interdetta ai camion
- strada che conduce al Monte Beio: è interdetta ai mezzi sopra 13 t
- strada che conduce al Monte Croce: è interdetta ai mezzi sopra 65 q.

Inoltre vi sono alcuni collegamenti comunali pedonali sia all'interno del tessuto urbano consolidato (tra Passaggio donatori di sangue e via D'Albertoni, tra l'Oratorio San Martino e il centro storico, tra Piazza della Libertà e via Piave, tra via Mosconi e via S. Michele) che esterni in zone collinari e montane (percorsi pedonali recentemente riqualificati di collegamento tra via Stelvio e San Rocco, tra via Tonale e via Monte Grappa verso Monte Beio) ed una fitta rete di sentieri montani.

Si rimanda alla relativa tavola (2/b) per visualizzazione grafica ed ubicazione.



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa



**Fig. 22f – Percorso pedonale della Val Brugali, di collegamento tra via Stelvio (Leffe) e via Fontanone (loc. San Rocco)**

Di seguito si riporta anche l'elenco completo delle vie di Leffe.



**Fig. 22g – Percorso pedonale di collegamento tra via Tonale e via Monte Grappa**



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

**Elenco vie di Lefte**

VIA	ADUA	VIA	FABIO FILZI
VIA	ANDREA FANTONI	VIA	FONTANONE
VIA	ANTONIO LOCATELLI	VIA	GAETANO DONIZETTI
VIA	BOCCATORTA	VIA	GALILEO GALILEI
VIA	BOZZOLA	VIA	GENNARO SORA
VIA	BRENNERO	VIA	GIACOMO LEOPARDI
VIA	BRUGALI	VIA	GIUSEPPE GALLIZIOLI
VIA	CAPPONI	VIA	GIUSEPPE GARIBALDI
VIA	CASTELLO	VIA	GIUSEPPE VERDI
VIA	CAV. LUIGI MARTINELLI	VIA	LEONARDO DA VINCI
VIA	CAV. PIETRO RADICI	VIA	MANVIT
VIA	CERIDE BASSE	VIA	MICHELANGELO BUONARROTI
VIA	CESARE BATTISTI	VIA	MIRAVALLE
VIA	CONTI	VIA	MONTE BEIO
VIA	COSTI	VIA	MONTE CROCE
VIA	CRISTOFORO COLOMBO	VIA	MONTE GRAPPA
VIA	DAMIANO CHIESA	VIA	MOSCONI
VIA	DANTE ALIGHIERI	P.GGIO	MUSICANTI LEFFESI
VIA	DELLA COSTA		
PIAZZA	DELLA LIBERTA'		
P.GGIO	DONATORI DI SANGUE		
VIA	DOTT. GIOVANNI MELE		
VIA	EUROPA		
VIA	ORFEO LUCCHINI	VIA	SAN GIOVANNI BOSCO
VIA	PADRE MARCANTONIO GALIZZI	VIA	SAN MARTINO
VIA	PAPA GIOVANNI XXIII	VIA	SAN MICHELE
VIA	PARTIGIANI	VIA	SAN ROCCO
VIA	PEZZOLI D'ALBERTONI	VIA	SANT'ELISABETTA
VIA	PIAVE	VIA	STADIO
VIA	RAFFAELLO SANZIO	VIA	TIGIOLA
VIA	RE	VIA	TONALE
VIA	ROMA	P.ZZA	UNITA' D'ITALIA
VIA	SACCO	VIA	VIANI



### **Servizi a rete**

Il territorio di Leffe è servito da

- collettori della rete fognaria a servizio dell'intera area urbanizzata, afferenti al Depuratore Consortile (posto un chilometro circa a valle di Leffe)
- gasdotti per la distribuzione capillare del metano nella zona urbanizzata (bassa pressione) che si dipartono dalla linea principale della media pressione; tale linea giunge da Peia ed attraversa il centro di Leffe per proseguire poi verso valle
- linee elettriche (prevalentemente aeree) per la distribuzione capillare dell'energia nel territorio comunale
- linee telefoniche (prevalentemente aeree) nel territorio comunale
- fibre ottiche nel centro urbano
- tubazioni dell'acquedotto a servizio dell'intera area urbanizzata, che traggono approvvigionamento dalla sorgente Prat Serval posta in comune di Gandino e dal Pozzo S. Giuseppe posto in via Dante.

Si rimanda alla relativa tavola (2/c) per visualizzazione grafica ed ubicazione.



## 4 PERICOLOSITÀ PRESENTI NEL TERRITORIO COMUNALE

### **Premessa**

Il concetto di pericolosità riguardante gli eventi naturali è stato ben esposto da Varnes nel rapporto UNESCO del 1984 come “*probabilità di occorrenza di un fenomeno (potenzialmente pericoloso) in un determinato intervallo di tempo e in una certa area*”.

### **Tipologia di pericolosità sito-specifica all'interno del territorio comunale**

#### **1. Pericolosità idrogeologica (medio-alta)**

- esondazioni torrentizie: lungo Torrente Romna (in particolare via Piave), lungo Torrente Rino (in particolare via Stadio);
- allagamenti: a seguito di eventi meteorici intensi in loc. Campone per ruscellamenti lungo la strada provinciale, con apporti provenienti da Cazzano S.A. (via Fornaci) e Gandino (via Manzoni);
- frane: non particolarmente diffuse nel territorio comunale, ma comunque presenti in ambiti circoscritti specialmente nella zona meridionale (prevalentemente tra loc. Costi e San Rocco), sia attive che quiescenti; tali dissesti si sono verificati generalmente a seguito di forti precipitazioni in contesti caratterizzati da litotipi fragili quali argilliti, porfiriti alterate o terre fini su pendii inclinati.

2. **Pericolosità sismica (medio-bassa):** il Comune di Lefte ricade in zona sismica 3 (sismicità medio-bassa) secondo l'OPCM n. 3274 del 23.03.2003. Questa attribuzione è stata recentemente confermata dalla Regione Lombardia (DGR n.X/2129 del 2014). Gran parte del territorio comunale, inoltre, ricade all'interno delle classi di Pericolosità Sismica Locale per condizioni sito-specifiche predisponenti ad eventuali amplificazioni. È altresì evidente la vulnerabilità del centro storico, ove



prevalgono edifici di antica costruzione, spesso più fragili in caso di eventi tellurici.

3. *Pericolosità legata alla subsidenza del sottosuolo (bassa)*

- origine naturale: cedimenti – sprofondamenti per crollo/assestamento del sottosuolo in zone carsiche in corrispondenza di doline (ambiti montani del Monte Croce)
- origine antropica: cedimenti – sprofondamenti per crollo/assestamento dei cunicoli minerari realizzati in passato per l'estrazione della lignite (zona compresa tra loc. Campone, via Verdi ed il cimitero di Lefte).

4. *Pericolosità di contaminazione delle acque sotterranee per azioni antropiche (media)*: questa pericolosità è determinata dalla probabilità di contaminazione degli ambiti culminali carsici di alimentazione delle sorgenti vallive della Valle Rossa in relazione ad attività agricole intensive di concimazione; tale circostanza si è verificata nel recente passato in loc. Monte Croce, alterando per un certo periodo la qualità delle acque della sorgente Maddalena, di approvvigionamento idropotabile per il comune di Bianzano. Attualmente le attività agricole negli ambiti carsici del Monte Croce sono disciplinate da apposita Ordinanza del Sindaco di Lefte, ai sensi di legge (D. Lgs.152/2006), a tutela ambientale.

5. *Pericolosità ambientale per emissione di gas radon (molto alta)*: questa pericolosità è determinata dall'emissione di gas radon nel territorio comunale; si tratta di un fenomeno usuale visto la litologia presente in gran parte del comune (paleosuoli a terre rosse) con pericolosità superiore alla media provinciale; è stato ritenuto opportuno citare questo fenomeno nella presente trattazione seppur si tratti di una pericolosità che può produrre saltuariamente effetti a lungo termine sui cittadini, e solamente a certe condizioni (frequentazione prolungata di locali chiusi interrati o a piano terra privi di adeguata ventilazione); è quindi opportuno



- considerare il fenomeno nella sua giusta dimensione, senza sottovalutarlo.
6. *Pericolosità meteorologica (medio-bassa)*: precipitazioni di forte intensità (piogge, grandinate, neviccate), ondate di gelo o di calore, fulmini, venti, nebbie. Non si ravvisano altresì criticità legate a valanghe viste le quote collinari del territorio comunale e le caratteristiche climatiche della Valgandino.
  7. *Pericolosità da incendi boschivi (medio-bassa)*: sebbene non si abbia testimonianza di eventi rilevanti, le aree montane e collinari interessate diffusamente da coperture boschive sono indubbiamente esposte a tale pericolo, che può essere esteso agli abitati di San Rocco, Ceride e delle zone urbane marginali del settore sud per la presenza di aree boscate.
  8. *Pericolosità legata ad infrastrutture lineari (bassa)*: in questa categoria rientrano gli eventi accidentali connessi alla presenza di infrastrutture (incidenti automobilistici) o di servizi a rete; tale pericolosità è comunque bassa, locale, visto l'assenza di grandi arterie viarie quali autostrade, superstrade, tangenziali, di linee ferroviarie o di linee tecnologiche di particolare portata.
  9. *Pericolosità legata ad incidenti industriali (bassa)*: le pericolosità indotte dalla presenza di insediamenti industriali è bassa vista l'assenza di attività a rischio di incidente rilevante. La vicinanza, e spesso commistione, tra zone produttive e zone residenziali espone queste ultime a possibili interferenze in caso di eventi accidentali quali ad esempio gli incendi (come verificatosi in passato presso gli insediamenti Warmor, Radici e Donato Martinelli), emissioni o rumori.
  10. *Pericolosità legata ad atti terroristici (bassa)*: trattandosi di un piccolo comune periferico, con affollamenti proporzionati al numero degli abitanti della zona e limitrofi, si ritiene tale pericolosità marginale in relazione al modus operandi di recenti tragici accadimenti, anche se non si può



escludere tale eventualità specialmente in caso di eventi culturali, sportivi e di intrattenimento in cui vi sia un certo affollamento.

### **Pericolosità idrogeologica (medio-alta)**

La pericolosità idrogeologica si compone di vari fenomeni: esondazioni torrentizie, allagamenti e dissesti. Tali processi sono riportati nella cartografia tematica dello studio geologico comunale ed in particolare nella carta del dissesto con legenda uniformata PAI.

Di seguito viene riportata una tabella sintetica che associa allo stato di attività del fenomeno (attivo, quiescente, relitto) il grado di pericolosità. Con questa modalità è stata definita la cartografia tematica.

