



REL.

**1.1**

Novembre 2023 - V2

## PIANO DI EMERGENZA COMUNALE (PEC)

### Relazione del Piano di Emergenza Comunale PARTE I – PARTE GENERALE

IL Responsabile del Procedimento  
P.I. Marco LANZETTA



**CITTÀ DI CAIVANO (NA)**



**S.T.O.A.**  
STUDIO TECNICO OLIVIERO ANTONIO  
Pianificazione Ambiente e Territorio

Piano di Emergenza Comunale (PEC)

**RELAZIONE DEL  
PIANO DI EMERGENZA COMUNALE  
Parte I – Parte Generale**

---



COMUNE DI CAIVANO  
Via Don Minzoni – 80023 Caivano (NA)  
Tel. (+39) +39.081.8323111  
Pec: protocollo.caivano@asmepec.it

Il Responsabile del Procedimento  
P.I. Marco LANZETTA

GRUPPO DI LAVORO

Progettazione  
STUDIO TECNICO OLIVIERO ANTONIO  
Architetto Antonio OLIVIERO

Contributi Specialistici e SIT  
Geologo Francesco CUCCURULLO

## Indice

<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>7</b>
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	11
1.1 POPOLAZIONE ED EDIFICI.....	12
1.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	15
1.3 RETICOLO IDROGRAFICO.....	17
1.4 USO DEL SUOLO.....	18
1.5 CLIMA.....	19
1.6 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE.....	21
1.7 LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO ED IL TRASPORTO COLLETTIVO.....	22
1.8 STRUTTURE E INFRASTRUTTURE DI PUBBLICO INTERESSE.....	23
1.9 PATRIMONIO CULTURALE – ARCHEOLOGICO – AMBIENTALE.....	23
2. IDENTIFICAZIONE DEI RISCHI E SCENARIO DELL’EVENTO DI RIFERIMENTO.....	24
2.1 RISCHIO IDROGEOLOGICO.....	25
2.2 RISCHIO SINKHOLES.....	26
2.3 RISCHIO SISMICO.....	29
2.4 RISCHIO INCENDI BOSCHIVI E DI INTERFACCIA.....	46
2.5 RISCHIO INDUSTRIALE.....	51
3. LA PIANIFICAZIONE DEL MODELLO D’INTERVENTO.....	59
3.1 AREE DI ATTESA.....	59
3.2 AREE DI ACCOGLIENZA O DI RICOVERO.....	60
3.3 AREE DI AMMASSAMENTO SOCCORRITORI E RISORSE.....	63
3.4 VIE DI FUGA.....	63
3.5 CANCELLI.....	65
3.6 AREE PER LO STOCCAGGIO DEI RIFIUTI.....	65
<b>ALLEGATO I – STRUTTURE E INFRASTRUTTURE DI PUBBLICO INTERESSE.....</b>	<b>66</b>
<b>ALLEGATO II – AREE DI ATTESA.....</b>	<b>69</b>
<b>ALLEGATO III – AREE DI ACCOGLIENZA O DI RICOVERO.....</b>	<b>70</b>
<b>ALLEGATO IV – AREE DI AMMASSAMENTO SOCCORRITORI E RISORSE.....</b>	<b>71</b>

## PREMESSA

---

La legge n. 225 del 24 febbraio 1992 (abrogata dal D.Lgs. 1/2018) 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”*.

Il D.Lgs. 01/2018 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. All'interno del sistema coordinato di competenze un ruolo di fondamentale importanza è affidato ai Comuni che devono predisporre il Piano di Emergenza Comunale e possono dotarsi di una struttura di Protezione Civile. In conformità al D.Lgs. 01/2018 ed all'art. 108 del D. Lgs. 112/1998, il Sindaco è l'Autorità comunale di Protezione Civile e, pertanto, ha il compito di gestire e coordinare i soccorsi e l'assistenza alla popolazione, dando attuazione alla pianificazione di Protezione Civile.

L'obiettivo del decreto legislativo, entrato in vigore il 6 febbraio 2018, è il rafforzamento complessivo dell'azione del servizio nazionale di protezione civile in tutte le sue funzioni, con particolare rilievo per le attività operative in emergenza.

Il decreto legislativo:

- chiarisce in modo più netto la differenziazione tra la linea politica e quella amministrativa e operativa ai differenti livelli di governo territoriale;
- migliora la definizione della catena di comando e di controllo in emergenza in funzione delle diverse tipologie di emergenze;
- definisce le attività di pianificazione volte a individuare a livello territoriale gli ambiti ottimali che garantiscano l'effettività delle funzioni di protezione civile;
- stabilisce la possibilità di svolgere le funzioni da parte dei comuni in forma aggregata e collegata al fondo regionale di Protezione Civile;
- migliora la definizione delle funzioni del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, nell'ambito del servizio di Protezione Civile, quale componente fondamentale;
- introduce il provvedimento della “mobilitazione nazionale”, preliminare a quello della dichiarazione dello stato d'emergenza;
- individua procedure più rapide per la definizione dello stato di emergenza, con un primo stanziamento non collegato, come attualmente, alla ricognizione del danno;
- finalizza il fondo regionale di Protezione Civile al potenziamento territoriale e al concorso alle emergenze di livello regionale;
- coordina le norme in materia di volontariato di Protezione Civile, anche in raccordo con le recenti norme introdotte per il Terzo settore e con riferimento alla partecipazione del volontariato alla pianificazione di protezione civile.

La Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 30 aprile 2021 definisce infine gli indirizzi per la predisposizione dei piani di Protezione Civile ai diversi livelli territoriali.

La direttiva è stata emanata in attuazione dell'articolo 18 del Decreto Legislativo 2 gennaio 2018 n. 1, recante “Codice della protezione civile” (di seguito “Codice”). In particolare, il comma 4 del suddetto articolo stabilisce che *“le modalità di organizzazione e svolgimento dell'attività di pianificazione di protezione civile e del relativo monitoraggio, aggiornamento e valutazione sono disciplinate con direttiva da adottarsi ai sensi dell'articolo 15 del Codice al fine di garantire un quadro coordinato in tutto il territorio nazionale e l'integrazione tra i*

*sistemi di protezione civile dei diversi territori, nel rispetto dell'autonomia organizzativa delle Regioni e delle Province autonome di Trento e di Bolzano*".

La pianificazione di protezione civile è un'attività di sistema che deve essere svolta congiuntamente da tutte le amministrazioni ai diversi livelli territoriali per la preparazione e la gestione delle attività di cui all'articolo 2 del Codice, nel rispetto dei principi di sussidiarietà, differenziazione e adeguatezza.

La finalità del provvedimento è quella di omogeneizzare il metodo di pianificazione di protezione civile ai diversi livelli territoriali per la gestione delle attività connesse ad eventi calamitosi di diversa natura e gravità, secondo quanto indicato nell'allegato tecnico che ne costituisce parte integrante e sostanziale.

Come previsto dal Codice, i livelli di pianificazione indicati dalla direttiva sono:

- nazionale;
- regionale;
- provinciale/Città metropolitana/area vasta;
- ambito territoriale e organizzativo ottimale.

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, spostando l'attenzione dalla semplice raccolta di dati e numeri ad una più ampia analisi del territorio e dei rischi incombenti su di esso. Lo scopo principale della stesura di un Piano di Emergenza Comunale, partendo dall'analisi delle problematiche esistenti nel territorio, è l'organizzazione delle procedure di emergenza, dell'attività di monitoraggio del territorio e dell'assistenza alla popolazione. È, quindi, fondamentale l'analisi dei fenomeni, naturali e non, che sono potenziali fonti di pericolo per la struttura sociale e per la popolazione. La redazione del Piano di Protezione Civile ha i seguenti obiettivi:

- a) Individuare i rischi presenti nel proprio territorio, attraverso l'analisi di dettaglio delle caratteristiche ambientali ed antropiche della zona. Tale attività permette di individuare degli scenari di riferimento sui quali basare la risposta di Protezione Civile.
- b) Affidare responsabilità e competenze, che vuol dire saper rispondere alla domanda "chi fa/che cosa". L'individuazione dei responsabili, se pianificata in tempo di pace, permette di non trovarsi impreparati al momento dell'emergenza e di diminuire considerevolmente i tempi di intervento.
- c) Definire la catena di comando e controllo e le modalità del coordinamento organizzativo, tramite apposite procedure operative, specifiche per ogni tipologia di rischio, necessarie all'individuazione ed all'attuazione degli interventi urgenti. Definire la catena di comando e controllo significa identificare: chi prende le decisioni, a chi devono essere comunicate, chi bisogna attivare e quali enti/strutture devono essere coinvolti.
- d) Istituire un sistema di allertamento, cioè definire le modalità di segnalazione di un'emergenza e di attivazione delle diverse fasi di allarme, per ciascuna tipologia di rischio. Tale attività è connessa all'organizzazione del presidio operativo.
- e) Individuare le risorse umane e materiali necessarie per fronteggiare e superare la situazione di emergenza: quali e quante risorse sono disponibili e come possono essere attivate.

Il presente Piano di Emergenza Comunale è stato redatto in conformità alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 30/04/2021 ed alle "Linee guida della Regione Campania per la redazione dei Piani di Emergenza Comunale", approvate con delibera di Giunta Regionale n.146 del 27.5.2013, che utilizzano come base metodologica il Manuale Operativo per la Predisposizione di un Piano Comunale o Intercomunale di Protezione Civile, a cura della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile che si basa sulle linee-guida del documento denominato "Metodo AUGUSTUS". Tale modello, oltre a fornire

un indirizzo per la pianificazione di emergenza flessibile secondo i rischi presenti nel territorio, delinea un metodo di lavoro semplificato nell'individuazione e nell'attivazione delle procedure per coordinare con efficacia la risposta di Protezione Civile.

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

---

Di seguito, si riporta una sintesi della normativa e della documentazione consultata per la redazione del presente piano:

### Normativa nazionale:

- Legge 08/12/1970, n. 996 – Norme sul soccorso e l'assistenza alle popolazioni colpite da calamità – Protezione Civile;
- D.P.R. 06/02/1981, n. 66 – Regolamento di esecuzione della Legge 996/70, recante norme sul soccorso e l'assistenza alle popolazioni colpite da calamità;
- Legge 11/08/1991, n. 266 – Legge quadro sul volontariato;
- Legge n. 225 del 24/02/1992 – Istituzione del Servizio Nazionale della Protezione Civile;
- D.Lgs. n. 112 del 31/03/1998 – Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli Enti Locali, in attuazione della Legge 15/03/1997, n. 59;
  1. Titolo III – Territorio, Ambiente e Infrastrutture;
    - Capo I – art. 51;
    - Capo VIII – Protezione Civile – art. 108;
    - Capo IX – Disposizioni finali – art. 111. Servizio meteorologico nazionale distribuito;
  2. Titolo IV – Servizi alla persona e alla Comunità;
    - Capo I - Tutela della salute – art. 117 – Interventi d'urgenza;
- L. 03/08/1998 - 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;
- Legge 21/11/2000, n. 353 – Legge quadro in materia d'incendi boschivi;
- D.P.R. n.194/2001 – Regolamento recante norme concernenti la partecipazione delle organizzazioni di volontariato nelle attività di Protezione Civile;
- D.L. 07/09/2001, n. 343 – convertito con la Legge 09/11/2001, n. 401 – Disposizioni urgenti per assicurare il coordinamento operativo delle strutture preposte alle attività di Protezione Civile e per migliorare le strutture logistiche nel settore della difesa civile.
- D.P.C.M. 20/12/2001 – Linee guida ai piani regionali per la lotta agli incendi boschivi;
- O.P.C.M. n°3274 del 20/03/2003. Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica e s.m.i.;
- D.P.C.M del 27/02/2004 "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", come modificato dal medesimo provvedimento del 25 febbraio 2005;
- Presidenza del Consiglio dei Ministri Atto di indirizzo recante: "Indirizzi operativi per prevenire e fronteggiare eventuali situazioni di emergenza connesse a fenomeni idrogeologici ed idraulici" (G.U. n. 244 del 19 ottobre 2005);
- D.L. 31/05/2005 n. 90, convertito in Legge 152 del 26/07/2005;
- Comunicato della Presidenza del Consiglio dei Ministri. Atto di indirizzo recante: "Indirizzi operativi per fronteggiare eventuali situazioni di emergenza connesse a fenomeni idrogeologici ed idraulici" (prot. 379/P.C.M./2006 del 27 ottobre 2006);
- O.P.C.M. 3606/2007 – Incendi d'interfaccia;

- D.L. 15/05/2012, n. 59, convertito dalla Legge 12/07/2012 n. 100 – Disposizioni urgenti per il riordino della Protezione Civile;
- Circolare prot. N. Ria/0007117 del 10/02/2016 - “Metodi e criteri per l’omogeneizzazione dei messaggi del Sistema di allertamento nazionale per il rischio meteo-idrogeologico e idraulico e della risposta del sistema di protezione civile”;
- Decreto Legislativo 2 gennaio 2018, n. 224. “Nuovo Codice della protezione civile”, del 6 febbraio 2018 (abrogativo della legge 24 febbraio 1992, n. 225);
- D.M. n. 294/2016, che a seguito della soppressione delle Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, indica che le Autorità di Bacino Distrettuali, esercitano le funzioni e i compiti in materia di difesa del suolo, tutela delle acque e gestione delle risorse idriche previsti in capo alle stesse dalla normativa vigente nonché ogni altra funzione attribuita dalla legge o dai regolamenti. Con il DPCM del 4 aprile 2018 (pubblicato su G.U. n. 135 del 13/06/2018 ) - emanato ai sensi dell’art. 63, c. 4 del decreto legislativo n. 152/2006 - è stata infine data definitiva operatività al processo di riordino delle funzioni in materia di difesa del suolo e di tutela delle acque avviato con Legge 221/2015 e con D.M. 294/2016.
- Decreto legislativo 6 febbraio 2020, n. 4 – “Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 2 gennaio 2018, n. 1, recante: «Codice della protezione civile»” in materia di semplificazione delle procedure;
- Direttiva del presidente del Consiglio dei Ministri del 30/04/2021 – Indirizzi per la predisposizione dei piani di protezione civile ai diversi livelli territoriali – pubblicata in Gazzetta Ufficiale n. 160 del 06/07/2021

#### Normativa regionale:

- L.R. 7/01/1983 n. 9 – Norme per l’esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico;
- L.R. 07/02/1994 n. 8 – “Norme in materia di difesa del suolo – Attuazione della legge 18/05/1989, n. 183 e successive modificazioni ed integrazioni”;
- L.R. 11/08/2001, n. 10 – art 63 commi 1, 2, 3;
  - sostituita dalla L. R. n. 03/2007, art. 18 - Nota 06/03/2002 prot. n. 291 S.P. dell’Assessore della Protezione Civile della Regione Campania, in attuazione delle D.G.R. 21/12/2001 n. 6931 e n. 6940, ha attivato la “Sala Operativa Regionale Unificata di Protezione Civile”;
- D.G.R. 21/12/2002 n. 6932 – Individuazione dei Settori ed Uffici Regionali attuatori del Sistema Regionale di Protezione Civile;
- D.G.R. 07/03/2003, n.854 – Procedure di attivazione delle situazioni di pre emergenza ed emergenza e disposizioni per il concorso e coordinamento delle strutture regionali della Campania;
- D.P.G.R. 30/06/2005, n. 299 – Sistema di allertamento regionale per il rischio idrogeologico e delle frane;
- D.G.R. 22/05/2007 n. 1094 – Piano Regionale per la Programmazione delle Attività di Previsione Prevenzione e Lotta Attiva contro gli Incendi Boschivi;
- D.P.R. n. 207 del 2010 - Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12/04/2006, n. 163, recante “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”;

- D.G.R 27/05/2013, n.146 - POR FESR 2007/2013: obiettivo operativo 1.6: “prevenzione dei rischi naturali ed antropici”. Attività B dell’O.O. 1.6 - Supporto alle Province ed ai Comuni per la pianificazione della protezione civile in aree territoriali vulnerabili;
- Decreto del Presidente della Giunta n. 245 del 01/08/2017 - adottato in Campania con D.P.G.R. n. 245 del 01/08/2017;
- Piano Regionale triennale 2020-2022 per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi approvato con D.G.R. n. 282 del 09.06.2020.

Nell’ambito del quadro ordinamentale, di cui alla normativa vigente in materia di autonomie locali, alla Prefettura spetta, nell’ambito del territorio provinciale, la direzione dei servizi di soccorso e di assistenza alle popolazioni colpite dalla calamità ed inoltre essa coordina le attività svolte da tutte le amministrazioni pubbliche, dagli Enti e dai privati. Fermo restando quanto previsto dal D.Lgs. 1/2018, il Prefetto, che in sede locale rappresenta il Governo, assicurerà agli enti territoriali il concorso dello Stato e le relative strutture periferiche per l’attuazione degli interventi urgenti di Protezione Civile, attivando tutti quei mezzi ed i poteri di competenza statale e realizzando in tal modo quella insostituibile funzione di “cerniera” con le ulteriori risorse facenti capo agli altri enti pubblici. Al Prefetto spetta, altresì, la competenza esclusiva nella pianificazione dell’emergenza esterna per il rischio industriale e nelle emergenze di difesa civile (attività di emergenza poste in essere in occasione di crisi causate da situazioni che mettono in pericolo la sicurezza dello Stato, fino all’ipotesi estrema della guerra).

La Direttiva del 30/04/2021, definisce le attività che devono essere effettuate ai vari livelli territoriali, di seguito riepilogati:

#### Livello nazionale

A livello nazionale, in caso di eventi che si manifestino con particolare gravità, tali da richiedere l’intervento di risorse regionali e nazionali, in accordo con il principio di sussidiarietà, si applicano le disposizioni contenute nella direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 3 dicembre 2008 inerente agli “*Indirizzi operativi per la gestione delle emergenze*”. Il Dipartimento della Protezione Civile provvede all’elaborazione ed al coordinamento dell’attuazione dei piani nazionali riferiti a specifici scenari di rischio di rilevanza nazionale e dei programmi nazionali di soccorso, contenenti la struttura organizzativa nazionale e gli elementi conoscitivi del territorio per l’organizzazione della risposta operativa in caso o in vista di eventi calamitosi di rilievo nazionale. I Programmi nazionali di soccorso di cui all’articolo 8 del Codice, integrati dagli allegati di competenza regionale, approvati d’intesa con il Dipartimento, sono da considerarsi quali piani nazionali di protezione civile. Le Regioni concorrono alle attività di soccorso e di assistenza alle popolazioni colpite anche con la Colonna mobile nazionale delle Regioni, che viene coordinata nell’ambito del Comitato operativo della protezione civile o dal Dipartimento della Protezione Civile attraverso il supporto della Commissione speciale Protezione Civile della Conferenza delle Regioni e delle Province autonome.

Per quanto attiene alla pianificazione nazionale, ci si riferisce a determinati scenari di rischio, rientranti tra quelli indicati all’articolo 16 del Codice, il cui verificarsi può dar luogo ad una tipologia di evento emergenziale di cui alla lettera c), comma 1, dell’articolo 7 del Codice e, quindi, determinare la necessità di mobilitare e coordinare l’intervento dell’intero Servizio nazionale della protezione civile. Il piano nazionale, oltre a descrivere il territorio potenzialmente interessato, individua, altresì, le necessarie misure da attuare nonché le corrispondenti procedure operative finalizzate a garantire gli interventi di salvaguardia della popolazione.

La presente direttiva disciplina la struttura dei piani di protezione civile nazionali, per i quali si rinvia a quanto previsto dalle disposizioni normative e dalle indicazioni operative emanate per i rischi specifici e per gli scenari di rischio nazionali.

### **Livello regionale**

A livello regionale, le Regioni provvedono all'adozione ed all'attuazione del piano regionale di protezione civile, che prevede criteri e modalità di intervento da seguire in caso di emergenza secondo quanto stabilito dalla lettera a), comma 1, dell'articolo 11 del Codice. In particolare, il piano definisce le modalità di coordinamento del concorso delle diverse strutture regionali alle attività di protezione civile.

### **Livello provinciale/Città metropolitana/area vasta**

A livello provinciale, le Regioni provvedono alla predisposizione dei piani provinciali di protezione civile, ove non diversamente disciplinato nelle leggi regionali, in raccordo con le Prefetture - Uffici territoriali del Governo sulla base degli indirizzi regionali di cui alla lettera b), comma 1, dell'articolo 11 del Codice.

Il piano provinciale/Città metropolitana/area vasta deve essere elaborato riportando essenzialmente lo scenario di riferimento, le modalità per la diffusione eventuale delle allerte, gli aspetti connessi all'organizzazione del sistema di coordinamento di livello provinciale in emergenza, le modalità che garantiscano il flusso delle comunicazioni e le procedure operative di attivazione e raccordo tra gli enti coinvolti.

Ai fini di economicità e semplificazione dell'iter di pianificazione, nel caso in cui il soggetto definito per la pianificazione provinciale e di ambito sia il medesimo, il piano provinciale include le pianificazioni di tutti gli ambiti di competenza.

### **Livello d'ambito**

Il Codice prevede, agli articoli 3, 11 e 18, la necessità di definire a cura delle Regioni gli "*ambiti territoriali e organizzativi ottimali*" (di seguito "ambiti") che devono essere "*costituiti da uno o più comuni*" per assicurare lo svolgimento delle attività di protezione civile.

A livello provinciale, gli ambiti rappresentano, pertanto, il livello territoriale in cui si esplicita l'articolazione di base dell'esercizio della funzione di protezione civile. Il piano di protezione civile d'ambito deve essere redatto dalla Regione, ove non diversamente previsto nelle leggi regionali, ai sensi della lettera o), comma 1, dell'articolo 11 del Codice.

Lo scopo del piano di ambito è quello di garantire l'ottimizzazione delle risorse disponibili, supportando i Comuni nella gestione delle risorse in emergenza, nonché di garantire il necessario raccordo informativo tra il livello comunale e quello provinciale/regionale. La pianificazione di protezione civile di ambito non è, quindi, sostitutiva di quella comunale, ma è parte integrante della pianificazione di livello provinciale o con essa coordinata in base a quanto stabilito dalle norme regionali.

### **Livello comunale**

A livello comunale, si provvede alla predisposizione dei piani comunali di protezione civile sulla base degli indirizzi regionali di cui alla lettera b), comma 1, dell'articolo 11 del Codice, ferme restando le disposizioni specifiche riferite a Roma capitale di cui al comma 7, articolo 12, del medesimo Codice.

I contenuti della pianificazione di protezione civile comunale indicati nella presente direttiva devono essere commisurati all'effettiva capacità di pianificazione da parte dei Comuni di piccole dimensioni.

Alla definizione dei piani di protezione civile comunale, al loro aggiornamento ed alla relativa attuazione devono concorrere tutte le aree/settori dell'amministrazione (ad esempio: urbanistica, settori tecnici, viabilità) sotto il coordinamento del Servizio di protezione civile comunale ove esistente.

## 1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il comune di Caivano situato nella porzione sud-orientale della Pianura Campana, fa parte della Città Metropolitana di Napoli e, nello specifico, del Sistema Territoriale Napoli Nord-Est.

Il territorio del Comune di Caivano posto a N-NW del Vesuvio, si estende per circa 27,22 km<sup>2</sup> e solo 1/10, circa, di quest'area è stato antropizzato; a ridosso del comune in oggetto, in località "Pascarola" è presente un insediamento industriale ASI, il resto del comprensorio comunale è caratterizzato da un paesaggio prevalentemente agricolo in via di urbanizzazione con i caratteri tipici della piana Campana.

Il territorio di Caivano ha un andamento sub-pianeggiante, presenta una forma allungata sull'asse Nord-Sud. Confina a Nord con Marcianise (CE), ad Ovest con Orta di Atella (CE), Crispano (NA) e Cardito (NA), ad Est con Acerra (NA), a Sud con Afragola (NA).

Il tessuto urbano si trova quasi esclusivamente nella parte sud del territorio comunale ed in parte nella frazione Pascarola a Nord. La porzione del centro urbano risulta oggi unita in un unico tessuto urbano con i comuni limitrofi.

Di seguito vengono riportati i dati generali del territorio comunale di Caivano:

DATI GENERALI	
COMUNE (COD. ISTAT)	Caivano (063011)
PROVINCIA (COD. ISTAT)	Napoli (063)
REGIONE	Campania
ESTENSIONE TERRITORIALE	27,10 Km <sup>2</sup>
LATITUDINE	40°57'11.34"N
LONGITUDINE	14°18'18.51"E
N. FOGLIO IGM 1:50.000	446-447 "Napoli", 448 "Ercolano", 430 "Caserta Ovest"
N. FOGLIO IGM 1:25.000	184 I NO Aversa, 184 I NE Acerra, 172 II SO Santa Maria Capua Vetere
SEZIONI CTR	430162, 431133, 447044, 447041, 447042, 447081, 448014, 448013, 448054
SEDE CASA COMUNALE	Via Don Minzoni
ALTEZZA CASA COMUNALE	25.5 m s.l.m.
COMUNI CONFINANTI	Marcianise (CE), Orta di Atella (CE), Crispano (NA), Cardito (NA), Acerra (NA), Afragola (NA)
AUTORITÀ DI BACINO DI COMPETENZA	Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Meridionale - Unit of Management Regionale Campania Nord Occidentali (ex Autorità di Bacino Regionale Campania Centrale - ex Autorità di Bacino Nord Occidentale)
CONSORZIO DI BONIFICA	Consorzio Generale Di Bonifica del Bacino Inferiore del Volturno
C.O.M DI APPARTENENZA	COM 6 –Caivano Via Marzano 19

## 1.1 POPOLAZIONE ED EDIFICI

Secondo i dati forniti dal Comune di Caivano, la composizione della popolazione residente nel Comune di Caivano (NA) e le caratteristiche dei nuclei familiari, risultano essere:

POPOLAZIONE (AL 11/05/2023)			
	Totale	Italiani	Stranieri
Popolazione residente	36619	35615	1004
Maschi	18023	17472	551
Femmine	18596	18143	453
Nuclei familiari	12796	12444	352
Numero medio di componenti per famiglia	2.86	2.86	2.85

ABITAZIONI (DATI ISTAT AL 2011)	
Abitazioni occupate da persone residenti	11786
Abitazioni non occupate	2283
Numero totale di abitazioni	14069

### 1.1.1. POPOLAZIONE FLUTTUANTE

La popolazione residente del Comune è influenzata dalla popolazione fluttuante che può essere suddivisa in due componenti: la popolazione fluttuante giornalmente e stagionalmente.

La stima della popolazione di Caivano che si sposta giornalmente al di fuori del territorio comunale (per motivi di lavoro e di studio) è stata ricavata dai dati censuari diffusi dall'ISTAT riferiti all'anno 2011 ed è pari a 15002.

La popolazione fluttuante stagionale è invece dovuta principalmente ai flussi turistici all'interno del comune e comprende la popolazione turistica alberghiera ed extralberghiera (es. campeggi, agriturismo, bed and breakfast) presente per un breve periodo dell'anno.

Il Comune di Caivano non ha una particolare vocazione turistica e non possiede importanti strutture alberghiere ed extralberghiere; pertanto, tale dato non risulta apprezzabile e non è stato considerato ai fini della stesura del Piano.

### 1.1.2. DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE NEL TERRITORIO COMUNALE

La distribuzione della popolazione nel territorio comunale è stata effettuata mediante i dati sulle sezioni di censimento messi a disposizione dall'ISTAT riferiti al XV Censimento della Popolazione e delle Abitazioni (anno 2011). Il territorio di Caivano (NA) risulta suddiviso, per sezioni censuarie, come segue:

LOCALITÀ	CODICE SEZIONE	RESIDENTI	ABITAZIONI COMPLESSIVE
Centro Urbano	1	352	155
	2	819	350
	3	220	150
	4	750	370
	5	1738	552
	6	1098	421
	7	120	52
	8	1436	538

	9	492	192
	10	613	203
	11	1008	385
	12	521	187
	13	342	128
	14	477	172
	15	553	249
	16	1135	483
	17	1190	584
	18	937	293
	19	1253	479
	20	2429	896
	21	464	159
	22	509	177
	23	300	112
	24	1072	432
	25	1229	487
	26	807	299
	27	980	331
	28	436	157
	29	1964	760
	30	1049	426
	31	269	94
	32	586	224
	33	977	384
	34	595	267
	35	516	194
	36	1613	527
	37	283	107
	39	212	67
	40	496	134
	41	2801	754
	43	95	55
	47	325	169
	48	796	311
	50	819	233
	51	511	185
	52	72	35
	53	39	22
	61	130	49
	63	103	31
TOTALE		37531	14021

LOCALITÀ	CODICE SEZIONE	RESIDENTI	ABITAZIONI
Case sparse	42	14	6
	46	50	14
	49	5	1
	54	2	2
	55	0	1
	57	0	3
	59	16	4
	60	36	17
TOTALE		123	48

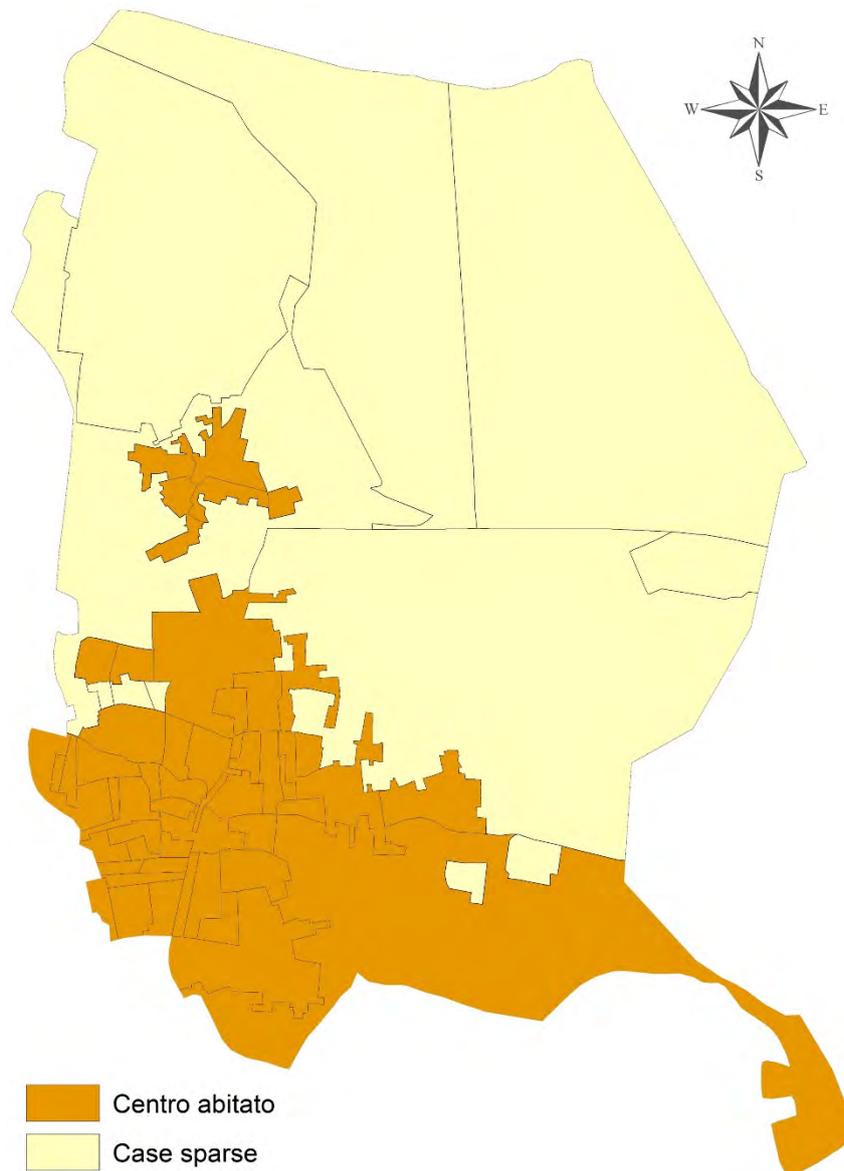


Figura 1: Divisione del territorio per sezioni censuarie

### 1.1.3. ALTIMETRIA

L'altimetria del territorio di Caivano (NA) varia da un minimo di 18 m.s.l.m. ad un massimo di 31 m.s.l.m.. Sulla base dei dati delle sezioni censuarie è stata effettuata la suddivisione della popolazione per fascia altimetrica; essa risulta essere la seguente:

FASCIA ALTIMETRICA	FASCIA MORFOLOGICA	ESTENSIONE		POPOLAZIONE (AL 11/05/2023)
		(KMO)	(%)	
0 – 200 m s.l.m.	Pianura	27,10	100	36619
200 – 400 m s.l.m.	Bassa Collina	0	0	0
400 – 600 m s.l.m.	Alta Collina	0	0	0
Oltre 600 m s.l.m.	Montagna	0	0	0

## 1.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

Dal punto di vista strutturale, il comune di Caivano è ubicato nella porzione centro-orientale della Piana Campana, un esteso territorio prevalentemente sub pianeggiante che si estende dalle pendici del Somma-Vesuvio fino ai confini settentrionali della Campania con la regione Lazio, che costituisce - da un punto di vista strutturale - un'ampia e profonda depressione individuata in seguito alle fasi tettoniche Plio-Pleistoceniche che hanno determinato lo smembramento e il successivo sprofondamento di alcune migliaia di metri delle unità calcaree e terrigene meso-cenozoiche dell'Appennino Campano (ROMANO et alii, 1994).

I terreni che colmano il graben sono costituiti in profondità da successioni terrigene mio-pleioceniche e, superiormente, da alternanze di prodotti piroclastici, depositi marini e alluvionali (BELLUCCI, 1994; ROMANO et alii, 1994; PUTIGNANO et alii, 2007; SANTANGELO et alii, 2010).