FENOMENO	GRADI DI PERICOLOSITÀ		DISSESTO P.A.I. CORRISPONDENTE
Frane	Molto elevata	Red	Frane attive (Fa)
	Elevata	Orange	Frane quiescenti (Fq)
	Moderata	Light Green	Frane stabilizzate (Fs)
Trasporto in massa (conoidi)	Molto elevata	Red	Conoidi attivi non protetti (Ca)
	Elevata	Orange	Conoidi attivi parzialmente protetti (Cp)
	Moderata	Light Green	Conoidi completamente protetti o non recentemente attivatisi (Cn)
Esondazioni torrentizie	Molto elevata	Red	Pericolosità molto elevata di esondazione (Ee)
	Elevata	Orange	Pericolosità elevata di esondazione (Eb)
	Media	Yellow	Pericolosità media o moderata di esondazione (Em)
Valanghe	Molto elevata	Red	Pericolosità molto elevata o elevata di valanga (Ve)
Vulnerabilità idrogeologica per le captazioni idropotabili	Potenziale	Blue	Nessuna corrispondenza (Aree di salvaguardia perimetrate ai sensi dell'art. 94 del D.Lgs. 152/2006)

Questi perimetri sono stati integrati con i contenuti del PGRA 2016 (Piano di Gestione Rischi Alluvioni) e con le risultanze di un recente studio di



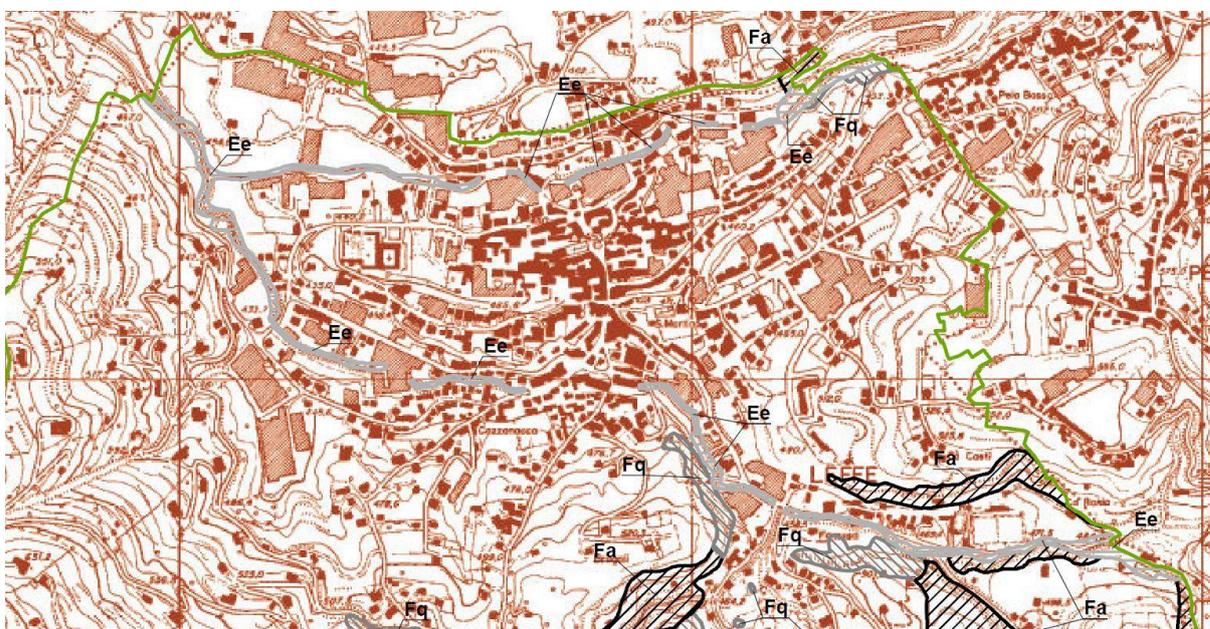
approfondimento idraulico avente come oggetto il Torrente Romna ed i suoi affluenti (Gea, 2017 con il supporto della Comunità Montana Valle Serina, Regione Lombardia e Uniacque s.p.a.).

Di seguito si riportano le correlazioni tra la classificazione di pericolosità del PGRA e le classi di esondazione PAI.

- Esondazioni Torrentizie

Il Comune di Leffe è percorso da due aste torrentizie appartenenti al reticolo idrografico principale secondario (RIP di cui all'allegato A della DGR X\_4229\_del 23/10/2015), di competenza della Regione Lombardia: il Torrente Romna ed il Torrente Rino.

Sebbene non si siano mai verificati eventi catastrofici, questi corsi d'acqua non sono immuni da criticità determinate non tanto dalle portate idriche, visto che non sono comunque eccessive poichè limitate agli apporti del bacino idrografico della Valgandino, ma piuttosto dall'eccessivo confinamento degli alvei nelle zone urbane con presenza tratti sotterranei antropizzati (tombotti).



**Fig. 23 - Stralcio della carta del dissesto con legenda uniformata PAI, studio geologico comunale**



In relazione alla pericolosità da esondazione, a livello di screening preliminare, è fondamentale la consultazione della carta del dissesto con legenda uniformata PAI dello studio geologico comunale in cui sono evidenziati i principali tratti torrentizi soggetti a pericolosità elevata di esondazione (Ee).

Dall'analisi dell'elaborato si nota che gran parte del tracciato di entrambi i torrenti all'interno del territorio comunale è a rischio di esondazione, sebbene solitamente circoscritto allo stretto intorno dell'asta torrentizia.

Tali perimetri sono stati ricompresi nella cartografia del PGRA (piano di gestione del rischio alluvioni), recentemente approvata (2016). In particolare gli ambiti indicati ricadono nelle aree allagabili con scenario frequente, ovverosia con Tr 20-50 anni come indicato dall'Autorità di Bacino Fiume Po.

## Mappe di pericolosità - scenari

Direttiva Alluvioni		Pericolosità	Tempo di ritorno individuato per ciascun ambito territoriale			
Scenario	Tempo di ritorno		RP	RSCM*	RSP	ACL
Elevata probabilità di alluvioni (H = high)	20-50 anni (frequente)	<b>P3 elevata</b>	10-20 anni	Ee, Ca RME per conoide ed esondazione	Fino a 50 anni	15 anni
Media probabilità di alluvioni (M = medium)	100-200 anni (poco frequente)	<b>P2 media</b>	100-200 anni	Eb, Cp	50-200 anni	100 anni
Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi (L = low)	Maggiore di 500 anni, o massimo storico registrato (raro)	<b>P1 bassa</b>	500 anni	Em, Cn		Massimo storico registrato

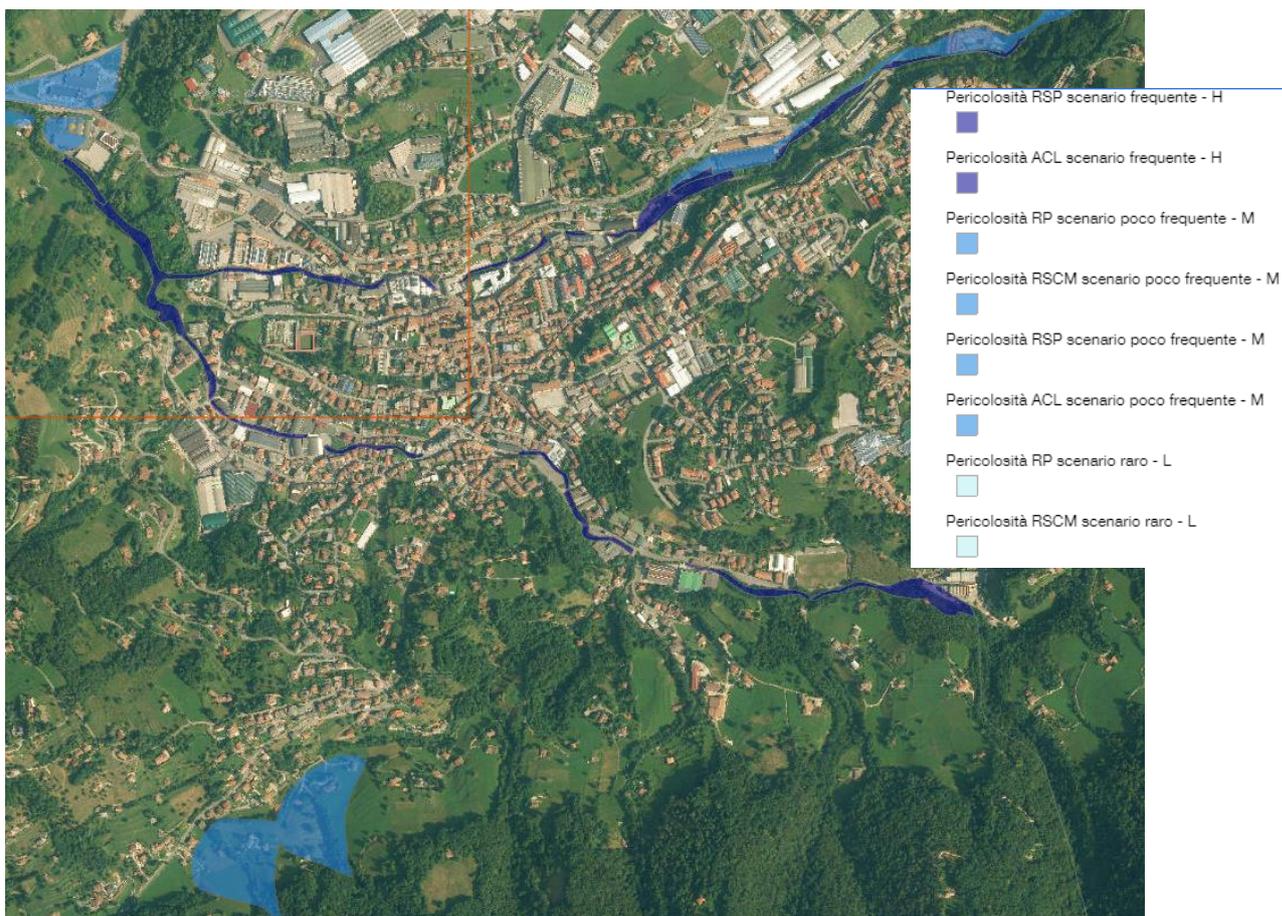
\* Legenda PAI

Valutazione e gestione del rischio di alluvioni in Regione Lombardia - L'attuazione della direttiva 2007/60/CE - Milano 12 febbraio 2014

A ciò, recentemente, si sono aggiunti i risultati dello studio idraulico effettuato lungo il Romna ed i suoi affluenti (Gea, 2017) che sono sostanzialmente correlabili ai rilievi ed alle analisi effettuate in precedenza dallo scrivente nell'ambito del PEC.



Sono stati effettuati quindi sopralluoghi lungo il Torrente Romna ed il Torrente Rino, rilevando la presenza di diversi tratti tombottati. Tra questi, in particolare, il più critico risulta essere il tratto del Romna lungo via Piave, a valle del complesso residenziale-commerciale “ex Bergitex, residenze antiche ciodere”, già peraltro oggetto di specifica esercitazione pubblica di protezione civile nel 2008.



**Fig. 24 - Stralcio della carta della pericolosità della PGRA  
Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (Direttiva Alluvioni)**

In particolare la sezione di valle (fig.25) risulta estremamente ridotta e potrebbe rappresentare in caso di piena un punto di potenziale accumulo di detriti e ramaglie, e conseguentemente di ostacolo al regolare deflusso delle acque (effetto diga); a testimonianza di tale rischio all'interno del tombotto si notano brandelli di celophan, teli, rami trasportati dalla corrente e rimasti impigliati alle



tubazioni presenti sulla volta del tombotto (fig.26). È quindi chiaro che durante eventi meteorici intensi, comunque ciclici, il tirante idrico possa raggiungere la sommità della copertura; non è quindi improbabile ipotizzare che, in caso di eventi meteorici particolarmente intensi (o per motivi accidentali), questo tratto di alveo possa diventare critico, vista la geometria del tombotto, la presenza in alveo del pilastro del ponte stradale di via Piave e di diverse tubazioni sospese in precaria stabilità che possono interferire con il regolare deflusso delle acque.



**Fig. 25 - sezione critica del torrente Romna in corrispondenza di via Piave, zona ex Bergitex**

La sezione di monte del tombotto, seppur di maggior ampiezza, è parzialmente ostruita in sponda idrografica destra da una barra alluvionale (fig.27) che si estende anche per qualche metro all'interno del cunicolo (fig.29); tale barra tra l'altro convoglia il deflusso torrentizio verso la sponda sinistra con conseguente



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

sensibile incremento dei fenomeni di erosione che stanno progressivamente scalzando le opere murarie (fig.28). La restante parte del tombotto, lungo una cinquantina di metri, non presenta altri accumuli di depositi alluvionali.



**Fig. 26 - sezione di valle del tombotto sul torrente Romna in corrispondenza di via Piave; sulla volta vi sono alcune tubazioni sospese in precaria stabilità con celofan e ramaglie**



**Fig. 27 - sezione di monte del tombotto di via Piave parzialmente ostruita da una barra alluvionale**



**Fig. 28 - dettaglio dei fenomeni erosivi di scalzamento delle opere murarie all'imbocco del tombotto di via Piave**



**Fig. 29 - tratto di monte del tombotto di via Piave parzialmente ostruita da depositi alluvionali**

In passato, secondo testimonianze raccolte, si è verificato un fenomeno esondativo di lieve entità proprio in questa zona.



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa



**Fig. 30 – Torrente Romna durante una precipitazione ordinaria nel luglio 2014 in prossimità del tratto tombottato di via Piave in fregio al complesso immobiliare denominato “Residenze Antiche Ciodere”**



**Fig. 31 – Torrente Romna durante una precipitazione ordinaria nel luglio 2014 in corrispondenza dell’imbocco del tratto tombottato di via Piave**



Si segnalano infine altri due punti di possibile criticità idraulica rilevati lungo il Torrente Rino: il ponte di accesso alla ditta Warmor in via Stadio (fig.32) e l'attraversamento posto all'incrocio tra via Stelvio e via Stadio (fig.34).



**Fig. 32 - sezione di monte critica del ponte di attraversamento carrale del Torrente Rino presso la ditta Warmor in via Stadio**



**Fig. 33 - depositi alluvionali e materiale scarico sotto il ponte di attraversamento della ditta Warmor in via Stadio**



In passato (anni '60), secondo testimonianze raccolte, il ponte della ditta Warmor ha già provocato l'esonazione del Torrente Rino, seppur di lieve entità avendo coinvolto solamente una decina di metri di via Stadio; tuttora la ridotta ampiezza del ponte potrebbe rappresentare criticità in caso di eventi di piena, anche in relazione a possibili occlusioni causate dall'accumulo di materiale trasportato dalla corrente (detriti, ramaglie).

Poco più a monte, in corrispondenza dell'incrocio tra via Stadio e via Stelvio, vi è una barra alluvionale in alveo che riduce la capacità idraulica del tratto d'alveo. Anche in questo caso non si può escludere il rischio potenziale di esonazione a seguito di apporti meteorici particolarmente intensi.



**Fig. 34 - sezione di monte critica dell'attraversamento del torrente Rino, intersezione via Stadio e via Stelvio**

Gli intensi fenomeni temporaleschi estivi degli ultimi anni hanno influenza sulle portate anche del reticolo idrico minore. Gli ambiti prossimali agli alvei possono diventare insolitamente pericolosi, anche ove si registrino prolungati periodi di secca.

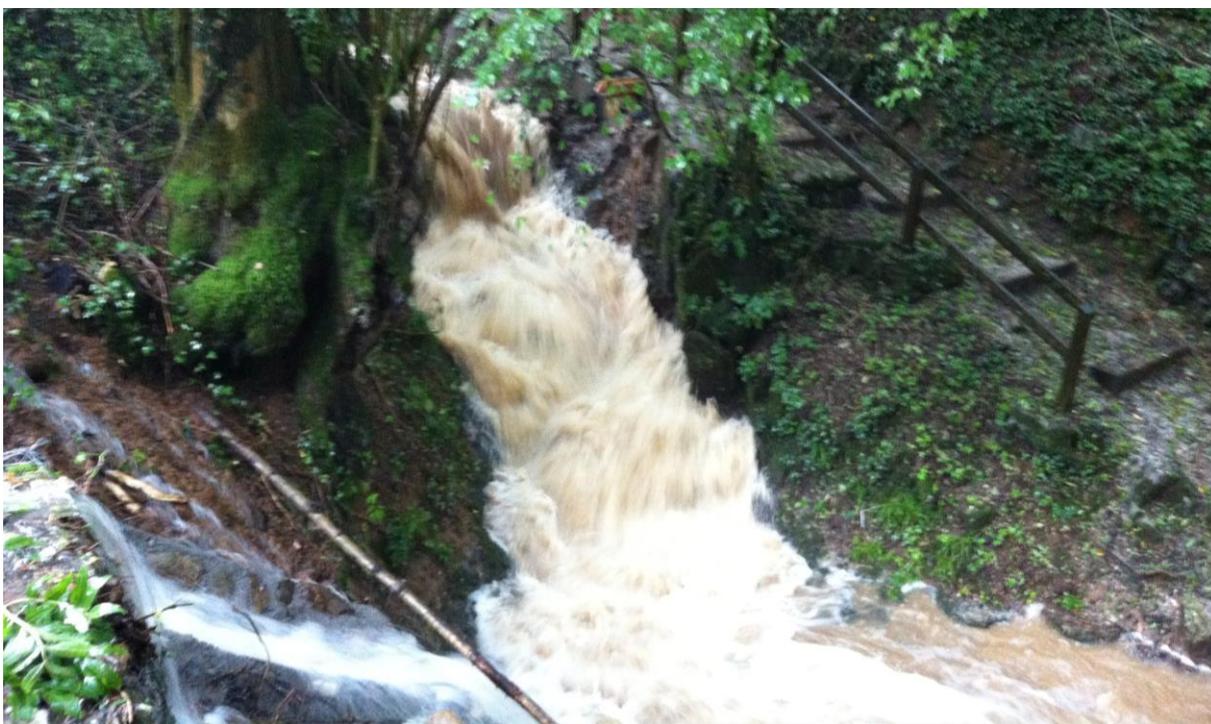


COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa



**Fig. 35 – piena torrentizia dell’asta torrentizia della Val Brugali (reticolo minore), agosto 2016**



**Fig. 36– “rapide” della Val Brugali (reticolo minore), agosto 2016**

Si rimanda alla relativa tavola (1/a) per visualizzazione grafica ed ubicazione.

-----



- Allagamenti

Negli ultimi anni si sono acuiti fenomeni estremi, in particolar modo le piogge brevi ed intense estive a carattere temporalesco, le cosiddette “bombe d’acqua”. Proprio a seguito di eventi meteorici intensi nell’estate 2014 e 2016 si sono verificati rilevanti ruscellamenti in loc. Campone con allagamenti che hanno interessato il P.I.P. (Polo Industriale Produttivo).

Al fenomeno concorre la morfologia a compluvio del luogo, che riceve gli apporti di monte dai comuni limitrofi di Cazzano S.A. (via Fornaci) e Gandino (via Manzoni), oltre alle acque meteoriche convogliate in fognatura ed eccedenti la capacità di deflusso delle tubazioni.



**Fig. 37 – ruscellamenti lungo la strada che da via Cav. Radici di Cazzano S.A. conduce verso Leffe (via Fornaci) e fuoriuscita degli apporti fognari dalle caditoie in corrispondenza di eventi meteorici intensi di agosto 2016**



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

Il fenomeno occorso in data 8 giugno 2016, con battenti lungo la SP di 20-30 cm, non è certo il primo; altri ve ne sono stati nell'estate 2016 e nel recente passato, con una certa frequenza negli ultimi lustri.

Gli allagamenti si sono verificati per ruscellamento delle acque scolanti da monte convogliate lungo la strada provinciale e non per esondazioni dei corsi d'acqua del reticolo principale o minore. Si tratta quindi di insufficienza delle reti di drenaggio, promiscuità delle acque meteoriche e fognarie nei condotti, non adeguati al grado di urbanizzazione di questo comparto della Valgandino. Visto che trattasi di un problema intercomunale si auspicano interventi sovraordinati di mitigazione dei fenomeni e di adeguamento dei collettori per favorire il deflusso anche durante eventi meteorici eccezionali.



**Fig. 38 – ruscellamenti lungo la strada che da via Manzoni di Gandino conduce verso Leffe e fuoriuscita degli apporti fognari dalle caditoie in corrispondenza di eventi meteorici intensi di agosto 2016**

Recentemente la Regione Lombardia, sensibile al problema, ha approvato il regolamento regionale n.7/2017 recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio) e dell'art.7 della legge regionale 4/2016 (invarianza idraulica, invarianza idrologica e drenaggio urbano sostenibile).

I principali interventi edilizi, pubblici e privati, dal maggio 2018 sono assoggettati ad adeguata progettazione di opere di mitigazione idraulica che consentirà nel tempo una conseguente significativa mitigazione dei fenomeni di allagamento.

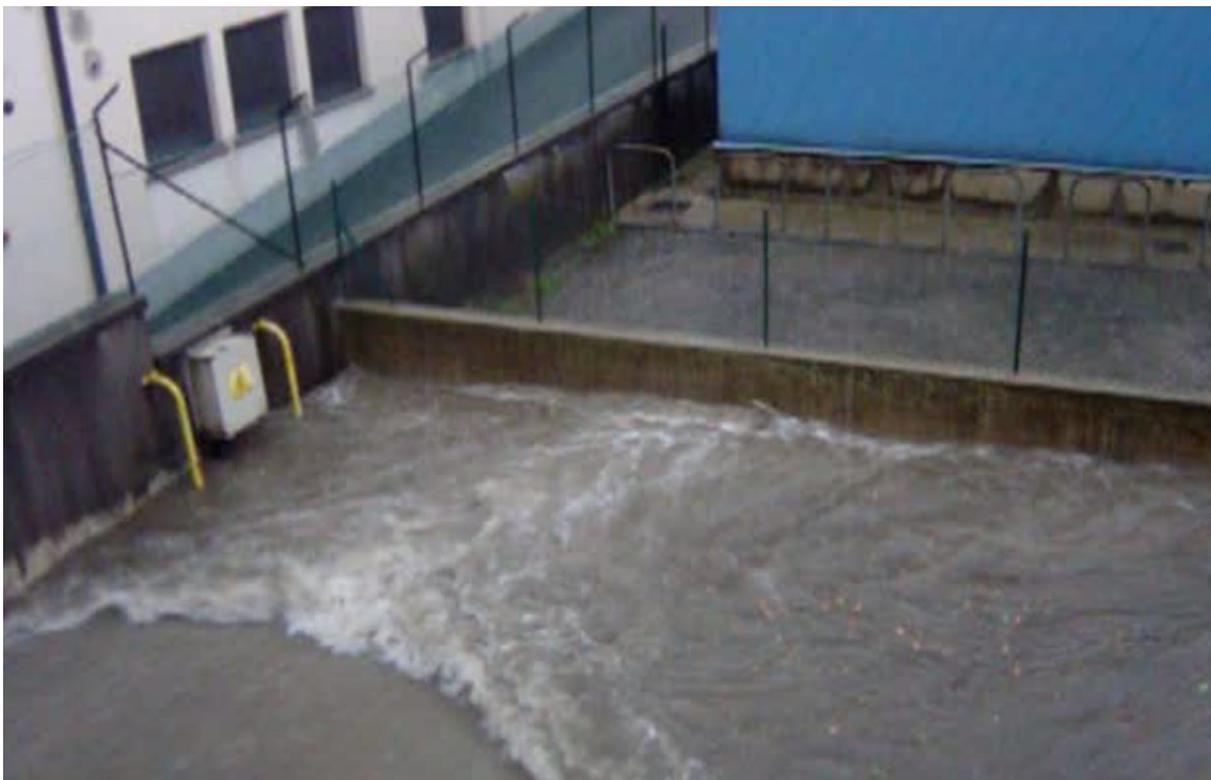


**Fig. 39 - Rilevanti ruscellamenti alla confluenza in loc. Campone di Leffe nell'agosto 2016**



**Fig. 40a - Allagamento strada provinciale per Leffe - da L'eco di Bergamo 08/06/2016**

Si rimanda alla relativa tavola (1/a) per visualizzazione grafica ed ubicazione.