La presenza di potenti successioni vulcaniche è dovuta ai movimenti tettonici a cui si è associata, nel corso del Pleistocene medio-superiore, la risalita di magma con la formazione dei centri vulcanici di Roccamonfina, Campi Flegrei e Somma-Vesuvio, alcuni dei quali ancora attivi (DE VIVO, 2006). L'attività spesso esplosiva di questi vulcani ha condizionato la stratigrafia e la morfologia della Piana Campana che risulta costituita per i primi 40-50 metri di profondità da prodotti piroclastici messi in posto con meccanismi da flusso piroclastico (flow) e da caduta (fall).

L'area di studio è costituita, morfologicamente, un'ampia superficie pianeggiante posta ad una quota media di 25 m s.l.m., leggermente inclinata verso i quadranti settentrionali, compresa tra le colline flegree ad Sud Ovest, l'edificio vulcanico del Somma-Vesuvio ad Sud Est e monti di Caserta a Nord NordEst (Figura 2).

Nel sottosuolo dell'area di studio è presente, ad una profondità variabile da pochi metri sino a circa 15 m dal piano campagna, la formazione dell'Ignimbrite Campana (IC) avvenuta 39 ky b.p. (DE VIVO et alii, 2001), che costituisce l'evento eruttivo principale dell'attività dei Campi Flegrei di tutto il Pleistocene sup. e Olocene, sormontata da depositi da fall quali cineriti, pomici e sabbie vulcaniche, di provenienza flegrea e vesuviana, frequentemente intercalati da paleosuoli di età prevalentemente olocenica.

Nella formazione dell'IC sono presenti intervalli con caratteristiche litologiche differenti legati alle dinamiche eruttive e deposizionali (BARBERI et alii, 1978; CIVETTA et alii, 1997): l'orizzonte più alto stratigraficamente è formato da cineriti grigie poco addensate con uno spessore di circa 2 metri; esse sfumano verso il basso ad un tufo lapideo di colore giallastro, dello spessore di 8 – 12 metri, ricco di pomici e scorie di grandi dimensioni (il diametro massimo può raggiungere alcuni decimetri di lunghezza). Tale tufo ha spesso una struttura vacuolare e si carota in elementi di 20-30 cm di lunghezza; per le sue buone caratteristiche geotecniche è stato oggetto in passato di diffusa attività estrattiva ed è quindi interessato da una fitta rete di cavità.

Verso il basso, il tufo assume, per uno spessore di circa 10 metri, una tonalità grigia e presenta una abbondante matrice cineritico-sabbiosa. In corrispondenza degli ultimi 5-10 metri, l'Ignimbrite Campana si presenta ricca di scorie e di grandi blocchi di lava trachitica, non facilmente carotabili.

I depositi dell'Ignimbrite Campana sono ricoperti da uno spessore metrico di piroclastiti sciole, più o meno rimaneggiate in ambiente fluvio-lacustre con episodi torbosi e paleosuoli, a granulometria in genere medio-fina, ma con frequenti, seppur discontinui, livelli più grossolani.

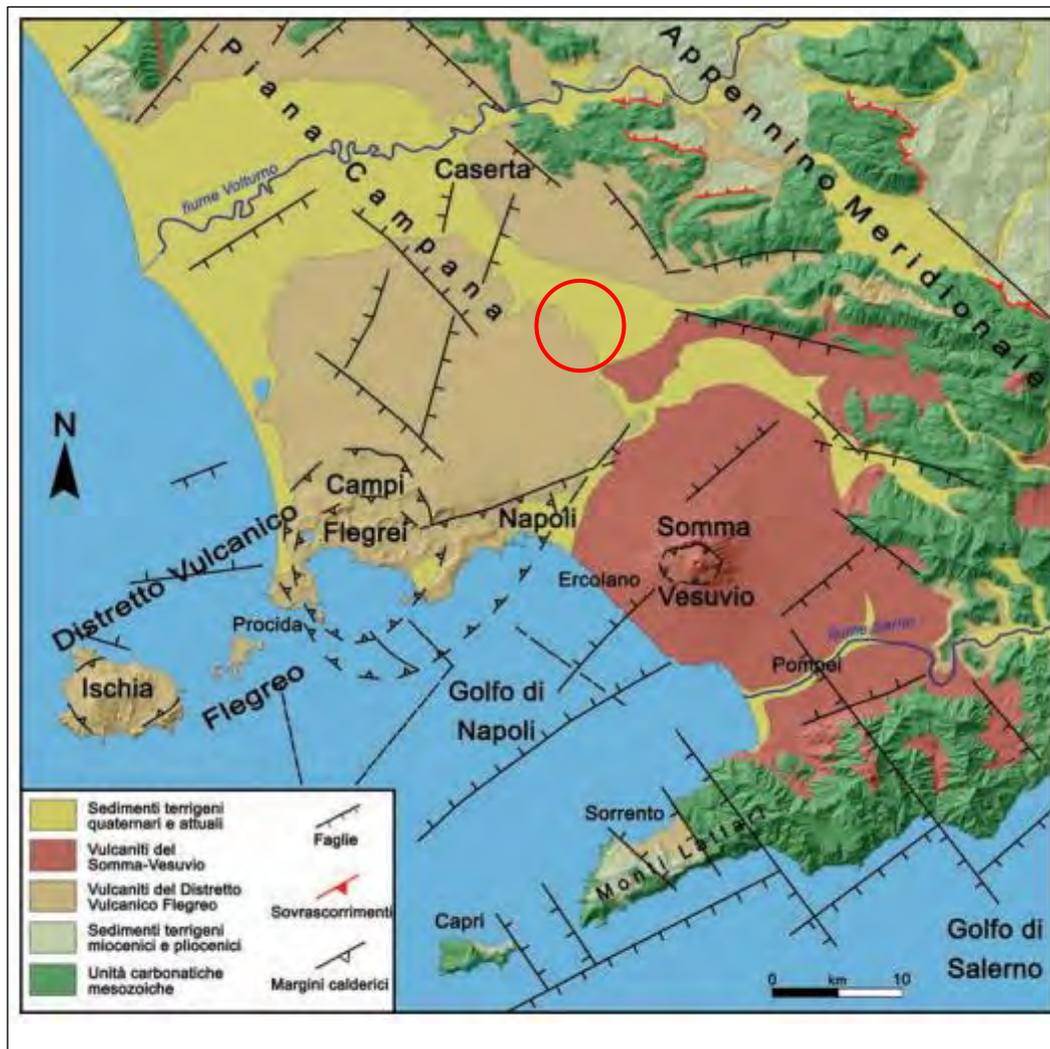


Figura 2: Carta geologico-strutturale della Piana Campana. Nel cerchio rosso è indicata l'area di interesse.

L'area studiata ricade nell'Unità Idrogeologica della Piana del Volturno e dei Regi Lagni, delimitata a Nord Ovest dal Roccamonfina e dal M.te Massico, a Sud Est dai Campi Flegrei e dal Somma Vesuvio, a Nord Est dai massicci carbonatici del preappennino campano a Sud Ovest dal mare.

Nell'area di studio si rinvengono preferenzialmente due falde acquifere di cui una superficiale, a carattere freatico e accolta nei materiali a tetto dell'Ignimbrite, poco produttiva; l'acquifero che accoglie la falda principale è costituito, in massima parte, dalle piroclastiti pre Ignimbrite e p.p., a seconda delle situazioni, anche dalla parte bassa dello stesso complesso tufaceo (laddove poco diagenizzata), o al contatto tra le due facies ignimbritiche: questo corpo idrico risulta quasi sempre in pressione. La struttura dell'acquifero è comunque assai articolata, difatti i materiali piroclastici che lo costituiscono presentano frequenti variazioni granulometriche in senso areale e lungo le verticali. È pertanto difficile che si individuino livelli di scarsa permeabilità sufficientemente continui da frazionare l'acquifero in più strati distinti. La falda tende pertanto a digitarsi in più livelli, corrispondenti ai materiali grossolani e variamente interconnessi, ma conservando sempre carattere di unicità; ciò risulta peraltro rivelato dalla buona concordanza dei livelli piezometrici in pozzi, con canne pescanti a diverse profondità.

La quota assoluta della falda si attesta tra 15.00-18.00 metri s.l.m. con direzione di deflusso preferenziale verso i quadranti sud ed ovest.

Come noto da molti anni il territorio compreso nel bacino dei Regi Lagni è caratterizzato da un forte degrado ambientale dovuto all'elevato carico di urbanizzazione sviluppatosi in modo incontrollato che, insieme anche

ad una scarsa cultura del territorio, determina ed ha determinato forti squilibri ambientali i quali si manifestano in un crescente inquinamento delle risorse idriche superficiali e sotterranee.

Nel territorio di Caivano il canale dei Regi Lagni, che si sviluppa al limite comunale settentrionale, è il corpo idrico superficiale prevalente. I corpi idrici sotterranei sono invece rappresentati dalle falde acquifere rinvenibili all'interno del complesso piroclastico di piana o al contatto tra la facies giallastra e grigia della f. dell'Ignimbrite Campana.

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania attribuisce al canale dei Regi Lagni la qualità ambientale pessima intendendo con tale classificazione che i valori degli elementi di qualità biologica presentano alterazioni gravi e mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato, la presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni tali da causare gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.

### 1.3 RETICOLO IDROGRAFICO

Il territorio di Caivano (NA) si presenta morfologicamente da pianeggiante a sub-pianeggiante con un gradiente medio inferiore al 1% e con un leggero ma significativo declivio verso nord.

In particolare, le quote assolute s.l.m. variano dai 31.0 m in prossimità del confine meridionale con Afragola ai 18.0 m in prossimità del lago principale dei Regi Lagni, che costituisce il confine settentrionale del territorio comunale.

Il comprensorio comunale ricade difatti nella porzione di pianura nel bacino idrografico dei Regi Lagni, che è delimitato a nord dall'argine sinistro del fiume Volturno e dai monti Tifatini, a sud dai Campi Flegrei e dal massiccio Somma-Vesuvio e ad est dalle pendici dei monti Avella; tale bacino sottende una superficie di circa 1300 km<sup>2</sup> che, dal punto di vista morfologico, può essere suddivisa in un'area montana e pedemontana, dell'estensione di circa 550 km<sup>2</sup>, caratterizzata da pendici piuttosto acclivi (i sottobacini di maggiore interesse sono quelli del torrente Boscofangone, del Gaudò, del Quindici, del lago di Somma, di Spirito Santo, di Avella), e da una zona di pianura, estesa circa 750 km<sup>2</sup>, caratterizzata dalla presenza del canale dei Regi Lagni, di lunghezza di circa 55 km, che costituisce in pratica l'unico recapito delle acque meteoriche provenienti dalle campagne attraversate e dalla maggior parte dei comuni presenti nell'area.

I Lagni furono realizzati a partire dal XVI secolo dal vicereame spagnolo con lo scopo di regolarizzare e drenare le acque del tortuoso corso del F. Clanio, che scaturiva alle pendici dei M.ti di Avella, alimentato da numerosi tributari minori e sfociava nel lago Patria.

L'intero bacino ha subito nel corso dei secoli diversi interventi di bonifica e artificializzazione che hanno condotto alla ramificata canalizzazione esistente.

L'idrografia superficiale è rappresentata dall'asta principale dei Regi Lagni che si inserisce nel settore Nord Est del territorio, dalla località Omo Morto fino all'Agglomerato ASI Pascarola, dove vi è la confluenza con il Lago Vecchio. Nel settore settentrionale, quindi, l'asta dei Regi Lagni rappresenta anche il limite comunale.

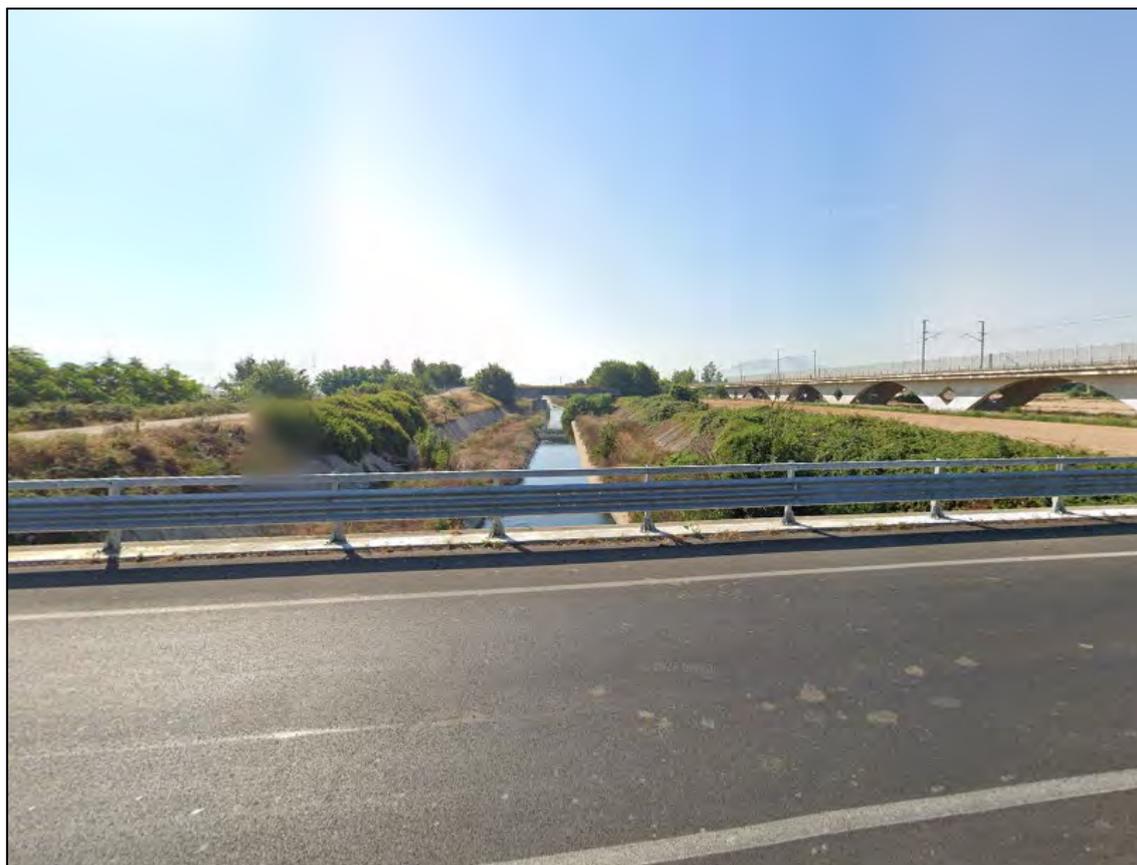


Figura 3: Alveo dei Regi Lagni ubicato ad Caivano; osservazione dalla SS Sannitica.

#### 1.4 USO DEL SUOLO

Per l'analisi dell'uso del suolo si sono utilizzati i dati presenti nella relazione illustrativa relativa al Rapporto Preliminare Ambientale allegata al Preliminare di PUC di Caivano redatto nel dicembre del 2021.

Il predetto studio individua le classi di uso del suolo classificandole secondo la legenda del CORINE LAND COVER (Coordinated Information on the European Environment). Le classi di uso del suolo riscontrate nel territorio di Caivano (aggiornate all'anno 2021) sono:

USO DEL SUOLO – CORINE LAND COVER	ESTENSIONE (MO)
Zone urbanizzate	8990656
Zone industriali, commerciali e infrastrutture	9379
Zone boscate	38647
Zone aperte con vegetazione rada o assente	10600
Zone agricole eterogenee	85498
Seminativi	13468175
Prati permanente e prati pascoli	78237
Pascoli permanenti	333978
Pascoli magri	2565
Colture arboree	1860151
Aree miste agroaziendali	82178
Apprestamenti protetti	1176285
Alberi e alberature, siepi e filari, vegetazione ripariale	51415

Acque continentali	429834
Totale	26617598

Dalla lettura della carta dell'uso del suolo si evidenzia che nel territorio di Caivano (NA):

- la prevalenza di superficie agricola è investita a seminativi ed in colture arboree;
- la presenza di superfici boscate risulta modesta.

## 1.5 CLIMA

Il clima della zona è tipico dell'entroterra mediterraneo caratterizzato da inverni non troppo rigidi (in cui si concentrano gran parte degli eventi piovosi) e da estati miti.

Le problematiche afferenti l'aria sono connesse alle emissioni di inquinanti in atmosfera cioè di sostanze che, modificando la composizione dell'atmosfera, alterano i complessi e delicati equilibri. Le escursioni termiche non sono notevoli e qualora il termometro scende al di sotto dello zero, non vi permane a lungo.

I venti dominanti nella zona sono provenienti principalmente da NNE – SSW ed hanno intensità costante durante tutto l'anno, con velocità mediamente comprese tra 5 e 10 km/h. Le precipitazioni totali sono abbondanti nei periodi autunno-inverno e minime nella stagione estiva con grandinate piuttosto rare.