**Fig. 40b – Allagamento in loc. Campone, luglio 2009 – foto Ufficio Tecnico Leffe**

- Frane

I fenomeni di instabilità non sono particolarmente estesi e diffusi nel territorio comunale; sono comunque presenti in ambiti circoscritti specialmente nella zona meridionale (prevalentemente tra loc. Costi e San Rocco), sia attivi (Fa) che quiescenti (Fq). Tali dissesti si sono verificati prevalentemente negli orizzonti superficiali, a seguito di forti precipitazioni, in contesti caratterizzati da litotipi fragili quali argilliti, porfiriti alterate o terre fini su pendii inclinati. In particolare si segnala il comparto di San Rocco poiché, secondo testimonianze raccolte, è stato interessato in passato da un fenomeno franoso piuttosto esteso negli anni '60 a seguito di eventi meteorici intensi (il 17 settembre 1963 sulla Val Gandino si verificarono numerose frane). Evidenze di instabilità pregresse si possono osservare lungo i versanti di San Rocco, sia verso Leffe che verso la Val Brugali, contraddistinti da morfologie ondulate, modellate da processi gravitativi. Si notano anche fenomeni attivi minori, seppur estremamente localizzati.



**Fig. 41 - Stralcio della carta del dissesto con legenda uniformata PAI (2016), comparto centro meridionale, studio geologico comunale**

Si rimanda alla relativa tavola (1/a) per visualizzazione grafica ed ubicazione.

### **Pericolosità sismica (medio-bassa)**

L'entrata in vigore della L.R. 12/2005 ha determinato l'obbligatorietà dell'analisi sismica nella componente geologica a supporto del Piano di Governo del Territorio. Il Comune di Leffe ricade in zona sismica 3 (sismicità medio-bassa) secondo l'OPCM n. 3274 del 23.03.2003. Questa attribuzione è stata recentemente confermata dalla Regione Lombardia (DGR n.X/2129 del 2014); a tale zona corrisponde un'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni compresa tra 0,05 e 0,15 (ag/g) ed un'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico di 0,15 (ag/g). Nella figura di seguito riportata vi è un estratto dell'area del Nord Italia della "mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale" realizzata dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia.

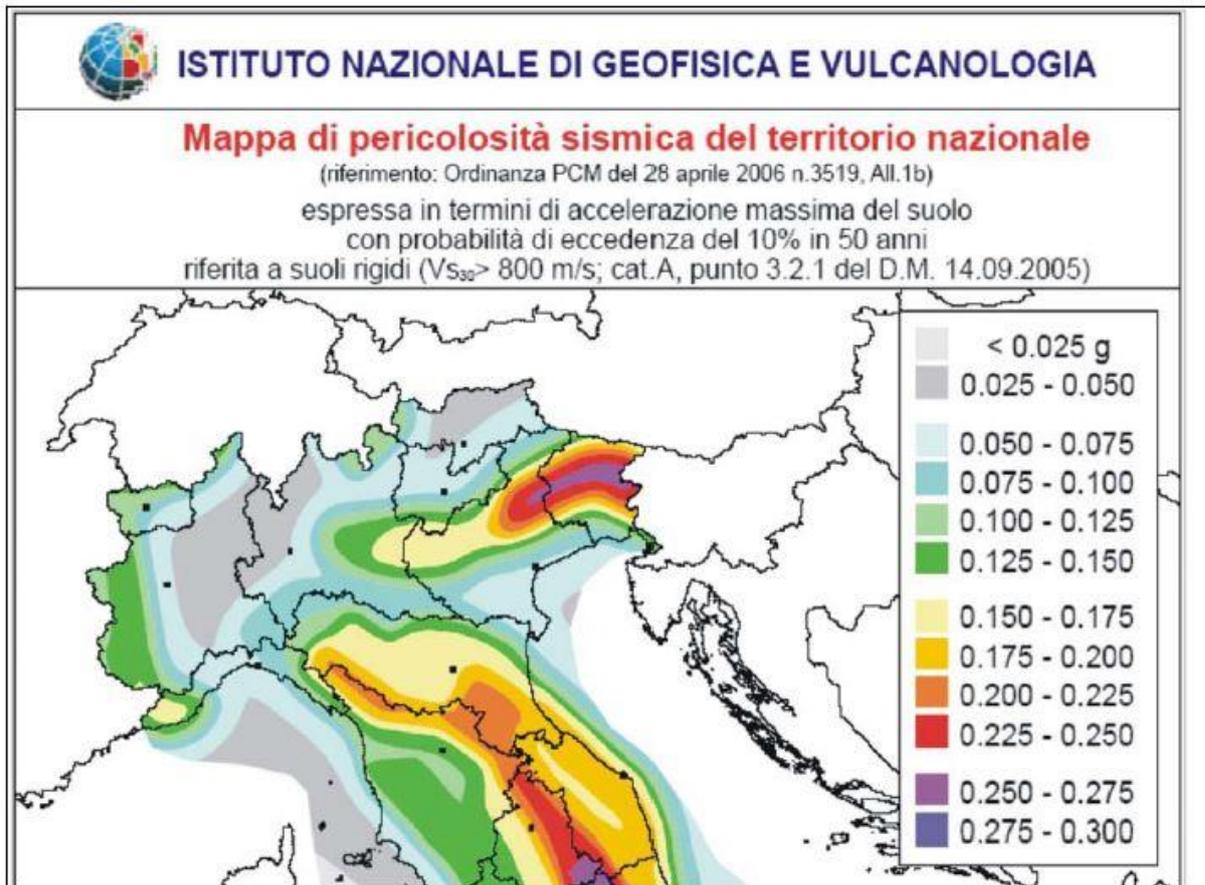


Fig. 42 – mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, fonte INGV

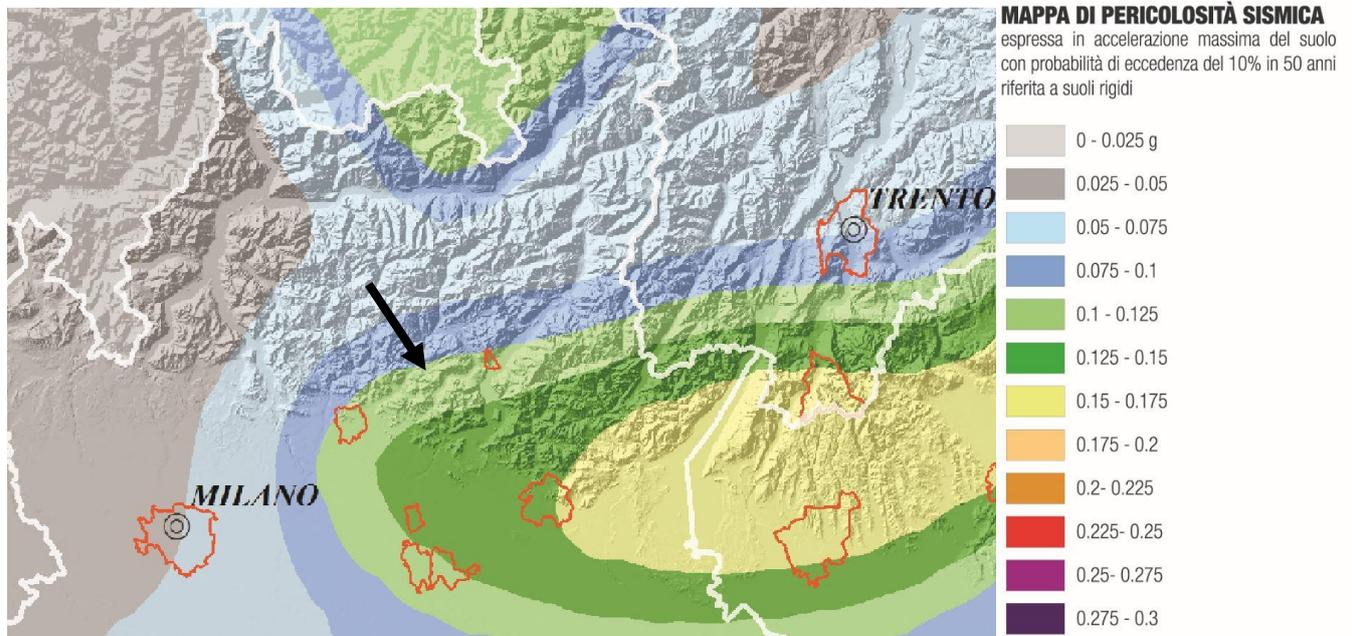


Fig. 43 – dettaglio della mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale



zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g/g$ )	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico ( $a_g/g$ )
1	> 0,25	0,35
2	0,15 – 0,25	0,25
3	0,05 – 0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

**Tab. 3 - Accelerazioni orizzontali in funzione della zona sismica**

I valori di accelerazione orizzontale massima fissati nella nuova ordinanza per le zone 1, 2, 3 e 4 (rispettivamente 0.35g - 0.25g - 0.15g - 0.05g) recepiscono la proposta del Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti (1985) e risultano maggiori di quelli della precedente normativa. Il parametro  $a_g$  esprime l'accelerazione orizzontale massima su suolo di categoria A (formazioni litoidi o terreno omogenei caratterizzati da VS30 superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 metri).

La suddivisione in zone è basata sull'accelerazione orizzontale attesa, in caso di terremoto, con una probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, secondo la tabella precedentemente riportata.

Gran parte del territorio comunale ricade all'interno degli scenari di Pericolosità Sismica Locale per condizioni sito-specifiche predisponenti ad eventuali amplificazioni prevalentemente stratigrafiche (litologiche e geometriche) o topografiche; fortunatamente le zone con possibile amplificazione molto elevata (Z1 instabilità) sono scarsamente interferenti con strutture edificate.

È altresì evidente la vulnerabilità del centro storico, ove prevalgono edifici di antica costruzione, più fragili in caso di eventi tellurici (come riportato in tavola 1/d). Purtroppo poche strutture risultano costruite di recente, e quindi con criteri antisismici ai sensi della normativa vigenti. Risulta quindi urgente effettuare delle verifiche di vulnerabilità sismiche in particolar modo degli edifici strategici – rilevanti e direzionali (scuole, municipio, ospedali, palestre, ed in tutti i luoghi ove sono possibili affollamenti significativi) nell'ottica della protezione civile.



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

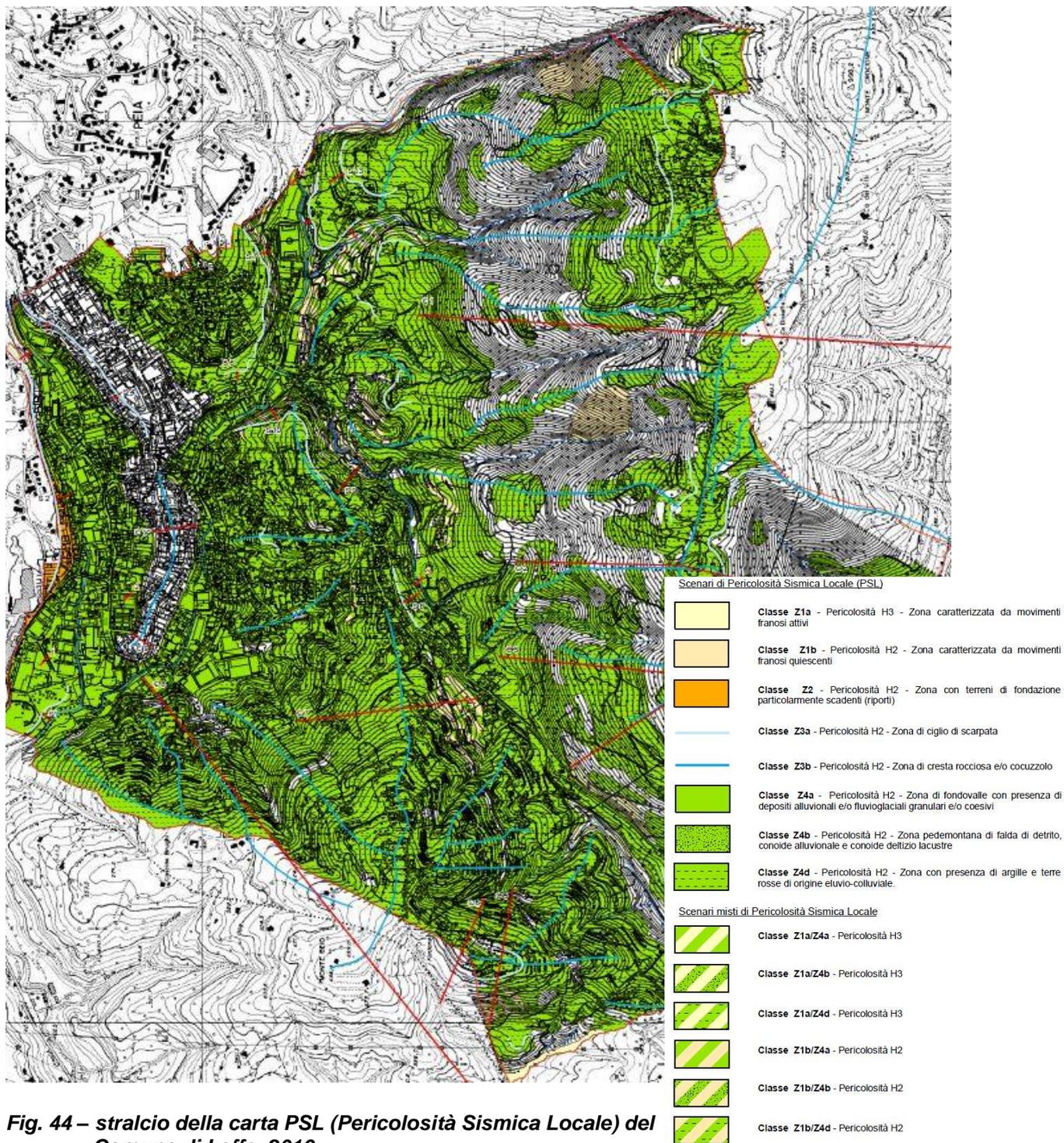


Fig. 44 – stralcio della carta PSL (Pericolosità Sismica Locale) del Comune di Leffe, 2016

Si rimanda alla relativa tavola (1/d) per visualizzazione grafica ed ubicazione.



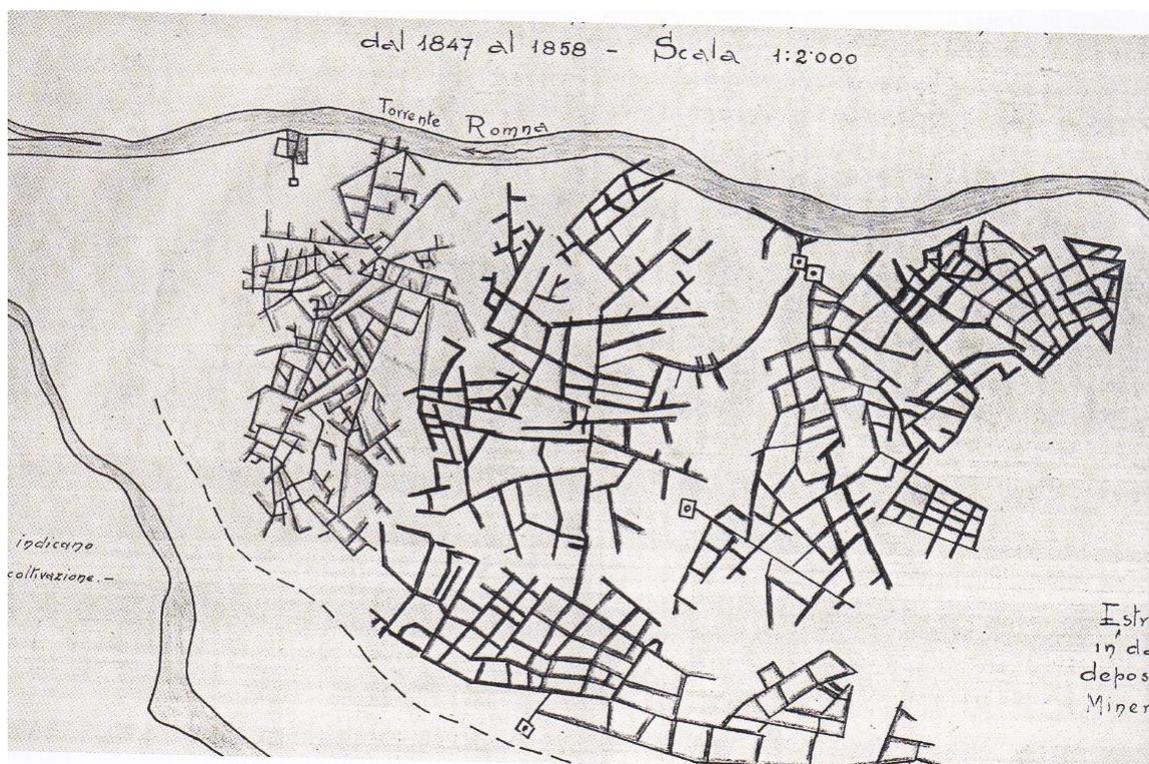
### **Pericolosità legata alla subsidenza del sottosuolo (bassa)**

Una pericolosità indubbiamente sito-specifica del territorio comunale di Lefte è quella riguardante i fenomeni di subsidenza, ovvero sia di cedimento del sottosuolo dovuti a fenomeni naturali (zone carsiche sommitali) oppure antropici (crolli e/o assestamenti di cunicoli minerari sotterranei).

Si rimanda alla relativa tavola (1/a) per visualizzazione grafica ed ubicazione.

#### A) Cunicoli minerari

Si tratta di sprofondamenti per crollo/assestamento dei cunicoli minerari realizzati in passato per l'estrazione della lignite (zona compresa tra loc. Campone, via Verdi ed il cimitero di Lefte). L'attività di escavazione si sviluppò a partire dal 1800, in due fasi, fino alla seconda guerra mondiale, per essere poi dismessa. Permane nel sottosuolo un fitto reticolo di cunicoli abbandonati di cui sia ha frammentaria testimonianza.



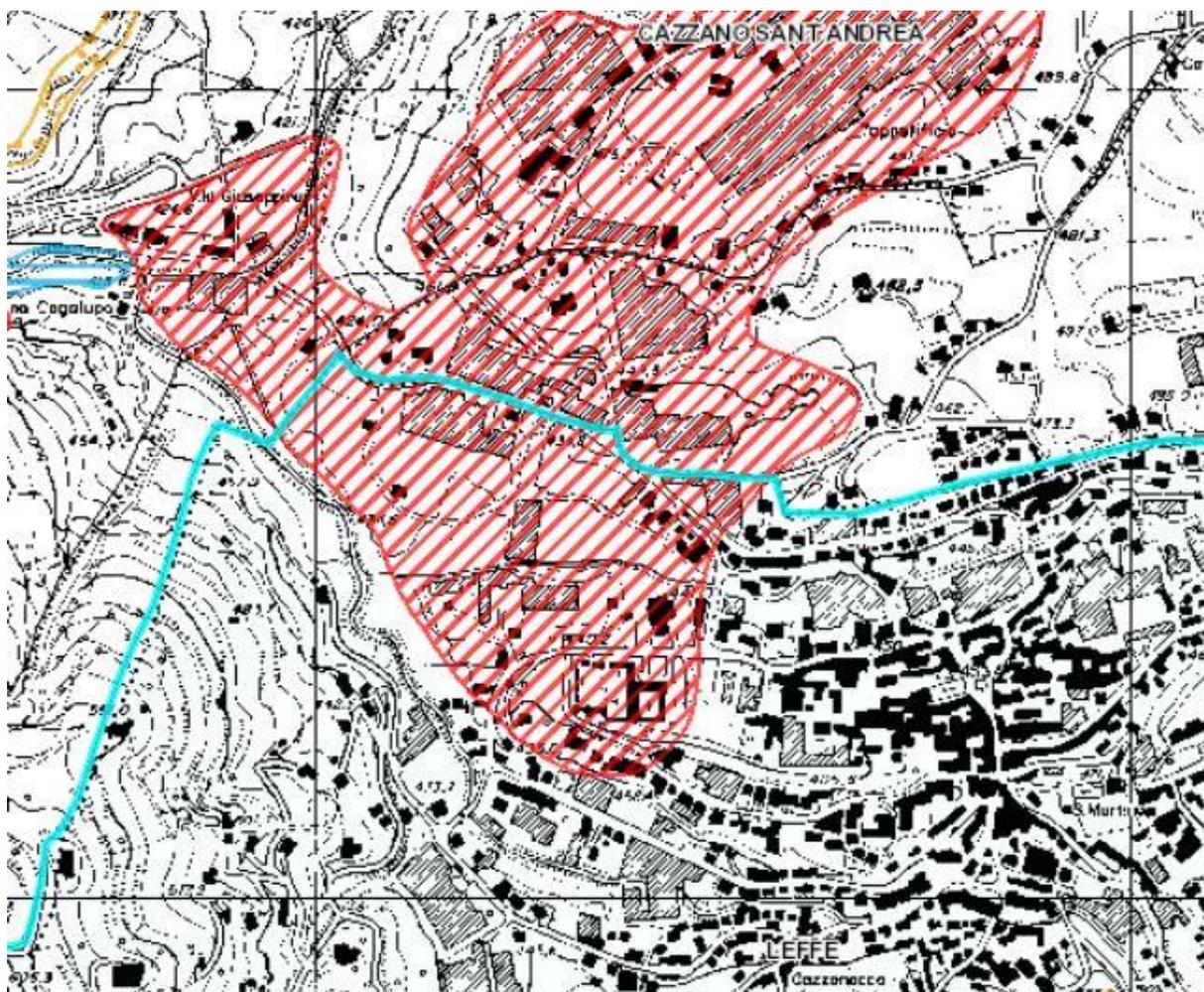
**Fig. 45 – Stralcio della mappa storica mineraria riportata sulla pubblicazione “Le miniere di lignite della Valgandino” del Prof. Franco Irranca (2011)**



Informazioni molto utili sono state derivate dalla pubblicazione del Prof. Irranca riguardante proprio le miniere. In alcune pagine sono raccolte documentazioni e testimonianze di crolli avvenuti a Leffe nel settore NE del territorio comunale, nel comparto compreso tra il cimitero ed il confine con Cazzano S.A., tra il ponte sul Romna di via Verdi e la Villa Giuseppina (loc. Campone).

Un altro settore interessato in passato dalle attività minerarie è posto più ad est, nell'intorno del pozzo di captazione idropotabile San Giuseppe in via dei Molini, sempre lungo il fondovalle del Torrente Romna.

Non si ha testimonianza di eventi recenti.