Data l'assenza di una stazione di riferimento nei pressi del Comune in oggetto del presente studio, i dati utilizzati relativi all'andamento meteorologico sono forniti dal Servizio Agrometeorologico dalla Regione Campania e più precisamente dalla stazione meteorologica ubicata ad Acerra (NA), i cui dati riportati di seguito hanno come riferimento il riepilogo annuale del periodo compreso tra il 1999 ed il 2002.

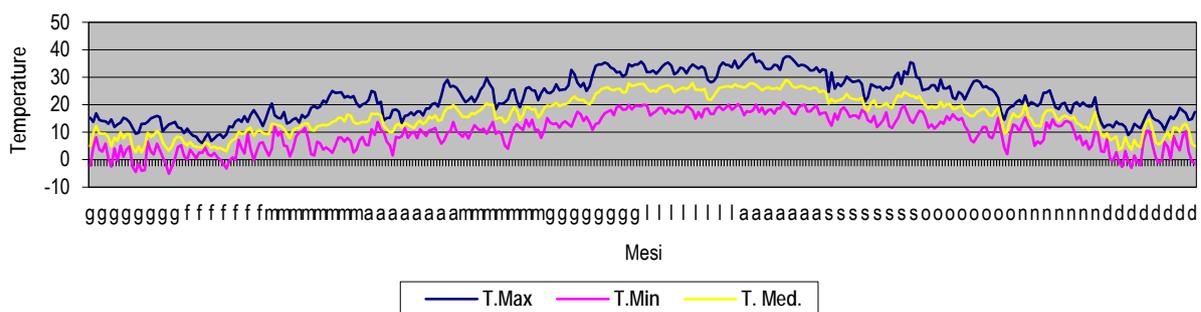
ANNO	T. MAX °C	T. MIN °C	T. MEDIA °C	U.R. MAX %	U.R. MIN %	U.R. MEDIA %	PIOGGIA TOT. MM
1999	22,2	11,2	16,6	96,4	52,6	79,6	84,7
2000	23,1	10,2	16,7	95,3	45,9	74,7	59,1
2001	23,5	10,8	17,1	95,6	46,1	74,8	54,7
2002	23,9	10,5	17	64,6	45,9	74,9	64,5

Dal 2003 non sono più presenti dati meteorologici registrati dalla predetta stazione ubicata e pertanto sono stati analizzati i dati provenienti dalla stazione agrometeorologica regionale più vicina per le quali quella di Marigliano (NA) (Lat. N. 40,945443, Long. E. 14,437242, Alt. 27 m s.l.m.). Si riporta di seguito il riepilogo annuale del 2012 della suddetta stazione.

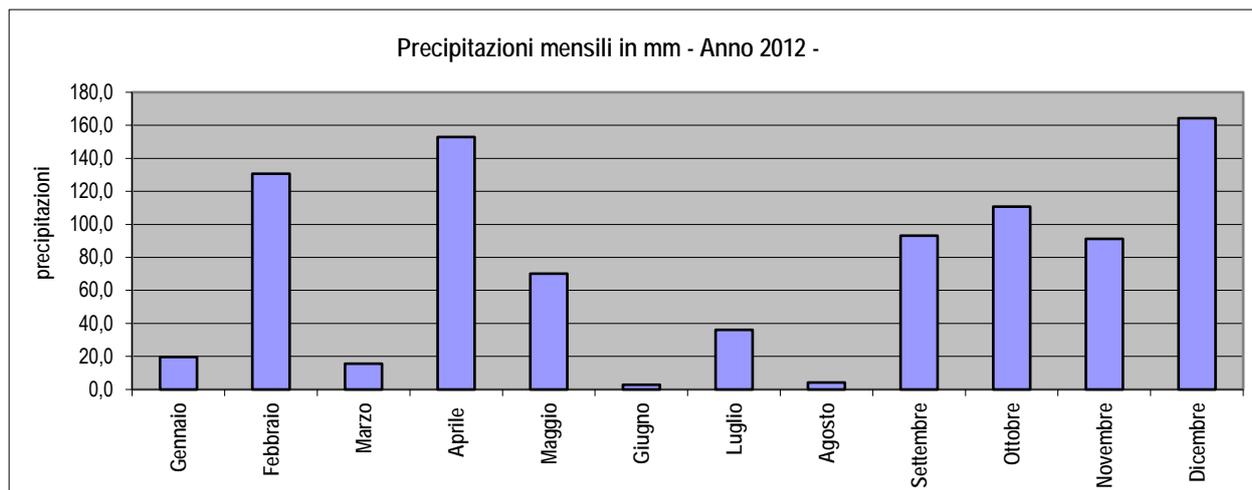
	T MAX (°C)	T MIN (°C)	T.MEDIA °C	UR.MAX %	UR.MIN %	UR.MED %	DIREZ. MED. VENTO°	PIOGGIA (MM)
GEN	13,4	1,5	7,4	88,9	48,5	70,8	133,6	19,7
FEB	11,5	2,3	7,0	87,0	52,7	71,6	114,0	130,6
MAR	19,1	6,2	12,7	81,1	36,9	59,3	173,0	15,7
APR	19,8	8,9	14,3	90,6	48,0	71,6	207,9	152,8
MAG	23,6	10,5	17,3	91,6	42,5	69,5	220,3	70,2
GIU	30,4	15,6	23,3	85,7	33,9	61,6	234,9	2,8
LUG	32,9	18,0	25,7	84,1	32,5	59,4	211,3	36,2
AGO	34,7	18,3	26,4	81,6	28,0	55,5	212,4	4,2

	T MAX (°C)	T MIN (°C)	T.MEDIA °C	UR.MAX %	UR.MIN %	UR.MED %	DIREZ. MED. VENTO°	PIOGGIA (MM)
SETT	28,2	15,4	21,5	90,3	41,1	67,0	154,9	93,2
OTT	24,7	11,7	17,8	95,8	46,3	75,8	185,2	110,8
Nov	20,3	10,0	14,8	90,6	53,7	75,3	128,1	91,2
DIC	14,0	2,8	8,3	92,7	51,2	76,4	138,1	164,2

Andamento delle Temperature dell'aria misurate a 2 m - Anno 2012-



MESE	PIOGGIA TOTALE (MM)	N.° TOTALE GIORNI CON PIOGGIA	N.° GIORNI CON PIOGGIA					MAGGIORE DI 60MM
			FINO AD 1 MM	DA 1,1 A 10 MM	DA 10,1 A 20 MM	DA 20,1 A 40 MM	DA 40,1 A 60MM	
GEN	19,7	7	1	6	0	0	0	0
FEB	130,6	13	4	5	1	2	1	0
MAR	15,7	10	8	1	1	0	0	0
APR	152,8	16	2	8	3	3	0	0
MAG	70,2	13	7	3	2	1	0	0
GIU	2,8	2	1	1	0	0	0	0
LUG	36,2	4	1	1	2	0	0	0
AGO	4,2	2	1	1	0	0	0	0
SET	93,2	12	6	3	1	2	0	0
OTT	110,8	22	12	4	5	1	0	0
NOV	91,2	15	3	9	2	1	0	0
DIC	164,2	19	5	8	2	4	0	0



## 1.6 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

Per la redazione del Piano di Emergenza Comunale sono stati consultati i seguenti strumenti di pianificazione di livello comunale e sovracomunale:

STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE SOVRACOMUNALE	
NOME	APPROVAZIONE / ADOZIONE
Piano Territoriale Regionale	Approvato con L.R. 13 del 13/10/2008
Piano Regionale triennale 2019/21 per la programmazione delle attività di previsione e prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi	Approvato con D.G.R. 251 del 11/06/2014
Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale – Rischio frana	Adottato con D.C.I. (ex Autorità di Bacino Campania Centrale) n. 1 del 23/02/2015
Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale – Rischio Idraulico	Adottato con D.C.I. (ex Autorità di Bacino Campania Centrale) n. 1 del 23/02/2015 – Variante approvata con Delibere Conferenza Istituzionale Permanente (C.I.P.) di Adozione Varianti n. 3 del 16/10/2018
Piano di Gestione Acque II Fase: Ciclo 2015-2021	Approvato con D.P.C.M. il 27 ottobre 2016 - Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2017
Proposta di Piano Territoriale di Coordinamento Città Metropolitana di Napoli	Adottata con le Deliberazioni del Sindaco Metropolitan n. 25 del 29 gennaio 2016 e n. 75 del 29 aprile 2016
Piano Metropolitan di Protezione Civile	Approvato con deliberazione di Consiglio Metropolitan n. 96 del 07/07/2021

STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE COMUNALE	
NOME	APPROVAZIONE / ADOZIONE
Preliminare di Piano Urbanistico Comunale	Verbale di Deliberazione della giunta comunale n° 292 del 30/12/2022

## 1.7 LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO ED IL TRASPORTO COLLETTIVO

La rete delle infrastrutture viarie di riferimento, nell'ambito dell'analisi svolta, riguarda varie tipologie di infrastrutture che vanno dall'autostrada, alle strade statali, strade provinciali e strade di collegamento comunale. Il territorio comunale, infatti, è attraversato dall'asse autostradale A1 che percorre il territorio comunale in direzione circa N-S e non ha ingresso diretto a Caivano. Allo stesso modo, il territorio comunale è attraversato dalla linea ferroviaria ad alta velocità anche se non sono presenti stazioni: la stazione più vicina è quella di Afragola.

I punti d'ingresso principali al territorio comunale sono i seguenti:

- L'asse di supporto Nola-Villa Literno (SS7bis/var) che percorre il territorio comunale in direzione Est-Ovest con ingresso impianto depurazione Caivano, consente anche l'accesso alla rete autostradale;
- La exSS87 con ingresso nella zona Nord-Ovest del territorio comunale che si innesta con l'asse di supporto.

A completamento della rete stradale del Comune vi sono le seguenti arterie stradali indispensabili per le comunicazioni con i territori comunali limitrofi o per i collegamenti interni al territorio comunale:

- La SP498 che percorre il territorio comunale in direzione Nord-Sud.
- SP23 con direzione Est-Ovest, dislocata nella porzione sud orientale del territorio comunale.
- SP454 con direzione Nord-Sud, fiancheggia per un breve tratto il confine sud ovest.
- SP453 con direzione pressoché Nord-Sud, dislocata nella porzione centro meridionale del comune.
- SP67 con direzione pressoché Nord-Sud, dislocata nella porzione sud orientale del territorio comunale.
- SP292 con direzione Nord NordEst – Sud SudOvest dislocata nella porzione centrale del territorio comunale.

La mobilità collettiva su ferro è relativa alla presenza di stazioni ferroviarie ubicate nei limitrofi Comuni di Afragola (Stazione di Napoli-Afragola) e Acerra (Stazione Circumvesuviana di Acerra).

Il trasporto collettivo su gomma è rappresentato dalle linee del trasporto pubblico AIRCampania, che collega il territorio comunale in oggetto al Capoluogo partenopeo (Via Fasano – Zona Industriale Località Pianodardine 83100 – Avellino, Email: [air@aircampania.it](mailto:air@aircampania.it)).

L'elaborato Tav. 1.2 – Carta della viabilità, suddivide le strade comunali per classificazione amministrativa (Autostrada, Strada Statale, Strada Provinciale e strade comunali), individuando per ciascuna elementi strutturali quali gallerie, ponti e viadotti.

Le strade idonee in caso di emergenza sono:

- Viabilità Interna Zona Industriale ASI
- Via Lavarone Della Vommaria
- Via Appia
- Via Pigna
- Via Semonella
- Via Necropoli
- Via Marzano
- Via Caruso
- Via Pesce

- Strada Statale Sannitica
- Via Enrico De Nicola
- Viale Rosa
- Viale Delle Magnolie
- Via Atellana
- Via Ardmando Diaz
- Corso Umberto Primo
- Via Roma
- Via Giacomo Matteotti

Invece tra le strade con maggiori criticità ricordiamo tutte le vie minori del centro storico, strade strette con talora edificato vetusto, con il sottosuolo pieno di latomie antropiche e ricadenti in aree densamente abitate con un'unica via d'uscita, spesso con un'unica via di uscita.

## **1.8 STRUTTURE E INFRASTRUTTURE DI PUBBLICO INTERESSE**

---

Le strutture e infrastrutture di pubblico interesse rappresentano tutte le strutture ed infrastrutture presenti sul territorio comunale ed utilizzabili ai fini della protezione civile. Esse sono individuate nell'elaborato Tav. 1.1 "Carta delle strutture e delle infrastrutture di interesse", ed ampiamente descritte nell'Allegato I "Strutture e infrastrutture di pubblico interesse" alla presente relazione.

## **1.9 PATRIMONIO CULTURALE – ARCHEOLOGICO – AMBIENTALE**

---

Con riferimento alla Tavola QC9 - Carta unica del territorio: vincoli, tutele e vulnerabilità allegata al PUC, il territorio comunale di Caivano (NA) risulta interessato da vincoli storico-archeologici, cimiteriali, urbanistici paesaggistici, naturalistici e idrogeologici.

## 2. IDENTIFICAZIONE DEI RISCHI E SCENARIO DELL'EVENTO DI RIFERIMENTO

---

Elemento primario nella composizione del Piano di Emergenza Comunale è la conoscenza dei rischi che possono presentarsi nell'ambito del territorio comunale: una corretta analisi della catena pericolo, rischio, evento, effetti, permette, infatti, di prevenire la catastrofe e di minimizzare le conseguenze.

Ai fini di protezione civile, il rischio è rappresentato dalla possibilità che un fenomeno naturale o indotto dalle attività dell'uomo possa causare effetti dannosi sulla popolazione, gli insediamenti abitativi e produttivi e le infrastrutture, all'interno di una particolare area, in un determinato periodo di tempo.

Rischio e pericolo non sono dunque la stessa cosa: il pericolo è rappresentato dall'evento calamitoso che può colpire una certa area (la causa), il rischio è rappresentato dalle sue possibili conseguenze, cioè dal danno che ci si può attendere (l'effetto).

Per valutare concretamente un rischio, quindi, non è sufficiente conoscere il pericolo, ma occorre anche stimare attentamente il valore esposto, cioè i beni presenti nel territorio che possono essere coinvolti da un evento, e la loro vulnerabilità.

Il rischio quindi è traducibile nella formula:

$$R = P \times V \times E$$

dove:

P = Pericolosità: la probabilità che un fenomeno di una determinata intensità si verifichi in un certo periodo di tempo, in una data area.

V = Vulnerabilità: la vulnerabilità di un elemento (persone, edifici, infrastrutture, attività economiche) è la propensione a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento di una certa intensità.

E = Esposizione o Valore esposto: è il numero di unità (o "valore") di ognuno degli elementi a rischio presenti in una data area, come le vite umane o gli insediamenti.

Le tipologie di eventi hanno probabilità differenti di verificarsi nel territorio comunale; per tale motivo, sulla base delle informazioni e i dati raccolti presso le varie autorità competenti (Regione, Provincia, Comune, ecc.), sono stati elaborati, sia in forma cartografica, sia descrittiva, gli scenari relativi alle principali fonti di rischio che assumono carattere di rilevanza a livello comunale.

Per scenario dell'evento di riferimento si intende la valutazione preventiva delle caratteristiche dell'evento e del danno conseguente all'evento, ai fini della quantizzazione delle risorse e utili alla pianificazione dell'emergenza. La misura del danno è espressa attraverso la valutazione della variazione di stato degli elementi a rischio più significativi, come la popolazione, l'edificato, le infrastrutture e il patrimonio ambientale e culturale. Lo scenario di rischio dell'evento di riferimento rappresenta anche uno strumento di supporto utile ad indirizzare le attività di monitoraggio e vigilanza da porre in essere per la previsione e la prevenzione dei rischi.

Con particolare riferimento alle attività di pianificazione, gli scenari di danno, alla base dei Piani di emergenza, rappresentano le possibili situazioni da fronteggiare a seguito di eventi di riferimento aventi un definito impatto nel territorio e conseguentemente un definito livello di attivazione del piano e dei soggetti interessati.

In considerazione dell'importanza che tale stima riveste, in relazione alla quantificazione delle risorse umane e materiali da prevedere nei Piani, bisogna precisare che il dato relativo agli scenari di danno è di tipo probabilistico e, quindi, le stime possono essere in qualche modo disattese.

Le operazioni di soccorso devono essere indirizzate prioritariamente alla popolazione debole residente nel Comune i quali non hanno la possibilità di effettuare spostamenti autonomamente. Si consiglia pertanto all'amministrazione comunale di provvedere ad effettuare un loro censimento.

## 2.1. RISCHIO IDROGEOLOGICO

Per rischio idrogeologico si intende il rischio da inondazione, da frana e da eventi meteorici avversi di forte intensità e breve durata. Questa tipologia di rischio può essere prodotto da: movimento incontrollato di masse di acqua sul territorio, a seguito di precipitazioni abbondanti o rilascio di grandi quantitativi d'acqua da bacini di ritenuta (alluvioni); instabilità dei versanti (frane), anch'essi spesso innescati dalle precipitazioni o da eventi sismici; nonché da eventi meteorologici pericolosi quali forti mareggiate, nevicate, trombe d'aria.