**Fig. 46 – stralcio della carta di pericolosità della cartografia geoambientale**



B) Zone carsiche sommitali

Si tratta di sprofondamenti per crollo/assestamento del sottosuolo in zone carsiche in corrispondenza di doline. Le più evidenti sono collocate sul Monte Croce e contraddistinguono interi settori con morfologia concava circolare (campi di doline) oppure allungata (a mo' di valle). L'attività di queste forme è indubbia, seppur solitamente molto lenta difficilmente percepibile, in rari casi parossistici istantanea (di cui si ha qualche testimonianza nell'ambito del Monte Croce) per crollo di volte rocciose poste alla sommità di cavità sotterranee. Il fenomeno è particolarmente incidente su litotipi calcarei quali quelli dei rilievi leffesi, dovuto alla progressiva dissoluzione nel corso del tempo del substrato per azione delle acque meteoriche di ruscellamento e di infiltrazione. Fortunatamente questi ambiti si collocano al di fuori della zona urbanizzata, ma sono comunque prossimali a fabbricati sparsi.



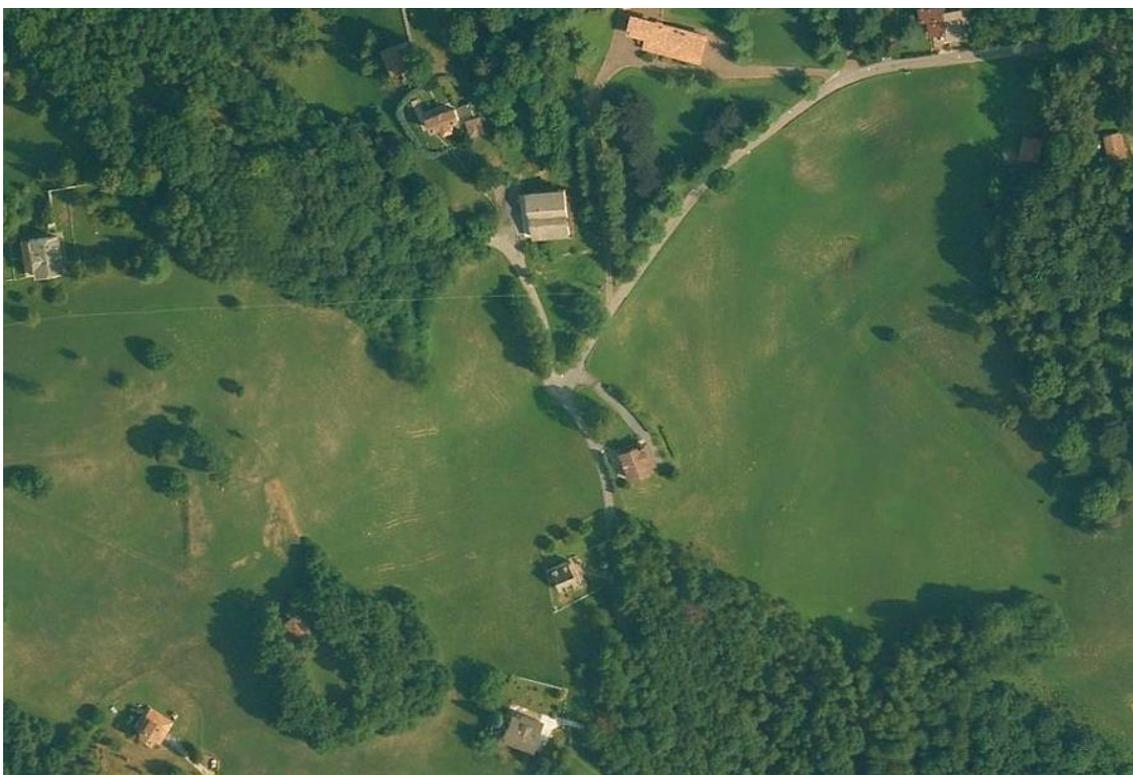
**Fig. 47a – Ambito carsico in loc. Monte Croce**

Di seguito si riportano foto aeree del 1951 e del 2015; in entrambe sono evidenti le doline presenti sul Monte Croce.



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa



**Fig. 47b – Confronto tra foto aeree (in alto volo Gai 1954, in basso ortofoto 2015)**



***Pericolosità di contaminazione delle acque sotterranee a seguito di attività antropiche (media)***

Questa pericolosità è determinata dalla vulnerabilità idrogeologica degli ambiti carsici culminanti di alimentazione delle sorgenti vallive della Valle Rossa (Comuni di Bianzano e Cene) in relazione ad attività agricole intensive di concimazione; tale circostanza si è verificata nel recente passato in loc. Monte Croce, con conseguente contaminazione delle acque della sorgente Maddalena, di approvvigionamento idropotabile per il comune di Bianzano.

Gli approfondimenti tecnici eseguiti tramite l'impiego di traccianti (fluorescina sodica) hanno dimostrato la diretta connessione idraulica-idrogeologica tra gli ambiti sommitali e la sorgente, e quindi la vulnerabilità di questo settore. Attualmente le attività agricole negli ambiti carsici del Monte Croce sono disciplinate da apposita Ordinanza del Sindaco di Leffe per la tutela ambientale, ai sensi di legge (D. Lgs.152/2006).



***Fig. 48 – Prova con tracciante in loc. Monte Croce***

Si tratta quindi di zone estremamente vulnerabili idrogeologicamente, oltre che di importanza geologico-naturalistica, da preservare.

Si rimanda alla relativa tavola (1/a) per visualizzazione grafica ed ubicazione.



### ***Pericolosità ambientale per emissione gas radon (molto alta)***

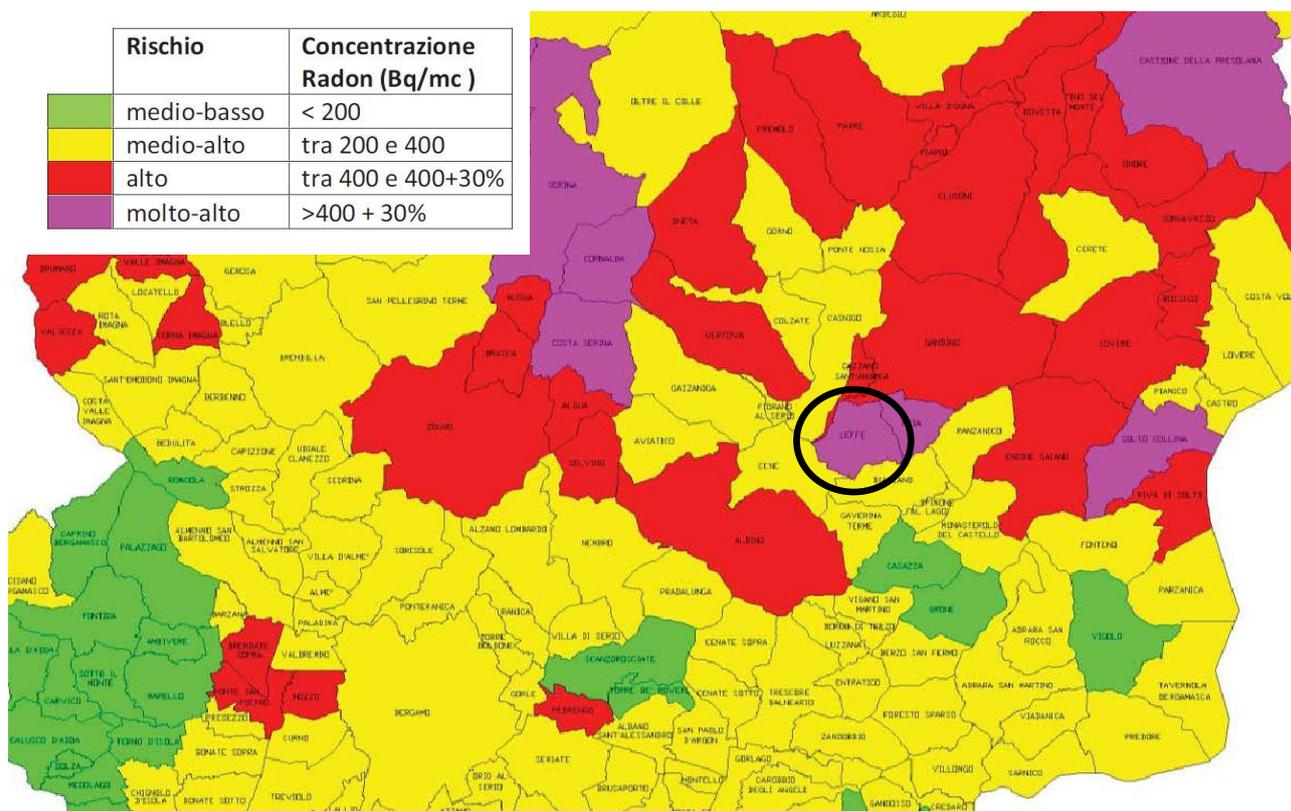
Il radon è un gas nobile e radioattivo che si forma dal decadimento del radio (con espulsione di un nucleo di elio), generato a sua volta dal decadimento dell'uranio. Il radon è un gas molto pesante, pericoloso per la salute umana se inalato in quanto emettitore di particelle alfa. La principale fonte di questo gas risulta essere il terreno (altre fonti possono essere in misura minore i materiali da costruzione, specialmente se di origine vulcanica come il tufo o i graniti e l'acqua), dal quale fuoriesce e si disperde nell'ambiente, accumulandosi in locali chiusi ove diventa pericoloso. Il radon, in generale, ha una grande volatilità e inerzia chimica, per cui difficilmente reagisce con altri elementi e tende a risalire in superficie. Il radon e i suoi discendenti nella catena di decadimento a loro volta emettono particelle alfa e un'elevata densità di radiazioni ionizzanti. I livelli di guardia sono 150-200 Bq/m<sup>3</sup>, corrispondenti a circa 4 pCi/l. Un metodo immediato per proteggersi dall'accumulo di questo gas è l'aerazione degli ambienti, soprattutto nei casi in cui questi siano interrati o a contatto diretto col terreno. Questa tecnica risulta spesso però insufficiente o inefficace e, specialmente nei mesi invernali, dispendiosa in termini di riscaldamento dei locali. La prima cosa da fare, nei casi in cui si sappia di essere in una zona a rischio, è di far effettuare misurazioni di concentrazione presso la propria abitazione atte a determinare se questo problema esiste veramente. Infatti non è sufficiente sapere che edifici vicini al nostro sono contaminati da radon, poiché l'emissione di questo gas dipende da numerosissimi fattori, difficilmente determinabili a priori. Per determinare la concentrazione di radon presente in un locale ci si può rivolgere all'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente ARPA della propria regione, all'ENEA oppure a tecnici che svolgono questo tipo di misure tramite appositi rivelatori. Gli strumenti di misura vanno posizionati preferibilmente nei locali dove si soggiorna più a lungo (tipicamente le camere da letto o il soggiorno). Poiché la concentrazione di radon varia sia in funzione della distanza dal terreno, sia nel corso della giornata e con il variare delle stagioni, si utilizzano generalmente dei cosiddetti rivelatori passivi che



## COMUNE DI LEFFE (BG)

### PIANO DI EMERGENZA COMUNALE Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE Relazione Tecnica Illustrativa

forniscono dei valori medi in un periodo sufficientemente lungo (da tre a sei mesi). Inoltre, poiché specialmente nel periodo invernale l'abitazione aspira aria – che potrebbe essere ricca di radon – dal sottosuolo per differenza di pressione tra l'interno e l'esterno (effetto camino) e si ha una minore aerazione, è preferibile effettuare le misurazioni in questa stagione. Nelle situazioni in cui dopo aver effettuato una misurazione si dovesse rivelare una concentrazione di radon superiore ai livelli di riferimento è opportuno effettuare degli interventi di bonifica. Ci sono interventi di facile realizzazione e poco invasivi per gli edifici ed altri progressivamente più pesanti. Alcuni interventi sono volti a limitare o eliminare i punti di infiltrazione, ma di solito si consiglia sempre di accompagnare questi rimedi con metodi di depressurizzazione del suolo per impedire la risalita del gas, in quanto i primi da soli risultano generalmente insufficienti.



**Fig. 49 – Mappatura radon in provincia di Bergamo dell'ASL Bergamo (2009-2010)**



## COMUNE DI LEFFE (BG)

### PIANO DI EMERGENZA COMUNALE Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE Relazione Tecnica Illustrativa

Un rimedio immediato, anche se non sempre efficace, consiste nel continuo ricambio d'aria degli ambienti. Una corretta quanto continua ventilazione può contrastare gli accumuli del gas che tendono a far aumentare la concentrazione di radon negli ambienti.

La mappatura del rischio radon in Provincia di Bergamo indica un grado di rischio per il Comune di Leffe molto alto.

Ai sensi di legge deve quindi essere verificata la salubrità degli ambienti lavorativi interrati; in ogni caso è consigliabile nell'edificazione dei fabbricati la predisposizione di opere atte a favorire la ventilazione o la dispersione del gas (ad esempio vespai areati) e la verifica dei locali ai piani interrati e terra di frequentazione (soggiorno, reparto notte).

#### ***Pericolosità meteorologica (medio-bassa)***

Si tratta della pericolosità legata agli agenti atmosferici precipitazioni di forte intensità (piogge, grandinate, neviccate), ondate di gelo o di calore, fulmini, venti, nebbie. Non si ravvisano altresì criticità legate a valanghe viste le quote collinari del territorio comunale e le caratteristiche climatiche della Valgandino.

Leffe e la sua valle, come gran parte delle valli alpine, si contraddistingue per quanto attiene alla pluviometria per la presenza di un massimo più elevato in primavera (maggio) ed uno secondario in autunno, nonché di un minimo ben definito in inverno.

Gli elevati valori delle precipitazioni estive collocano la regione di studio in una situazione transizionale fra il regime sublitoraneo padano e quello continentale alpino.

I totali di gennaio e febbraio si mantengono sempre inferiori a quelli di dicembre; giugno presenta in generale valori superiori a quelli di luglio e agosto. Inoltre le precipitazioni dei mesi da aprile a novembre si mantengono superiori o prossimi al valore medio mensile.

Significativo il comportamento di agosto che, in casi eccezionali, assume valori di precipitazione che si collocano fra i più elevati dell'anno.



*COMUNE DI LEFFE (BG)*

**PIANO DI EMERGENZA COMUNALE**  
*Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE*  
*Relazione Tecnica Illustrativa*

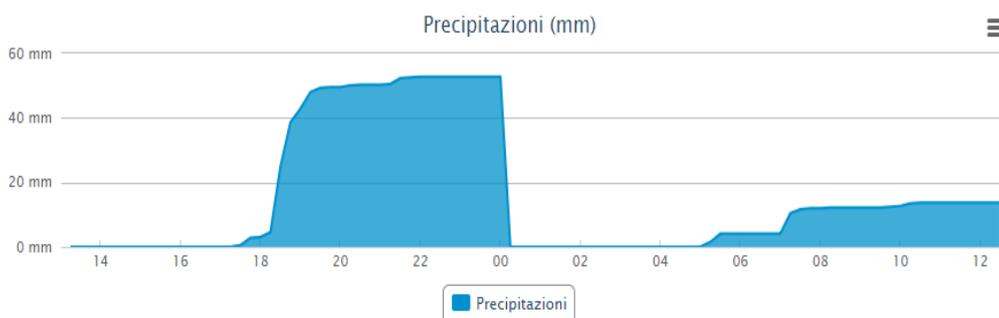
I dati della Regione Lombardia, riferiti ad un intervallo temporale significativo (1891-1990), attribuiscono all'ambito di Lefte valori pluviometrici massimi di circa 2.500 mm/anno, valori medi di circa 1.500 mm/anno e valori minimi di circa 700 mm/anno. Tuttavia è bene sottolineare che negli ultimi anni si sono acuiti i fenomeni estremi, a partire dai quantitativi di pioggia annuali, elevatissimi nel 2014 (oltre 2.500 mm), scarsissimi nel 2015 (1.100 mm).

In particolare nei periodi estivi si sviluppano fenomeni particolarmente intensi e che negli ultimi anni sono stati identificati comunemente con il nome di "bombe d'acqua"; si tratta di fenomeni temporaleschi particolarmente violenti che si generano dallo scontro di masse d'aria contrastanti (calde e fredde). Oltre alle piogge rilevanti si verifica la fenomenologia tipica degli eventi temporaleschi, accompagnati da tuoni e fulmini, talvolta da grandine; nell'estate 2016 (13 luglio 2016) si è proprio verificato una grandinata particolarmente intensa e prolungata che ha determinato l'occlusione delle caditoie e fenomeni di ruscellamenti con trasporto di ghiaccio rilevanti ed allagamenti diffusi in particolare nel centro di Lefte (via Viani e tra via Provinciale e via Piave, fig.50). Lefte, come gran parte dell'Italia (anche settentrionale), è stata coinvolta in passato in due periodi siccitosi di particolare rilevanza che, seppur sporadici e isolati, devono essere sottolineati e considerati (estate 2003 e estate-autunno 2017). In particolare le scarsissime precipitazioni del 2003 hanno determinato un prolungato periodo siccitoso, ulteriormente acuito dalle elevate anomale temperature estive. Conseguentemente le portate sorgentizie sono calate sensibilmente richiedendo di limitare i consumi alla cittadinanza; per alcuni paesi limitrofi, sono stati necessari approvvigionamenti integrativi tramite autobotti.

Le precipitazioni nevose sono piuttosto frequenti in inverno, ma determinano solitamente scarsi accumuli, anche per i frequenti sbalzi termici. Nel gennaio 1985 si sono verificate copiose che hanno determinato accumuli al suolo rilevanti (anche superiori a 50 cm).



**Fig. 50 – Ruscamenti all'interno di una proprietà privata con flussi che da via Provinciale fluivano verso via Piave (13/07/2016)**



**Fig. 51 – Grafico della stazione meteo di Lefte delle piogge intense e prolungate del 27/28 maggio 2018: al ritmo di 50 mm/h per 4 ore (200 mm complessivi)**

La temperatura dell'aria presenta, nell'area di studio, una variabilità spaziale elevata, in gran parte legata agli effetti topoclimatici connessi alla presenza dei rilievi. In particolare l'isoterma dei 12 °C delimita l'area pedemontana e si incunea profondamente nel massiccio alpino attraverso i principali solchi vallivi, mentre l'isoterma dei 2 °C delimita le zone di vetta. Il mese mediamente più freddo è gennaio (solo alcune stazioni presentano febbraio come mese più freddo), mentre quello più caldo è luglio con un tipico effetto di sfasamento rispetto ai minimi ed ai massimi di radiazione solare.

Ondate di calore particolarmente intense e prolungate si sono verificate in estate negli anni 2003 e 2015. Le temperature medie annue sono costantemente in lieve crescita negli ultimi anni.



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

Per quanto attiene alle pericolosità legate agli agenti atmosferici, oltre ai fenomeni conseguenti già trattati come gli allagamenti e le esondazioni, vi è il rischio di danni materiali a cose in caso di grandinate (rottura delle coperture dei tetti, danni autovetture, danni per l'agricoltura) e rischi per persone e cose in caso di fulmini e venti particolarmente forti (che nella zona sono generalmente preludio di precipitazioni intense, vento frontale).

### ***Pericolosità da incendi boschivi (medio-bassa)***

Nel corso della redazione del Piano di Emergenza Comunale è necessario analizzare con attenzione gli incendi boschivi in virtù di una loro duplice natura di rischio. Il PIF (Piano di Indirizzo Forestale) della Provincia di Bergamo indica che le aree di competenza forestale a livello provinciale non sono particolarmente soggette a rischio di incendio boschivo (come risulta anche consultando l'archivio storico).

Le stagioni a maggior rischio di incendi sono l'inverno e l'inizio della primavera (gennaio-aprile) allorquando possono insorgere condizioni climatiche favorevoli per la combustione (vento forte e disponibilità di massa vegetale secca, quest'ultima in progressivo incremento per lo spopolamento della montagna e delle pratiche di manutenzione forestale). Se quindi storicamente non si sono verificati fenomeni di rilievo, pur vero che i cambiamenti climatici ed il progressivo abbandono delle pratiche di manutenzione forestale potrebbe incrementare la pericolosità da incendi boschivi.

Innanzitutto si deve analizzare il rischio "diretto", ovvero quello legato alla possibilità che gli incendi mettano in pericolo l'incolumità delle persone e compromettano la sicurezza e la stabilità delle infrastrutture (in particolare nelle zone di margine, dove gli insediamenti abitativi si sviluppano nelle immediate vicinanze delle aree boscate). In secondo luogo è necessario considerare un rischio "indiretto", dovuto all'innescò di fenomeni erosivi lungo i versanti e all'aumento dell'instabilità di pendii già in condizioni di equilibrio limite, causati



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

dalla scomparsa di una valida copertura vegetale e dal conseguente aumento di un deflusso idrico non più regimato.

Per poter far fronte ad un fenomeno come quello degli incendi boschivi risulta di fondamentale importanza conoscerlo attraverso lo studio degli eventi pregressi. Per l'inquadramento di questo rischio per il territorio del comune di Leffe si fa riferimento al "Piano regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi" della Regione Lombardia, revisione 2009.

Il Piano Regionale A.I.B. fornisce una mappatura del rischio attraverso l'analisi della distribuzione temporale degli incendi e delle loro caratteristiche, unitamente alla distribuzione spaziale della frequenza e delle superfici percorse dal fuoco.

AREA_BASE	Superficie totale (ha)	Superficie bruciabile (ha)	Incendi Boschivi anno (n)	Superficie totale percorsa media annua (ha)	Classe di Rischio
CM ALTA VALTELLINA	89566,06	50784,18	2,2	4,79	2
CM ALTO GARDA BRESCIANO	37281,26	26098,81	3,6	15,71	2
CM LAGHI BERGAMASCHI	31747,43	23476,56	6,2	13,08	2
CM LARIO INTELVESE	19156,06	14755,34	1,7	8,28	3
CM LARIO ORIENTALE VALLE SAN MARTINO	24293,40	16766,10	5,8	9,35	2
CM OLTREPO PAVESE	47379,20	29042,45	7,1	12,45	3
CM PIAMBELLO	14197,38	10332,72	5,7	33,63	3
CM SEBINO BRESCIANO	17815,75	11695,37	3,1	45,92	2
CM TRIANGOLO LARIANO	25273,26	19359,77	4	32,09	3
CM VALCHIAVENNA	57662,20	42984,77	2,5	28,03	2
CM VALLE BREMBANA	64739,86	59492,93	7,9	91,24	3
CM VALLE CAMONICA	127200,99	102766,48	24,6	157,16	2
CM VALLE DI SCALVE	14094,32	12793,46	1,5	11,87	2
CM VALLE IMAGNA	10079,92	8194,03	1,9	1,52	3
CM VALLE SABBIA	55329,21	49674,84	8,3	66,06	3
CM VALLE SERIANA	65767,05	56052,55	9,1	79,80	3

Tab. 4 – Classe di rischio da incendio per Comunità Montane, Regione Lombardia

L'analisi dei diversi parametri per la definizione del rischio di incendio è stata effettuata a due livelli territoriali: quello comunale e quello di area di base (raggruppamento di comuni coincidenti con la Comunità Montana, per quanto riguarda l'area montana, e con le province per il restante territorio regionale).