L'obiettivo del presente piano di emergenza è quello di identificare le aree a rischio e delineare degli scenari di evento per i casi di frana ed alluvione più significativi.

Per la determinazione degli scenari di rischio idrogeologico sono state prese in esame le due seguenti tipologie di evento prevalenti:

- rischio idraulico;
- eventi meteorici intensi.

Con D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sono state soppresse le Autorità di Bacino di cui alla ex L.183/89 e istituite, in ciascun distretto idrografico, le Autorità di Bacino Distrettuali. Ai sensi dell'art. 64, comma 1, del suddetto D.lgs. 152/2006, come modificato dall'art. 51, comma 5 della Legge 221/2015, il territorio nazionale è stato ripartito in 7 distretti idrografici tra i quali quello dell'Appennino Meridionale, comprendente i bacini idrografici nazionali Liri-Garigliano e Volturno, i bacini interregionali Sele, Sinni e Noce, Bradano, Saccione, Fortore e Biferno, Ofanto, Lao, Trigno ed i bacini regionali della Campania, della Puglia, della Basilicata, della Calabria, del Molise.

Il Comune di Caivano, afferente in passato al territorio di competenza dell'ex Autorità di Bacino Campania Centrale – ex Autorità di Bacino Nord Occidentale, rientra dunque, per le tematiche inerenti il rischio idrogeologico, nel territorio del Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale - Unit of Management Regionale Campania Nord Occidentali.

In considerazione delle caratteristiche orografiche del comprensorio comunale, totalmente sub-pianeggiante e quindi privo di pericolosità da frana, per la definizione degli scenari di rischio, si sono prese in considerazione le informazioni tratte da:

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) dell'ex Autorità di Bacino Campania Centrale approvato con D.G.R.C. n.° 466 del 21/10/2015;
- Progetto AVI – catalogo nazionale delle località colpite da frane e da inondazioni.

Nel territorio comunale di Caivano, risultano perimetrare due piccole aree a pericolosità idraulica elevata P3 – area di attenzione con vulnerabilità massima V4, la prima all'estremità nord orientale del territorio comunale al confine con il comune di Acerra e la seconda a est in prossimità del depuratore.

### 2.1.1. RISCHIO IDRAULICO

Il rischio idraulico si intende come rischio di inondazione da parte di acque provenienti da corsi d'acqua naturali e/o artificiali.

Per l'analisi del rischio derivante da eventi di tipo idraulico e l'elaborazione della relativa cartografia ci si è riferiti alle informazioni riportate nei seguenti studi:

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) dell'ex Autorità di Bacino Campania Centrale approvato con D.G.R.C. n.° 466 del 21/10/2015;

In particolare l'elaborato Tav. "2.1 Carta dello scenario rischio idrogeologico e della vulnerabilità geologica" riporta le aree a rischio idraulico presenti nel territorio comunale.

La prima è ubicata al margine nord del comune, in corrispondenza dell'immissione del Lagno Gorgone nel Lagno Vecchio ed occupa un'areale di ridotte dimensioni pari a circa 4393 m<sup>2</sup>.

La seconda area si ubica al confine centro orientale del comprensorio ed occupa un'areale di ridotte dimensioni pari a circa 1074 m<sup>2</sup>, in prossimità del depuratore ed in corrispondenza dell'intersezione della SS7 bis/var con il Lagno Vecchio.

Non sono state rinvenute informazioni in merito ad eventuali eventi alluvionali avvenuti in passato sul territorio comunale.

### **2.1.2. SCENARIO DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO**

Sulla base delle considerazioni precedentemente riportate non sono stati individuati esposti a rischio idraulico, ovvero le persone e i beni che si ritiene possano essere interessati dall'evento in quanto ricadenti nell'interno delle suddette aree.

## **2.2. RISCHIO SINKHOLES**

*(Introduzione tratta da GUARINO P.M. - SANTO A. – 2015 - Sinkholes provocati dal crollo di cavità sotterranee nell'area metropolitana a nord est di Napoli)*

Gli sprofondamenti o "sinkhole" sono fenomeni improvvisi, difficilmente prevedibili e costituiscono un serio fattore di rischio, non sempre tenuto nella giusta considerazione.

Negli ultimi anni, in Italia, la comunità scientifica ha mostrato un crescente interesse su questa problematica, sia relativamente agli anthropogenic sinkholes in aree rurali (LOLLINO & PARISE, 2010; MAY et alii, 2010) che a quelli in aree intensamente urbanizzate (CORAZZA, 2004, 2010; AVERSA & D'ANIELLO, 2010; NISIO, 2010; GUARINO & NISIO, 2012; CIOTOLI et alii, 2013; PARISE et alii, 2013; LOLLINO et alii, 2013; SCOTTO DI SANTOLO et alii, 2013; AVERSA et alii, 2013).

Gli anthropogenic sinkholes sono presenti in Italia nelle aree interessate nel passato da attività estrattiva nel sottosuolo, dove esso risulta costituito da rocce facilmente lavorabili e allo stesso tempo di buona consistenza, quali i tufi piroclastici, le calcareniti, sabbie e limi e arenarie tenere. In alcune regioni (Lazio, Campania, Toscana, Umbria) sono numerosi i cunicoli e le cavità scavati a partire dal VIII secolo a.C., in età etrusca, cui hanno fatto seguito ambienti ipogei realizzati in epoca romana e medievale, fin quasi ai giorni nostri. In alcuni regioni del territorio italiano i sinkhole si generano in aree minerarie dimesse, di estrazione di zolfo, salgemma o carbone come accade ad esempio in Sicilia e in Sardegna (DI MAGGIO et alii, 2010; CAREDDA et alii, 2010).

Le condizioni di rischio indotte dagli sprofondamenti sono naturalmente connesse alla presenza e alla densità di insediamenti e/o infrastrutture presenti in superficie.

Con l'urbanizzazione successiva alla seconda guerra mondiale, in quasi tutti i principali centri abitati si è assistito a notevoli alterazioni del territorio e contemporaneamente alla perdita della memoria storica relativa alla presenza di cavità e dei loro punti di accesso, e nuove costruzioni ed importanti infrastrutture sono state

realizzate spesso senza tener conto della presenza di vuoti in sottterraneo e dei possibili problemi di staticità collegati.

Nonostante la frequenza degli accadimenti e, talora, la perdita di vite umane, in Italia non esiste ancora una normativa nazionale che riguardi il rischio da sinkhole. Allo stesso tempo, fatta eccezione per alcuni casi specifici, come la Regione Lazio e la regione Sardegna, gli organismi scientifici e gli Enti pubblici non hanno redatto linee guida sugli studi da realizzare in presenza di sinkhole. Anche le Autorità di Bacino competenti sul territorio, a parte pochi casi, non prevedono una zonazione in classi di pericolosità e di rischio da sinkhole, come invece avviene da molti anni, e con dettaglio, per il rischio idrogeologico, normato attraverso i Piani di Assetto Idrogeologico.

Ne deriva una scarsa attenzione sia da parte dei cittadini che degli amministratori e, aspetto più significativo, la mancanza di chiare responsabilità sulle azioni da intraprendere per mitigare il rischio sinkhole.

La conoscenza dei meccanismi che favoriscono e/o determinano la formazione di un sinkhole è importante sia ai fini di una zonazione di carattere generale del territorio che al fine della realizzazione di interventi, soprattutto nelle aree a elevata densità di urbanizzazione nelle quali è indispensabile avere un dettagliato modello della geologia del sottosuolo.

L'area in esame, estesa ad un intorno significativo, è caratterizzata dalla presenza di diverse cavità realizzate attraverso il prelievo di tufo dal sottosuolo (cavatura a rapina) o di altro materiale per lo più piroclastico, per diverse attività antropiche; le cavità sono state successivamente in parte abbandonate ovvero utilizzate come cisterne o depositi.

La presenza della formazione tufacea dell'Ignimbrite Campana ad una ridotta profondità dal piano campagna ha da sempre favorito lo sviluppo dell'attività estrattiva finalizzata al reperimento di materiale da costruzione. Infatti, in molti centri storici delle province di Napoli e Caserta, sino all'immediato secondo dopoguerra, le case sono state costruite in muratura utilizzando il tufo grazie alle sue buone caratteristiche geotecniche (limitato peso specifico e buona resistenza a compressione) e di isolante termico ed acustico.

L'estrazione del materiale dal sottosuolo avveniva attraverso una cava sotterranea generalmente ubicata in asse al futuro fabbricato oppure sotto la futura aia o cortile, a partire da uno scavo verticale di sezione quadrata e lato di circa 1 m, che giunto in prossimità del tetto della formazione tufacea veniva ampliato realizzando una sorta di volta a botte, della quale la buca iniziale era una sorta di lucernaio. L'estrazione permetteva il ricavo di mattoni per la muratura ed allo stesso tempo creava ambienti sotterranei che hanno avuto negli anni diversi utilizzi. Di fatto, quindi, quasi tutte le case dei centri storici avevano il loro locale sotterraneo del quale, purtroppo, col passare degli anni si è spesso persa la memoria storica. L'accesso a queste cavità avveniva attraverso pozzi verticali (detti occhi di monte) e rampe di strette scale scavate nel terreno.

Di seguito si riporta uno stralcio dell'elaborato "*Tav.2.1 Carta dello scenario rischio idrogeologico e della vulnerabilità geologica*" con l'ubicazione delle cavità ricadenti all'interno del territorio comunale di Caivano, tratte dal Progetto Cavità, che riporta i risultati del Censimento delle cavità sotterranee dei comuni della Provincia di Napoli realizzato dalla Provincia di Napoli - Assessorato al Piano territoriale di Coordinamento e Progetti Speciali pubblicato nel dicembre 2002, disponibili a partire dalla banca dati del S.I.T. della Città Metropolitana di Napoli (<https://sit.cittametropolitana.na.it>).

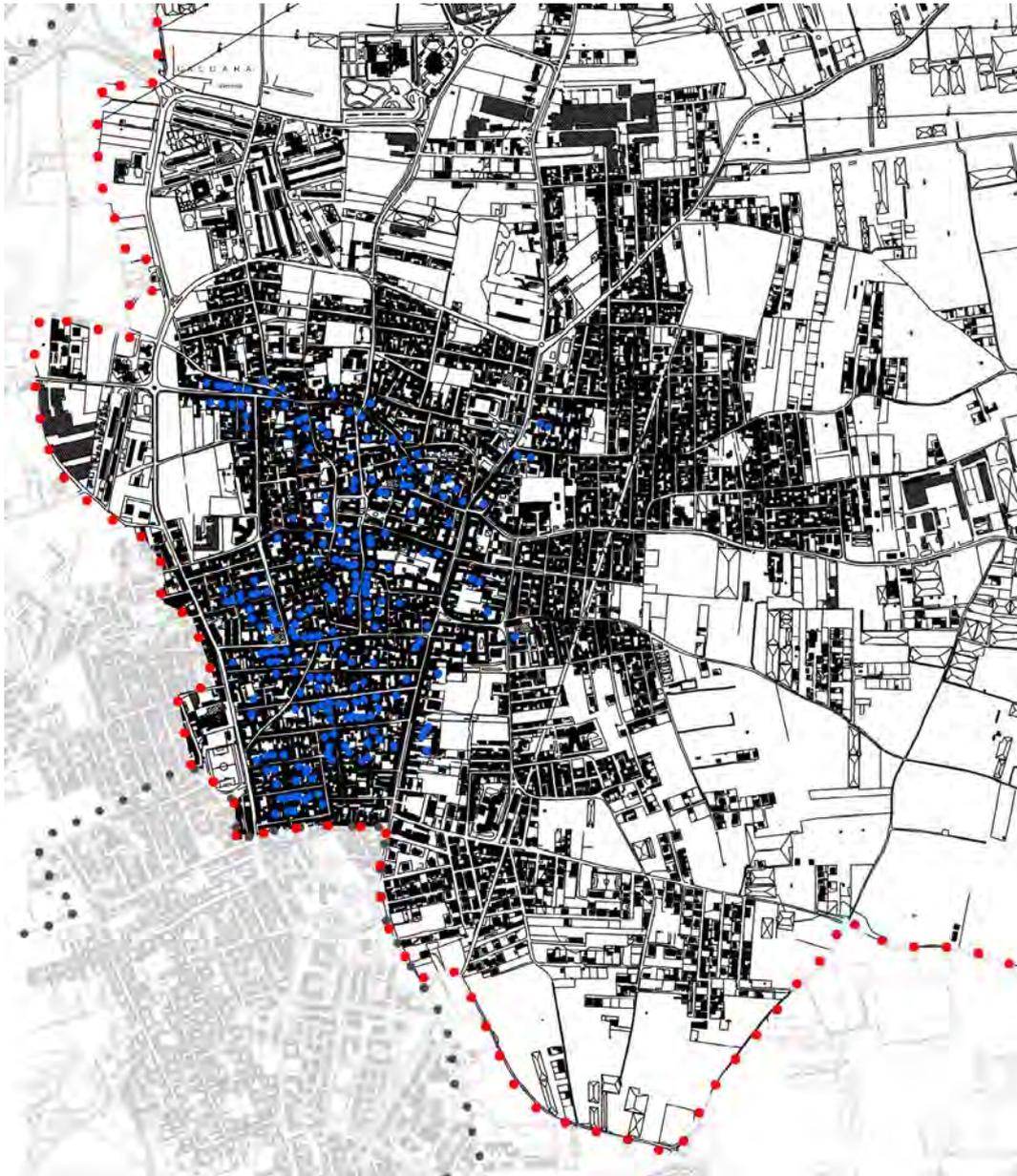


Figura 4: Stralcio dell'elaborato "Tav. 2.1 Carta dello scenario rischio idrogeologico e della vulnerabilità geologica" con l'ubicazione delle cavità ricadenti all'interno del territorio comunale di Caivano

In particolare nella cartografia suddetta sono state individuate 219 cavità con le seguenti caratteristiche:

Tabella 1: Riepilogo cavità individuate

CARATTERISTICA	DESCRIZIONE	NUMERO CAVITÀ
<b>Censite e rilevate</b>	censite	219
	rilevate	14
<b>Stato</b>	buono	22
	cattivo	17
	discreto	10
	non conosciuto	170
<b>Accessibilità</b>	accessibile	54
	non accessibile	11
	stato di accesso non conosciuto	154

<b>Soprassuolo</b>	edificato privato	213
	edificato pubblico	0
	interessamento sede stradale	0
	non identificato	6
<b>Litologia</b>	tufo e piroclastiti	2
	piroclastiti	214
	non conosciuta	3

Il primo fattore causa del verificarsi di sinkhole è la litologia dei materiali interessati dalle cavità, le cui caratteristiche tecniche in concomitanza con ulteriori condizioni predisponenti, possono determinare il cedimento di porzioni di esse.

Il secondo fattore predisponente è legato alla profondità ed alle dimensioni delle cavità: minore profondità del tetto della cavità rispetto al piano campagna così come la maggiore frequenza e ampiezza delle cavità possono favorire maggiormente l'innescò di un sinkhole.

Tra i fattori predisponenti va inserita la presenza di accessi, attraverso pozzi verticali, alle cavità, noti come canne di pozzo o occhi di monte che venivano utilizzati anche come punti di ventilazione e di trasferimento del materiale verso la superficie. Questi pozzi rappresentano dei punti di maggiore debolezza della volta della cavità ed un serio pericolo soprattutto quando sono stati oblitterati o ricoperti da sottili strati di terreno, perché ricavati in terreni caratterizzati da alta porosità e da bassa resistenza a rottura e riempiti di materiale di risulta. È stato osservato che quasi sempre il crollo delle cavità sotterranee si è avuto proprio in corrispondenza di canne di pozzo abbandonate e prive di una qualsiasi opera di manutenzione). Così come per le cavità, quindi, anche una maggiore frequenza ed ampiezza degli occhi di monte può favorire l'innescò di sinkhole.

Anche la presenza di sottoservizi idrici (fogne, acquedotti e loro intersezioni) rappresenta fattore predisponente in quanto molto spesso lungo di essi si assiste a sistematiche perdite che possono lentamente saturare i terreni a tetto della volta della cavità o creare fenomeni di soffusione sotterranea. Altro fattore importante è la presenza di strade in asse alle cavità dove, tra l'altro sono posizionate le condotte delle reti idriche.

Il territorio comunale è stato in passato interessato raramente da crolli e voragini lungo gli assi stradali, la cui causa scatenante è da collegare prevalentemente ad infiltrazioni idriche, ma la cui causa predisponente è la presenza del fitto reticolo caveale presente. In particolare, dai dati reperiti online, è stato possibile individuare un solo evento:

Tabella 2: Dissesti manifestatisi sul territorio comunale di Caivano di recente.