I parametri scelti per la caratterizzazione pirologica del comune sono stati i seguenti:



## COMUNE DI LEFFE (BG)

### PIANO DI EMERGENZA COMUNALE Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE Relazione Tecnica Illustrativa

- numero di incendi boschivi che si verificano in media all'anno nel comune o nell'area di base ogni 10 kmq di territorio;
- numero di incendi boschivi di "grande superficie" (maggiore di 24 ettari) verificatisi nell'area di base ogni anno ogni 10 kmq di territorio;
- numero di anni con incendio;
- superficie media percorsa dal fuoco da un singolo evento nel comune o area di base;
- superficie mediana percorsa dal fuoco;
- superficie massima percorsa dal fuoco.

COMUNE	Superficie totale (ha)	Superficie bruciabile (ha)	Incendi Boschivi anno (n)	Superficie totale percorsa media annua (ha)	Classe di Rischio
INZAGO	1214,34	17,40	0	0,000	1
IRMA	503,72	498,10	0,2	0,207	5
ISEO	2680,33	1062,65	0,3	0,176	3
ISOLA DI FONDRÀ	1265,09	1147,69	0,1	2,639	5
ISOLA DOVARESE	947,20	23,37	0	0,000	1
ISORELLA	1538,71	10,07	0	0,000	1
ISPRA	1384,21	311,31	0,1	0,003	3
ISSO	508,24	13,09	0	0,000	1
IZANO	625,66	2,39	0	0,000	1
JERAGO CON ORAGO	395,42	146,33	0,1	0,070	4
LACCHIARELLA	2415,19	99,30	0	0,000	2
LAGLIO	578,81	372,99	0	0,000	4
LAINATE	1280,34	79,15	0	0,000	2
LAINO	681,58	655,60	0	0,000	5
LALLIO	213,90	1,48	0	0,000	1
LAMBRUGO	177,41	47,90	0	0,000	3
LANDRIANO	1579,78	56,53	0	0,000	2
LANGOSCO	1539,91	62,62	0	0,000	2
LANZADA	11725,38	4069,62	0,3	0,530	3
LANZO D'INTELVI	1004,64	873,64	0	0,000	5
LARDIRAGO	545,16	22,81	0	0,000	2
LASNIGO	557,00	533,80	0	0,000	5
LAVENA PONTE TRESA	447,41	226,66	0,1	0,030	4
LAVENO - MOMBELLO	2805,46	754,94	0,2	0,127	3
LAVENONE	3189,03	3153,25	0,2	20,930	5
LAZZATE	515,06	81,26	0,1	0,200	3
LECCO	4497,19	3229,05	0,5	8,395	4
LEFFE	664,59	485,90	0	0,000	4

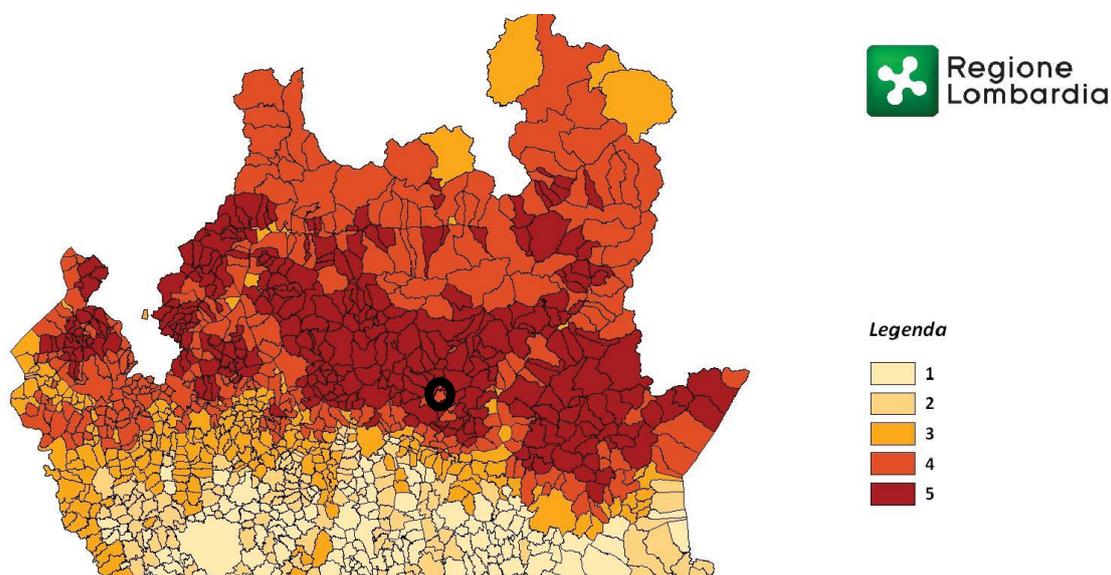
Tab. 5 – Classe di rischio da incendio per Comuni, Regione Lombardia



## COMUNE DI LEFFE (BG)

### PIANO DI EMERGENZA COMUNALE Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE Relazione Tecnica Illustrativa

Sebbene non si abbia testimonianza di eventi rilevanti, le aree montane e collinari interessate diffusamente da coperture boschive sono indubbiamente esposte a tale pericolo, che può essere esteso agli abitati di San Rocco, Ceride e delle zone urbane marginali del settore sud. Sulla base del Piano Regionale delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi – Regione Lombardia 2014/2016 la classe di rischio del Comune di Leffe è stimata pari a 4 in una scala da 0 a 5, quindi piuttosto alta.



**Fig. 52 – Mappa del rischio potenziale di incendi boschivi**

Si rimanda alla relativa tavola (1/b) per visualizzazione grafica ed ubicazione.

#### **Pericolosità legata ad infrastrutture lineare (bassa)**

In questa categoria rientrano gli eventi accidentali connessi alla presenza di infrastrutture (incidenti automobilistici) o di servizi a rete; tale pericolosità è comunque bassa, locale, visto l'assenza di grandi arterie viarie quali autostrade, superstrade, tangenziali, di linee ferroviarie o di linee tecnologiche di particolare portata (nel territorio comunale vi è solo la media pressione di distribuzione del gas metano).



COMUNE DI LEFFE (BG)

PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE  
Relazione Tecnica Illustrativa

### ***Pericolosità legata ad incidenti industriali (bassa)***

Le pericolosità indotte dalla presenza di insediamenti industriali è bassa vista l'assenza di attività a rischio di incidente rilevante. La vicinanza e spesso commistione tra zone produttive e zone residenziali espone queste ultime a possibili interferenze in caso di eventi accidentali quali ad esempio gli incendi (come verificatosi in passato presso gli insediamenti Warmor, Radici e Donato Martinelli), emissioni o rumori.

Comunque si tratta pur sempre di disturbi locali, disciplinati dalle norme di settore e dal PGT vigente.

### ***Pericolosità legata atti terroristici (bassa)***

In questo periodo storico stanno diventando sempre più frequenti azioni terroristiche contro civili inermi in Europa, in particolar modo in agglomerati metropolitani rilevanti e/o affollati (Londra, Parigi, Berlino). Anche se in Italia il fenomeno è marginale, al momento, e pressochè trascurabile nelle piccole comunità, è bene non farsi trovare impreparati e porre in atto misure di vigilanza preventiva. A tal proposito è necessario che le forze dell'ordine si adoperino secondo quanto previsto ai sensi di legge, specialmente in caso di manifestazioni con affollamenti significativi tramite controlli preventivi e l'interdizione del transito viario con presidi protettivi.

**Sintesi delle pericolosità**

Nella tabella di seguito riportata sono indicate in sintesi le pericolosità, l'ambito di riferimento soggetto alle stesse e se si è ritenuto di procedere alla fase di analisi dello scenario di rischio.

FENOMENO	PERICOLOSITÀ	AREA INTERESSATA	SCENARIO RISCHIO	PREVEDIBILITÀ
Frane, Allagamenti, Esondazioni	Medio - Alta	Aree montane, fondovalle, strada provinciale	Sì	Sì
Terremoti	Medio-bassa	Tutto il territorio	Sì	No
Subsidenza suolo	Bassa	Ambiti carsici montane, zone interessate dall'attività mineraria	Sì	Sì/No
Contaminazione delle acque sotterranee	Media	Ambiti carsici	Sì	No
Emissione gas radon	Molto alta	Tutto il territorio	No	Sì
Fenomeni meteorologici intensi	Medio - bassa	Tutto il territorio	No	Sì
Incendi boschivi	Medio-bassa	Ambiti boscati e prossimali	No	No
Incidenti lungo infrastrutture lineari	Bassa	Porzioni di territorio interessate da collegamenti viari	Sì	No
Incidenti industriali	Bassa	Zone industriali comunali (comparti NW, NE, SW e SE)	No	No
Atti terroristici	Bassa	Tutto il territorio	No	No

Tab. 6 – sintesi dei rischi (scenario di esondazione Torrente Romna)

Torre Boldone, maggio 2018

Dott. Geol. Enrico Mosconi



## BIBLIOGRAFIA

- Aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica comunale di Leffe, Eurogeo, 2016.
- Carta delle precipitazioni medie, massime e minime annue del territorio alpino della Regione Lombardia, Ceriani e Carelli, Servizio Geologico, Uffici Rischi geologici, Regione Lombardia
- Carta geologica della Provincia di Bergamo, Progetto CARG Regione Lombardia, ISPRA e Università degli Studi di Milano, anno 2012
- Carta geologica della Provincia di Bergamo, Provincia di Bergamo e Università degli Studi di Milano, anno 2000
- Centri abitati instabili della Provincia di Bergamo, CNR, Regione Lombardia, Università degli Studi di Milano, 2006
- Criteri attuativi L.R. 12/05 per il Governo del Territorio, B.U.R.L. n. 13 del 2006
- DGR 30 novembre 2011 – n.IX/2616, Aggiornamento dei “Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art.57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n.12”, approvati con DGR 22 dicembre 2005, n.8/1566 e successivamente modificati con dgr 28 maggio 2008, n.8/7374
- Gli antichi bacini lacustri e i fossili di Leffe, Ranica e Pianico-Sellere, Quaderni della Comunità Montana Valle Seriana – Quaderni di geodinamica alpina e quaternaria, Cesare Ravazzi et alii, 2003
- Inventario Dissesti e Fenomeni Franosi della Regione Lombardia (GeoIFFInet)
- Le miniere di lignite della Valgandino”, Prof. Franco Irranca, 2011
- Ortofo Regione Lombardia 2015 e volo Gai 1954
- Piano di Gestione Rischi Alluvioni, direttiva alluvioni, Autorità di Bacino Fiume Po, 2016
- Piano di Governo del Territorio di Leffe, 2010 e varianti successive



**COMUNE DI LEFFE (BG)**

**PIANO DI EMERGENZA COMUNALE**  
*Elaborato A - ANALISI TERRITORIALE*  
*Relazione Tecnica Illustrativa*

- Piano Straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato, ex L.267/98, attuale allegato 4.1 PAI
- Microzonazione sismica, Riga G., ed. Flaccovio, 2008
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, 2002 e s.m.i.
- Studio geologico comunale del territorio di Leffe, Eurogeo 2010
- Studio idrogeologico e progettazione preliminare a scala di sottobacino idrografico dei Torrenti Romna, Re, Rino e Togna, Gea, 2017.