DATA	UBICAZIONE
2021	Via Santa Chiara

### 2.3. RISCHIO SISMICO

Il rischio sismico, determinato dalla combinazione della pericolosità, della vulnerabilità e dell'esposizione, è la misura dei danni attesi in un dato intervallo di tempo, in base al tipo di sismicità, di resistenza delle costruzioni e di antropizzazione (natura, qualità e quantità dei beni esposti) del territorio in analisi.

Innanzitutto per una buona conoscenza della sismicità del territorio occorre conoscere quali sono stati i terremoti che nel corso della storia hanno coinvolto il territorio comunale.

Qualsiasi terremoto sufficientemente forte produce tre tipi di effetti principali: sul suolo, sugli edifici e sulle persone. Pertanto dato un evento sismico di caratteristiche prefissate il rischio è dipendente, dall'estensione

e dalla tipologia della zona interessata dall'evento, dal valore dei beni esposti e dal numero di persone coinvolte.

Per un sistema urbano il rischio (R) può essere descritto simbolicamente dalla relazione:

$$R = Pr \times (PI \times Eu \times Vs)$$

dove:

- Pr – pericolosità di riferimento – definisce l'entità massima dei terremoti ipotizzabili per una determinata area in un determinato intervallo di tempo. Questo fattore è indipendente dalla presenza di manufatti o persone, non può essere in alcun modo modificato dall'intervento umano essendo esclusivamente correlato alle caratteristiche sismogenetiche dell'area interessata. Costituisce l'input energetico in base al quale commisurare gli effetti generabili da un evento sismico.
- PI - pericolosità locale – rappresenta la modificazione indotta da condizioni geologiche particolari e dalla morfologia del suolo all'intensità con cui le onde sismiche si manifestano in superficie.
- Eu – esposizione urbana – descrive tutto quanto esiste ed insiste su di un determinato territorio, dalla consistenza della popolazione, al complesso del patrimonio edilizio – infrastrutturale e delle attività sociali ed economiche.
- Vs – vulnerabilità del sistema urbano – è riferita alla capacità strutturale che l'intero sistema urbano o parte di esso ha di resistere agli effetti di un terremoto di data intensità. Può essere descritta per mezzo di indicatori sintetici come la tipologia insediativa, o dalla combinazione di parametri quali materiale, struttura, età, numero di piani di un fabbricato ecc., al fine di definire zone a vulnerabilità omogenea.

Il territorio comunale di Caivano (NA), interessato nell'arco della sua storia sismica da più eventi, risente fortemente dell'effetto di sismi generatisi in due delle zone sismogenetiche definite dalla Zonazione Sismogenetica ZS9 a cura di Meletti e Valensise, (Fonte INGV: zonizzazione sismogenetica ZS9 - Figura 8).

Tali fasce sismogenetiche sono:

- 927: Appennino Campano – Lucano;
- 928: Vulcani vesuviani.

L'Appennino Campano rappresenta una delle zone a più elevata dinamica di tutta la penisola italiana. La zona 927 (Sannio-Irpinia-Basilicata) comprende l'area caratterizzata dal massimo rilascio di energia legata alla distensione generalizzata che, da circa 0,7 ma, sta interessando l'Appennino Meridionale. Questa zona comprende l'asse della catena che va dai Monti del Matese, fino al massiccio del Pollino. Il meccanismo di fagliazione individuato per questa zona è di tipo normale e le profondità ipocentrali sono comprese tra gli 8 e 12km.

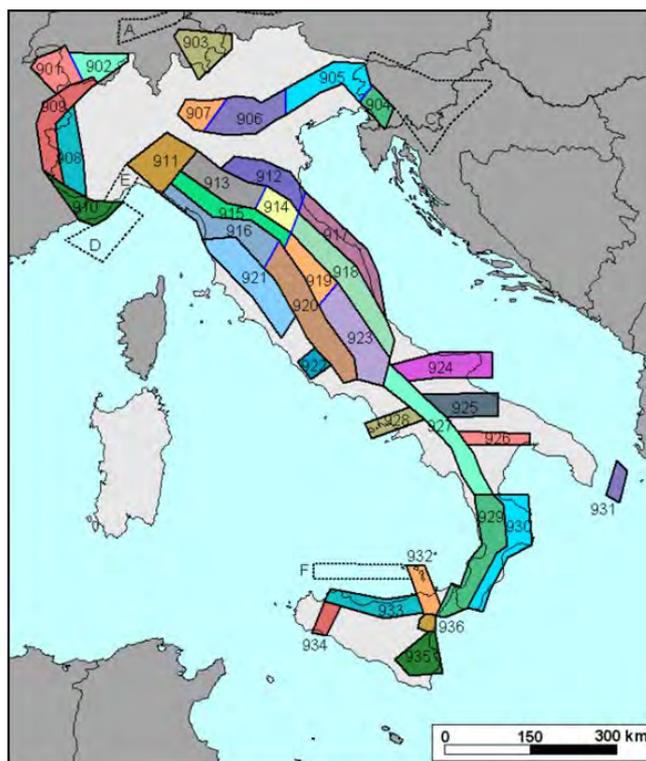


Figura 5: Zonazione Sismogenetica ZS9.

Il territorio comunale di Caivano (NA) risulta interessato dagli effetti macrosismici di terremoti appenninici soprattutto di origine tettonica e, in misura subordinata, da eventi di origine vulcanica con epicentro nei vicini distretti del Vesuvio e dei campi Flegrei. Ciò ben si coglie dai dati riportati nella tabella seguente, relativi agli eventi più forti (in termini di Intensità macrosismica e Magnitudo) registrati nell'ultimo millennio da cui è possibile rilevare come solo pochi eventi sono ascrivibili a sismi di origine vulcanica.

Tabella 3: Catalogo dei terremoti che hanno interessato il territorio comunale di Caivano (NA) dall'anno 1000 al 2000 - LEGENDA: I<sub>max</sub> = intensità massima dell'evento; M = magnitudo (Richter); Siti = numero di località interessate.  
(Dati INGV- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).

Anno	Mese	Giorno	Lat.	Long.	Iloc	I <sub>max</sub>	M	Siti	Zona epicentrale
1694	9	8	40,87	15,4	7	10	6,8	251	Irpinia-Basilicata
1783	3	28	38,78	16,47	4	11	6,9	900	Calabria
1883	7	28	40,75	13,88	4,6	10	5,6	27	Casamicciola Terme
1456	12	5	41,3	14,72	7	11	7,1	218	Italia centro-meridionale
1857	12	16	40,35	15,85	7	11	7	338	Basilicata
1851	8	14	40,95	15,67	5	10	6,3	112	Basilicata
1887	12	3	39,57	16,22	3	9	5,5	142	Calabria settentrionale
1905	9	8	38,67	16,07	5	10,5	6,8	827	Calabria
1908	12	28	38,15	15,68	4,5	11	7,1	787	Calabria meridionale-Messina
1561	8	19	40,52	15,48	4,6	10	6,5	34	Vallo di Diano
1688	6	5	41,28	14,57	6	11	6,6	216	Sannio
1732	11	29	41,08	15,05	6,5	10,5	6,6	168	Irpinia
1805	7	26	41,5	14,47	6	10	6,6	223	Molise
1828	2	2	40,75	13,9	0	9	4,5	10	Casamicciola Terme
1853	4	9	40,82	15,22	6,5	9	5,9	47	Irpinia
1910	6	7	40,9	15,42	5,5	9	5,8	376	Irpinia-Basilicata

Anno	Mese	Giorno	Lat.	Long.	Iloc	I <sub>max</sub>	M	Siti	Zona epicentrale
1915	1	13	41,98	13,65	3	11	7	860	Marsica
1930	7	23	41,05	15,37	7	10	6,7	511	Irpinia
1962	8	21	41,23	14,95	7	9	6,2	262	Irpinia
79	8	25	40,8	14,38	5	8	6,3	9	Area vesuviana
1982	3	21	40,00	15,77	4,5	7,5	5,5	126	Golfo di Policastro
1984	5	7	41,67	14,05	4,5	8	5,9	1255	Appennino abruzzese
1984	5	11	41,72	14,08	4	7	5,4	1255	Appennino abruzzese
1980	11	23	40,85	15,28	7	10	6,7	1395	Irpinia-Basilicata

Stime statistiche effettuate sulla base dei cataloghi sismici storici e recenti hanno fornito un valore di magnitudo dell'ordine di 6.9 per il massimo terremoto possibile nell'Appennino Campano (De Vivo et al. 1979). Questo valore corrisponde a quello calcolato per la magnitudo del terremoto del 23 novembre 1980 che colpì l'Irpinia – Basilicata. Quest'ultimo rappresenta l'evento sismico recente di maggiore energia verificatosi nell'Appennino meridionale.

Dalla valutazione effettuata a partire dalle suddette analisi sismologiche è stata elaborata la mappa di pericolosità sismica dall'INGV (AA.VV. 2004); nella regione Campania sono presenti 8 classi di  $a_{max}$ , con valori che variano gradualmente tra 0.075g lungo la costa, a 0.275g nell'area dell'Irpinia, ad eccezione delle aree vulcaniche Vesuvio-Ischia-Campi Flegrei dove si hanno valori mediamente compresi tra 0.175g e 0.200g.

Dalla mappa della Pericolosità riportata si passa alla definizione di nuove zone sismiche la cui competenza spetta alle Regioni; hanno il compito di formare ed aggiornare gli elenchi dei Comuni classificati in esse.

In particolare, il criterio specificato dall'OPCM 3274 (Art 2. Comma h) permette di evitare di raggiungere disomogeneità nelle zone di confine tra i vari territori comunali e, cosa di particolare rilevanza, consente di definire sottozone nell'ambito dei territori comunali in relazione alle caratteristiche geolitologiche e geomorfologiche di dettaglio. Quest'ultimo è alla base della Microzonazione del territorio comunale come già disposto dalle normative emanate dalla Regione Campania a partire dalla L.R. 9/83.

Una novità della classificazione sismica del 2003 consiste nella suddivisione del territorio nazionale in 4 zone omogenee a cui corrisponde un'accelerazione di riferimento variabile da meno di 0.05 g nella quarta zona fino a 0.35 g nella prima zona

Tabella 4: Valori di accelerazione orizzontale attesa per zone sismiche

ZONA	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) $a_g/g$
1	> 0.25	0.35
2	0.15 – 0.25	0.25
3	0.05- 0.15	0.15
4	< 0.05	0.05

Nella prima colonna della Tabella precedente è riportato il valore di picco dell'accelerazione orizzontale al suolo ( $a_g/g$ ) espresso in percentuale di "g" (accelerazione di gravità), mentre nella seconda colonna sono riportati i valori dell'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico nelle norme tecniche sulle costruzioni. I valori di cui alla tabella succitata sono tutti riferiti alle accelerazioni che sono attese a seguito di un evento sismico in corrispondenza di un sottosuolo interessato costituito da Formazioni litoidi o Rigide definite quali suoli di fondazione di Categoria A ( $V_s \geq 800$  m/s).

È da sottolineare quindi che in base al nuovo elenco tutto il territorio nazionale è considerato potenzialmente sismico.

Facendo dei calcoli risulta che in Italia i comuni che ricadono nella zona 1 sono 716; quelli nella zona 2, sono 2324, i comuni che ricadono nella zona 3, sono 1634; tutti i restanti comuni ricadono nella zona 4 (a rischio sismico minimo); in essa sono compresi tutti quei territori che sono stati esclusi sino ad oggi da ogni classificazione sismica.

In Campania sulla base della Delibera G.R. 7-11-2002 n. 5447, la situazione è quella descritta in Tabella 5 e rappresentata in Figura 9.

Tabella 5: Riepilogo comuni classificati sismici in Campania

ZONA	Sismicità	N° comuni nella precedente classificazione	N° comuni dopo l'aggiornamento della classificazione
1	Elevata	30	129
2	Media	351	360
3	Bassa	89	62
4	Non classificati	81	0

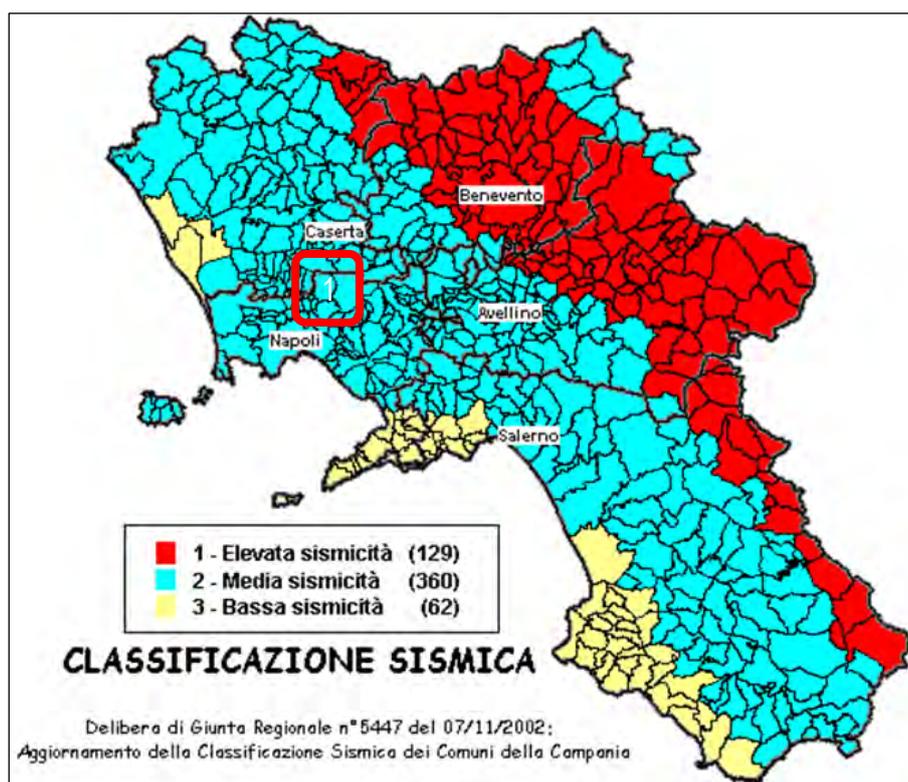


Figura 6: Classificazione sismica dei comuni della Campania. Nel riquadro rosso rientra il territorio comunale di Caivano (NA).

Il Comune di Caivano rientra in Seconda categoria sismica "Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti". In tali zone l'accelerazione orizzontale massima  $a_g$ , da considerare su suolo di categoria A (accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico), è  $a_g = 0.25g$ , dove "g" è l'accelerazione di gravità.

I dati tratti dalla “Mappa di pericolosità sismica” per le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (DM del 17/01/2018 – all. A) per tempi di ritorno di 98 anni (associabile ad un'emergenza di rilevanza locale) e per tempi di ritorno a 475 anni (associabili ad un'emergenza di rilevanza nazionale), evidenziano come il territorio comunale di Caivano (NA) sia caratterizzato da una PGA al suolo compresa tra 0,075 e 0.100 g e probabilità di ritorno in 50 anni pari al 39%, al 50° percentile (Figura 10) – Tr pari a 98 anni, e PGA al suolo compresa tra 0.125 e 0.175 g e probabilità di ritorno in 50 anni pari al 10%, al 50° percentile - Tr pari a 475 anni (Figura 11).

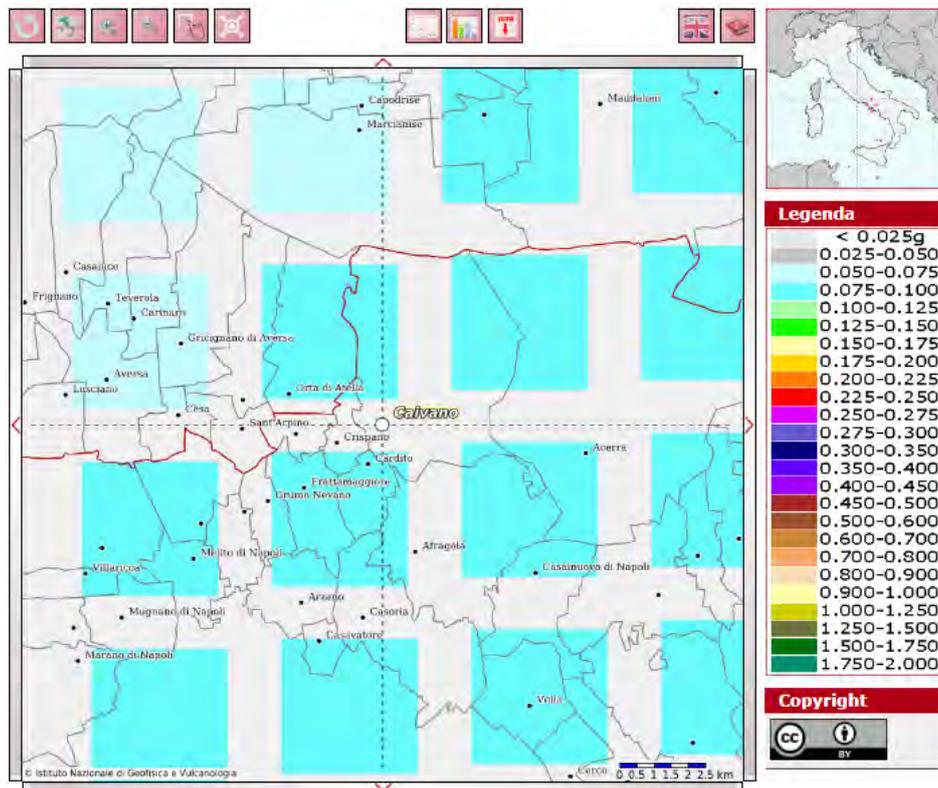


Figura 7: Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008) - Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento  $ag$ ; probabilità in 50 anni 39%; percentile 50 – Tr = 98 anni

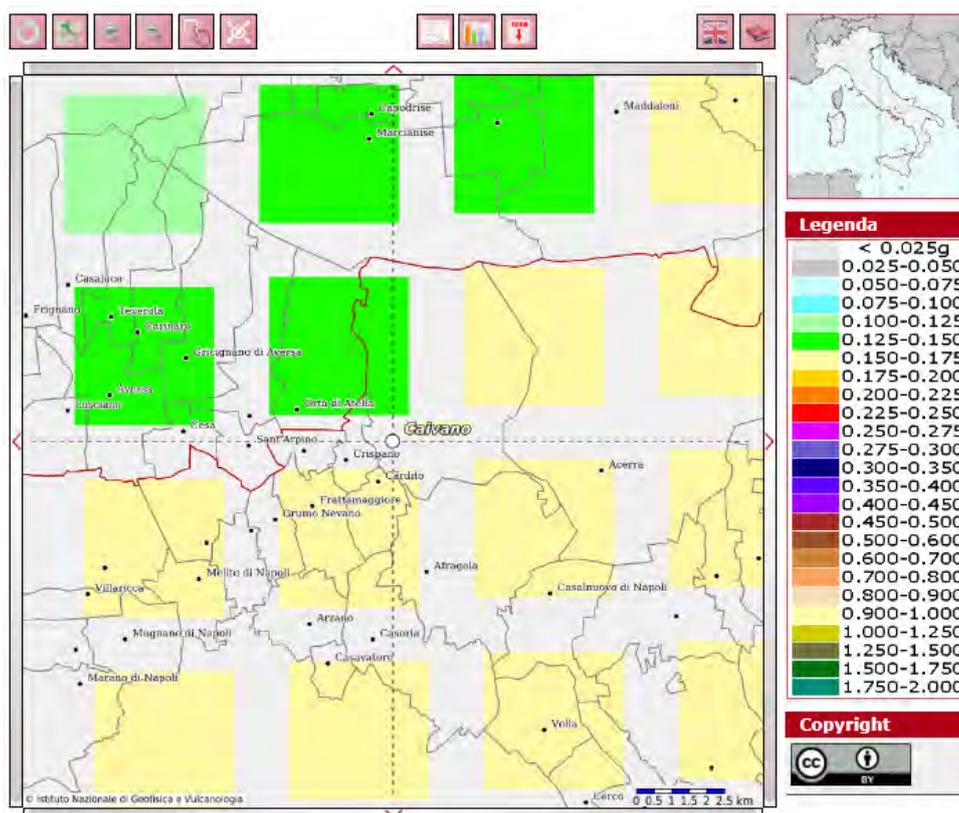


Figura 8: Mappa di pericolosità sismica redatta a cura dell'INGV di Milano secondo le Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14/01/2008) - Punti della griglia riferiti a: parametro dello scuotimento  $a_g$ ; probabilità in 50 anni 10%; percentile 50 –  $T_r = 475$  anni

Dalla disaggregazione (variabilità in termini di magnitudo e distanza) dei nodi della griglia rappresentata in precedenza sono stati ricavati i seguenti dati Magnitudo – Distanza medi:

- $M = 5,38 - 5,62$ ; Distanza 25,3 – 34,6 km ( $T_r = 98$  anni);
- $M = 5,15 - 5,49$ ; Distanza 11,9 – 20,9 km ( $T_r = 475$  anni).

Gli effetti di un terremoto non dipendono solamente dall'energia liberata ma anche dalla profondità dell'ipocentro, dalla natura del terreno, dalla distanza dall'epicentro, dalla quantità e tipo di edifici costruiti.

L'intensità del terremoto è perciò la misura dei suoi effetti distruttivi, rilevati attraverso la scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS).

La scala MCS-1930 deriva direttamente dalla scala Mercalli a dodici gradi, ai quali Cancani nel 1903 aveva fatto corrispondere adeguati intervalli di accelerazione; la versione della MCS attualmente in uso è quella modificata nel 1930 da Sieberg(1930) il quale, rispetto alla precedente scala di Mercalli, incrementò e migliorò notevolmente le descrizioni degli effetti relativi ad ogni grado, introducendo in modo pressoché sistematico indicazioni sulle quantità di persone che avvertono il terremoto (gradi da I a V) e sulle quantità di edifici danneggiati (gradi da VI a XII). Introdusse inoltre, come si può notare dalle specifiche per esteso, i cinque livelli di danno che saranno poi considerati con piccole modifiche anche nelle scale successive.

Al verificarsi di un terremoto, si procede alla rilevazione dei danni e si costruisce una carta delle isosisme, cioè delle linee che congiungono i punti con la stessa intensità sismica. Allontanandoci dall'epicentro l'intensità diminuisce, ma le linee non formano delle perfette circonferenze concentriche perché la struttura del terreno non è omogenea.

### 2.3.1. SCENARIO DEL RISCHIO SISMICO

La valutazione dello scenario di danno sismico, non si limita ad una stima dell'entità dello scuotimento, ma punta direttamente ad una valutazione immediata delle perdite in termini di vite umane, feriti, senza tetto, edifici crollati e danneggiati. La valutazione dello scenario ha, nel contempo, lo scopo di ridurre l'impatto dello scuotimento attraverso una risposta pronta ed efficace di tutte le risorse di Protezione Civile coinvolte in emergenza.

Lo scenario dell'evento di riferimento è stato individuato seguendo le disposizioni contenute nelle Linee Guida Regionali per la predisposizione dei Piani di Protezione Civile.

In assenza di informazioni specifiche riguardanti le caratteristiche dei singoli edifici, la valutazione delle stesse, propedeutica alla stima della vulnerabilità sismica, è stata condotta sulla base dei dati provenienti dal Censimento ISTAT dell'ottobre 2011. Tali dati, pubblicamente accessibili, sono forniti in forma "aggregata" per Sezioni censuarie, consistono cioè nelle distribuzioni di alcuni parametri riguardanti la popolazione e gli edifici ricadenti nella singola sezione.

Il territorio di Caivano era composto, al 2011, da 57 Sezioni Censuarie, per ciascuna delle quali sono disponibili i seguenti dati:

- Numero di abitanti;
- Edifici e complessi di edifici (totale);
- Edifici e complessi di edifici utilizzati;
- Edifici ad uso residenziale;
- Edifici e complessi di edifici (utilizzati) ad uso produttivo, commerciale, direzionale/terziario, turistico/ricettivo, servizi, altro;
  
- Tipologia strutturale:
  - Edifici in muratura portante;
  - Edifici in calcestruzzo armato;
  - Edifici in altro materiale (acciaio, legno, ecc.);
  
- Epoca di costruzione:
  - Edifici costruiti prima del 1919;
  - Edifici costruiti dal 1919 al 1945;
  - Edifici costruiti dal 1946 al 1960;
  - Edifici costruiti dal 1961 al 1970;
  - Edifici costruiti dal 1971 al 1980;
  - Edifici costruiti dal 1981 al 1990;
  - Edifici costruiti dal 1991 al 2000;
  - Edifici costruiti dal 2001 al 2005;
  - Edifici costruiti dopo il 2005;
  
- Numero di piani:
  - Edifici con un piano;
  - Edifici con 2 piani;
  - Edifici con 3 piani;
  - Edifici con 4 piani o più.

Dall'analisi delle distribuzioni dei dati si evince che per il comprensorio comunale al 2011 erano presenti 4817 edifici destinati ad uso residenziale di cui il 75% in muratura portante ed il 12% in calcestruzzo armato. Per quanto riguarda le epoche di costruzione si nota che, al 2011, solo il 4% dell'edificato risulta costruito post anni 2000, mentre le percentuali maggiori sono relative agli anni 71-80 (18%), 61-70 (22%) e 46-60 (20%). Infine, più del 50% dell'edificato è caratterizzato da due piani di costruzione.

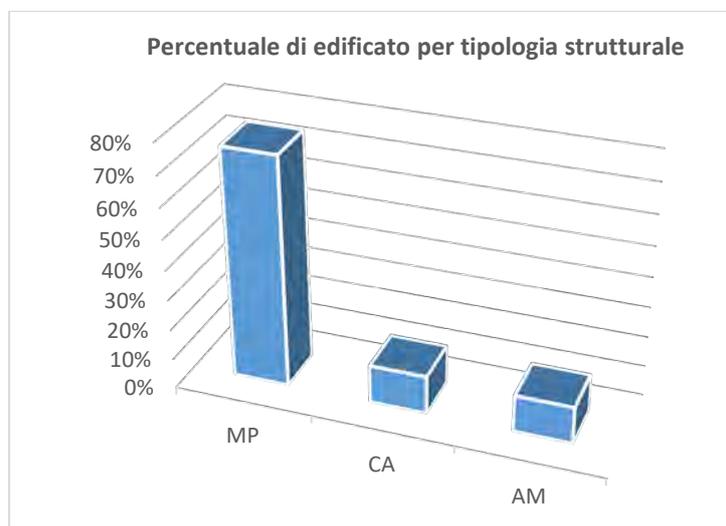


Figura 9: Istogramma rappresentativo della distribuzione degli edifici per tipologia strutturale: MP = muratura portante; CA = calcestruzzo armato, AM = altro materiale (acciaio, legno, ecc.)

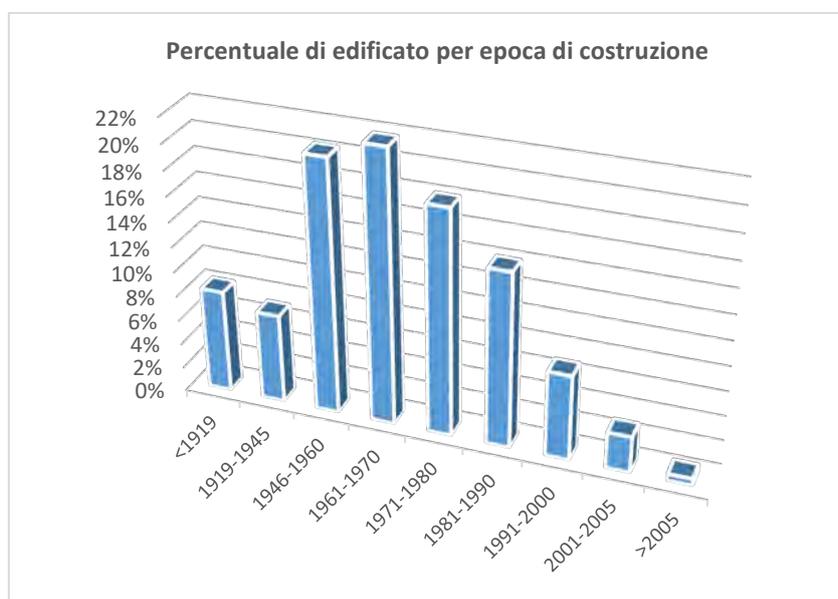


Figura 10: Istogramma rappresentativo della distribuzione degli edifici per epoca di costruzione

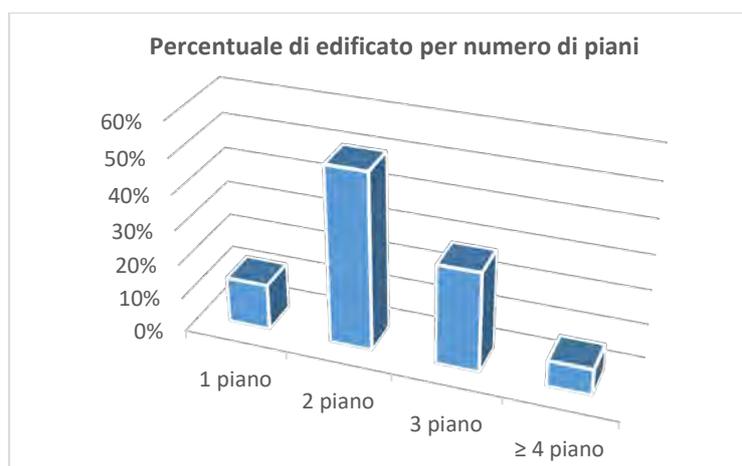


Figura 11: Istogramma rappresentativo della distribuzione degli edifici per numero di piani di costruzione

Per la derivazione degli scenari di danno sono state utilizzate le Matrici di Probabilità di Danno (DPM) basate sui dati di danneggiamento degli edifici raccolti in seguito ai terremoti italiani degli ultimi 30 anni (Zuccaro e Cacace, 2009). Le DPM considerano:

- 4 differenti Classi di Vulnerabilità, da A a D;
- 6 livelli di danno (Damage States), da DS0 (nessun danno) - sino a DS5 (collasso).

In particolare, Zuccaro e Cacace (2009) fanno riferimento a Classi di Vulnerabilità, livelli di danno (Damage States) ed Intensità Macrosismica (MS) definite in accordo a quanto riportato nell'European Macroseismic Scale 1998 (Grünthal, 1998).

La procedura utilizzata per la associazione delle Classi di Vulnerabilità agli edifici residenziali segue la classificazione della Scala Macrosismica Europea, EMS-98 (Grünthal, 1998), riportata nella figura seguente. Quest'ultima individua le Classi di Vulnerabilità suddividendole, innanzitutto, in relazione alla tipologia strutturale (edifici in muratura, edifici in cemento armato, edifici in acciaio o in legno). In secondo luogo, per ciascuna tipologia strutturale sono individuate delle ulteriori sotto-classi in relazione alla tipologia di orizzontamento, per gli edifici in muratura, ed in relazione al grado di progettazione antisismica, per gli edifici in calcestruzzo armato.

L'EMS-98 permette di assegnare un margine di discrezionalità nell'attribuzione della Classe di Vulnerabilità (CdV) dell'edificio. Per ciascuna tipologia di edifici è possibile individuare la CdV (indicata in figura con un cerchio). Nella stessa figura, con tratto pieno, se presente, è individuata una classificazione alternativa in relazione a determinate caratteristiche dell'edificio che possono ridurre o aumentare la sua vulnerabilità, e quindi modificare la Classe di appartenenza. Allo stesso modo, con linea tratteggiata, è riportata la CdV da associare all'edificio in casi particolari, qualora si possa assumere che questo sia dotato di dispositivi e/o che abbia determinate caratteristiche che possono modificare notevolmente la propria classe di attribuzione.

I fattori che permettono di individuare la CdV più probabile riguardano lo stato di conservazione dell'edificio, la qualità della costruzione, fattori di irregolarità in pianta ed in elevazione, il livello di progettazione sismico, ecc.

TIPO DI STRUTTURA	Classi di Vulnerabilità					
	A	B	C	D	E	F
MURATURA	ciottoli, pietre naturali	○				
	adobe (mattoni in terra cruda)	○—				
	a conci (pietra semplice sbazzata)	○	○			
	a blocchi lapidei squadrati		○—			
	non armata, con elementi di pietra lavorata o blocchetti	○	○	○		
	non armata, con solai in cemento armato armata o confinata		○—	○		
CEMENTO ARMATO (CA)	strutture a telaio senza progettazione antisismica (PA)		○	○		
	strutture a telaio con moderato livelli di progettazione antisismica PA		○—	○		
	strutture a telaio con alto livello di PA			○—	○	
	strutture a pareti senza PA	○	○			
	strutture a pareti con moderato livello di PA		○—	○		
	strutture a pareti con alto livello di PA			○—	○	
ACCIAIO			○—	○		
LEGNO			○—	○		

○ Classe di vulnerabilità più probabile; — gamma possibile; .....gamma di casi meno probabili o eccezioni

Figura 12: Classi di Vulnerabilità secondo la European Macroseismic Scale (Grünthal, 1998).

La procedura utilizzata per la definizione delle Classi di Vulnerabilità (CdV) degli edifici adottata nel presente studio ha come unità di riferimento il “singolo edificio”. In relazione alla tipologia strutturale verticale e all’epoca di progettazione/costruzione a ciascun edificio è associata una CdV.

La classe di vulnerabilità che viene assegnata agli edifici in calcestruzzo armato è determinata in funzione del livello di progettazione antisismica dell’edificio. Tale livello è correlato all’epoca di progettazione/costruzione dell’edificio e, pertanto, alle normative tecniche vigenti in quel periodo.

Per tali ragioni si presume che gli edifici costruiti precedentemente al 1981 siano stati progettati in assenza di criteri sismici, così come riportato in Di Pasquale et al. (2005); gli autori affermano che solo gli edifici progettati e costruiti successivamente alla Legge n.64/1974 e al corrispondente decreto attuativo D.M. n.40/1975 situati in un Comune classificato in zona sismica possono resistere efficacemente ad azioni indotte dai terremoti.

In definitiva, gli edifici progettati/costruiti prima del 1981 sono definiti da una CdV “C”, ovvero “B” nel caso di cattivo stato manutentivo, in quanto, secondo la classificazione dell’EMS-98, siffatti edifici non sono stati progettati per resistere ad azioni sismiche (Reinforced Concrete RC frame without Earthquake-Resistant Design ERD – Strutture a telaio senza progettazione antisismica). Viceversa, gli edifici progettati/costruiti

dopo il 1981, caratterizzati da un livello moderato di resistenza alle azioni sismiche (RC frame with moderate ERD) sono definiti da una CdV "D", ovvero "C" nel caso di cattivo stato di manutenzione. Da un'attenta analisi bibliografica e, in particolare, dallo studio del "Censimento di vulnerabilità a campione dell'edilizia corrente dei centri abitati, nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia e Sicilia" ([https://emidius.mi.ingv.it/GNDT2/Pubblicazioni/Lsu\\_bis/sommario\\_Lsu\\_Bis\\_con\\_intestazione.html](https://emidius.mi.ingv.it/GNDT2/Pubblicazioni/Lsu_bis/sommario_Lsu_Bis_con_intestazione.html)) risulta che la classe più bassa in cui ricadono gli edifici in calcestruzzo armato è la "B". Nessun edificio in c.a. ricade in classe A se non per delle eccezioni che non è stato possibile rilevare dal database dell'ISTAT. La procedura per la definizione della CdV per gli edifici in muratura è meno esplicita e diretta rispetto al caso degli edifici in cemento armato, a causa della mancata conoscenza di alcuni parametri utili a tal fine. Il database ISTAT permette solo l'individuazione della tipologia strutturale, senza fornire informazioni sulla tipologia di orizzontamento, né sulla qualità e tessitura della struttura portante. L'assenza di queste informazioni risulta pregiudizievole alla definizione della CdV per gli edifici in muratura, in accordo con la classificazione dell'EMS-98. Per definire la CdV degli edifici in muratura si utilizzano, nel presente studio, le statistiche riportate nel lavoro di Di Pasquale et al. (2006), che riporta la correlazione tra la CdV degli edifici in muratura e l'epoca di costruzione dell'edificio, ottenuta da uno studio statistico di un campione di 50.000 edifici raccolti in seguito al terremoto dell'Irpinia, riportata nella seguente tabella.

Tabella 6: Matrice di correlazione tra l'epoca di costruzione e la Classe di Vulnerabilità [da Di Pasquale et al. (2006)].

CLASSE DI ABITAZIONI	Classe di Vulnerabilità		
	NUMERO DI ABITAZIONI	% SUL TOTALE	NUMERO DI ABITANTI
< 1919	0.74	0.23	0.03
1919 - 1945	0.52	0.40	0.06
1946 - 1960	0.25	0.47	0.28
1961 - 1971	0.04	0.31	0.65
1972 - 1991	0.02	0.19	0.79

A partire dalle suddette informazioni relative all'inquadramento sismogenetico e all'analisi storica dei terremoti che hanno colpito il territorio riportati nel paragrafo precedente, è stata attribuita ad ogni singola cella censuaria il valore di accelerazione massima su suolo rigido e orizzontale (PGA), relativo al punto della griglia più prossimo alla stessa per il quale è stato calcolato dall'INGV (web gis online dell'INGV di Milano) il valore di pericolosità sismica di base.

In funzione delle direttive delle Linee Guida Regionali 2013 sono stati considerati i due seguenti scenari di riferimento:

- periodo di ritorno (TR) di 101 anni - relativo ad un'emergenza di rilevanza locale effettuato in maniera cautelativa per un valore di intensità macrosismica IEMS pari a 7;
- periodo di ritorno (TR) 475 anni - relativo ad un'emergenza di rilevanza nazionale effettuato in maniera cautelativa per un valore di intensità macrosismica IEMS pari a 8.

Poiché la finalità ultima di un Piano di Emergenza è la predisposizione delle azioni di intervento a farsi in caso di evento si ritiene opportuno focalizzare l'attenzione sulla vulnerabilità dell'edificato. La valutazione della vulnerabilità, intesa come la sua predisposizione ad essere danneggiato da un evento di sismico di una fissata severità, ha l'obiettivo di definire un modello interpretativo capace di stimare un danno fisico (in termini probabilistici) in funzione dell'intensità o della PGA/spettro.

Per la valutazione degli scenari di danno si utilizza una procedura probabilistica di simulazione Monte Carlo, secondo la quale per ogni edificio generato, si identificano i parametri tipologici-funzionali dai dati ISTAT 2011 (tipologia strutturale, epoca di costruzione) relativi alla generica sezione censuaria; in relazione a quest'ultimi si associa:

- la probabilità di appartenere ad una Classe di Vulnerabilità, variabile da "A" a "D";
- le corrispondenti Matrici di Probabilità di Danno (DPM) relative a predefiniti livelli di danno (Damage States, DS).

In funzione delle DPM e dei parametri del moto del suolo sono ricavate le distribuzioni di danno (Del Gaudio et al., 2017).

Nella figura seguente sono riportate le DPM di (Zuccaro e Cacace, 2009), per le 4 Classi di Vulnerabilità e per i 5 livelli di danno (DS). In particolare, in (Zuccaro e Cacace, 2009) i livelli di danno (Damage States) e l'Intensità Macrosismica (IEMS) sono definite in accordo a quanto riportato nell'European Macroseismic Scale 1998 (Grünthal, 1998).

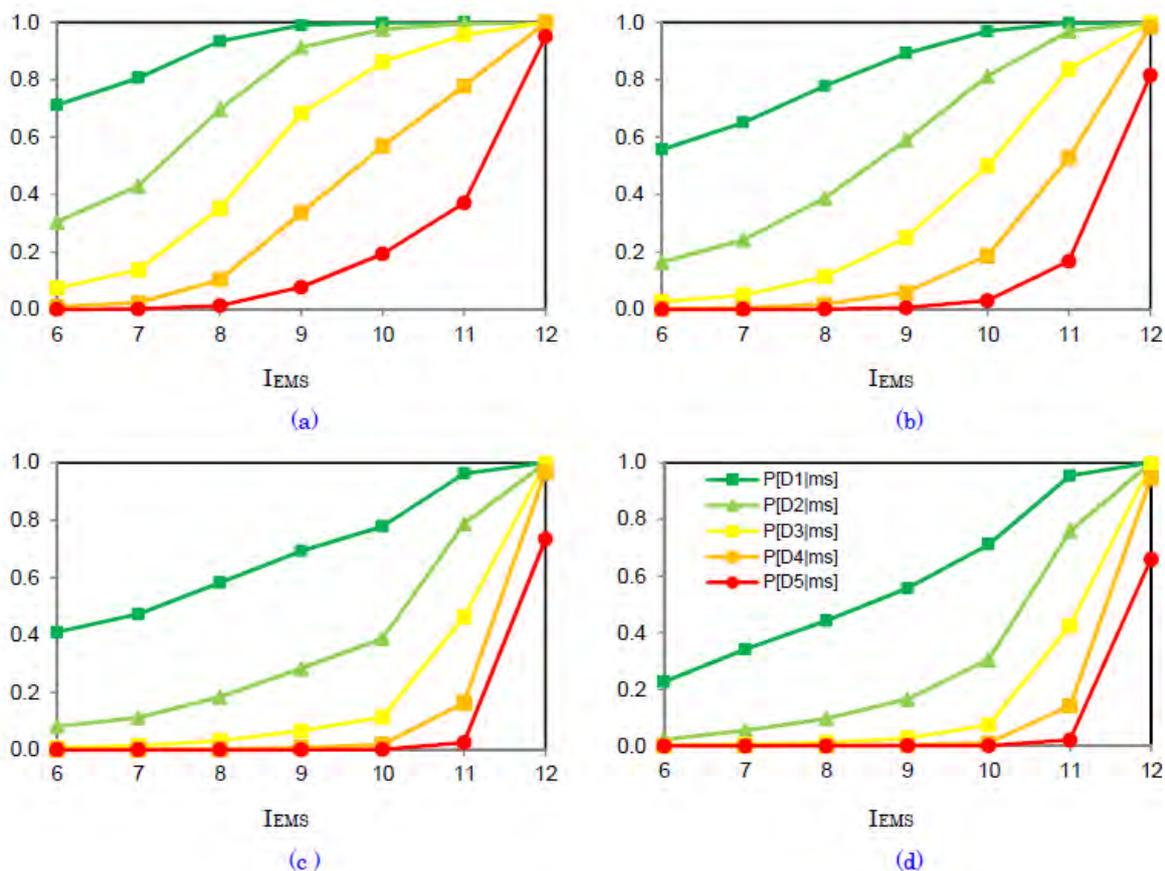


Figura 13: Matrice di Probabilità di Danno Cumulata derivate da (Zuccaro e Cacace, 2009) per edifici.

Nel dettaglio, nel caso di uno scenario macrosismico, una curva di vulnerabilità correla l'intensità ad un istogramma di danno  $D_k$  ( $k=0,1,2,3,4,5$ ), espresso dal danno medio (mean damage grade  $\mu D$  –parametro continuo  $0 < \mu D < 5$ ) e da una appropriata distribuzione probabilistica. Questo approccio macrosismico è basato sulla vulnerabilità osservata, in quanto tali curve sono ottenute, per classi di edifici, in funzione dei dati rilevati durante i censimenti del danno in seguito ad eventi sismici di differente intensità.

I livelli di danno sono stati definiti in accordo con la recente scala macrosismica, in particolare con la EMS98 - European Macroseismic Scale - (Grünthal 1998):

- nessun danno;

- danno lieve;
- danno medio;
- danno grave;
- danno molto grave;
- collasso.

Per ogni intensità, il danno medio  $\mu_D$  (mean damage grade) può essere definito in funzione della probabilità  $P_k$  di ogni livello di danno  $D_k$ .

Sarebbe possibile procedere ad una valutazione di tipo probabilistico e ricorrere alla seguente distribuzione binomiale che stima la probabilità  $P_k$  ( $k=0,1,2,3,4,5$ ) associate ad ogni livello di danno:

$$P[D_k | \mu_D] = \sum_{i=k}^5 P_i = \sum_{i=k}^5 \frac{5!}{i!(5-i)!} (0.2\mu_D)^i (1-0.2\mu_D)^{5-i}$$

Si sottolinea che per applicare tale metodologia, sarebbe necessario provvedere ad un approfondimento in campo, attuando una campagna specifica di rilevamenti.

Queste valutazioni possono essere utili per definire scenari più dettagliati, finalizzati, per esempio, ad individuare la probabilità di collasso di ogni singolo edificio ( $P_5$ ) o la probabilità che un edificio sia dichiarato inagibile dopo l'evento sismico ( $P_3+P_4+P_5$ ).

Classification of damage to masonry buildings	
	<b>Grade 1: Negligible to slight damage</b> (no structural damage, slight non-structural damage) Hair-line cracks in very few walls. Fall of small pieces of plaster only. Fall of loose stones from upper parts of buildings in very few cases.
	<b>Grade 2: Moderate damage</b> (slight structural damage, moderate non-structural damage) Cracks in many walls. Fall of fairly large pieces of plaster. Partial collapse of chimneys.
	<b>Grade 3: Substantial to heavy damage</b> (moderate structural damage, heavy non-structural damage) Large and extensive cracks in most walls. Roof tiles detach. Chimneys fracture at the roof line; failure of individual non-structural elements (partitions, gable walls).
	<b>Grade 4: Very heavy damage</b> (heavy structural damage, very heavy non-structural damage) Serious failure of walls; partial structural failure of roofs and floors.
	<b>Grade 5: Destruction</b> (very heavy structural damage) Total or near total collapse.

Figura 14: Livelli di danno in funzione del materiale di costruzione degli edifici – costruzioni in muratura.

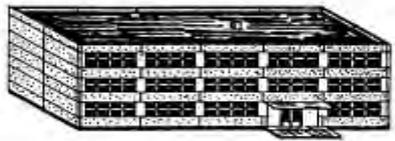
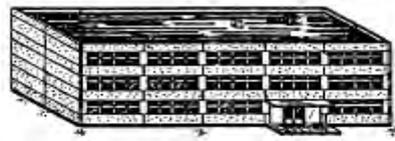
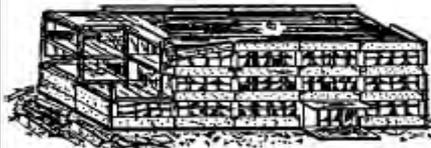
Classification of damage to buildings of reinforced concrete	
	<b>Grade 1: Negligible to slight damage</b> (no structural damage, slight non-structural damage) Fine cracks in plaster over frame members or in walls at the base. Fine cracks in partitions and infills.
	<b>Grade 2: Moderate damage</b> (slight structural damage, moderate non-structural damage) Cracks in columns and beams of frames and in structural walls. Cracks in partition and infill walls; fall of brittle cladding and plaster. Falling mortar from the joints of wall panels.
	<b>Grade 3: Substantial to heavy damage</b> (moderate structural damage, heavy non-structural damage) Cracks in columns and beam column joints of frames at the base and at joints of coupled walls. Spalling of concrete cover, buckling of reinforced rods. Large cracks in partition and infill walls, failure of individual infill panels.
	<b>Grade 4: Very heavy damage</b> (heavy structural damage, very heavy non-structural damage) Large cracks in structural elements with compression failure of concrete and fracture of rebars; bond failure of beam reinforced bars; tilting of columns. Collapse of a few columns or of a single upper floor.
	<b>Grade 5: Destruction</b> (very heavy structural damage) Collapse of ground floor or parts (e. g. wings) of buildings.

Figura 15: Livelli di danno in funzione del materiale di costruzione degli edifici – costruzioni in cemento armato.

La curva di vulnerabilità è definita da due parametri: l'indice di vulnerabilità  $V$  e un coefficiente di duttilità  $Q$ , che dovrebbe essere valutato in funzione dei dati dell'edificio.

Il rilievo del danno dopo un evento sismico e la definizione di una scala macrosismica (EMS98) permette di definire un modello di vulnerabilità osservazionale, attraverso la correlazione tra l'intensità  $I$  di un terremoto e il danno medio  $\mu_D$ , che rappresenta il valore medio dell'istogramma di probabilità dei livelli di danno  $D_k$  ( $k=0,1,2,3,4,5$ ). Le curve di vulnerabilità sono definite come segue:

$$\mu_D = 2.5 \left[ 1 + \tanh \left( \frac{I + 6.25V - 13.1}{Q} \right) \right]$$

Come anticipato, il modello è definito da due parametri, l'indice di vulnerabilità  $V$  e l'indice di duttilità  $Q$ . L'indice di vulnerabilità  $V$  varia tra 0 e 1 nel caso delle sei tipologie di edifici definite dalla scala EMS98; per gli edifici in muratura, ad esempio,  $V$  è maggiore di 0.4. Nel caso delle chiese,  $V$  assume valori compresi tra

0.67 e 1.22. Un incremento pari a 0.16 significa che è necessario incrementare di un grado l'intensità del terremoto per produrre lo stesso livello di danno.

L'indice di duttilità  $Q$  rappresenta il coefficiente di incremento di danno per un incremento dell'intensità. Se  $Q = 2.3$  (come per gli edifici) un livello di intensità corrisponde ad un livello di danno; valori maggiori di  $Q$  sono tipici strutture duttili. Valori di riferimento per altre tipologie di edifici monumentali possono essere dedotti dall'osservazioni dei danni a tali tipologie di edifici o in funzione di un giudizio esperto.

Pertanto, una volta nota la pericolosità sismica, si può calcolare il livello di danno atteso di ogni struttura (scenario di danno) e definire una lista di edifici classificati in funzione del loro grado di vulnerabilità. Il danno medio  $\mu D$ , dato dalla precedente equazione, rappresenta un parametro sintetico per la definizione dello scenario di danno.

Pertanto, per la definizione dello scenario di danno, una volta definita l'intensità Macrosismica di riferimento (moltiplicando il fattore di amplificazione stratigrafica per la PGA su suolo rigido e poi utilizzando la formula di Margottini, 1992) sono state utilizzate le Matrici di Probabilità di Danno (DPM), basate sui dati di danneggiamento degli edifici raccolti in seguito ai terremoti italiani degli ultimi 30 anni e proposte da Zuccaro e Cacace (2009).

Lo studio degli scenari di danno è stata effettuata suddividendo il territorio sulla base delle Sezioni Censuarie. L'analisi dello scenario di rischio sismico è stato effettuato facendo riferimento alle linee guida regionali considerando eventi con tempi di ritorno di 101 anni (generalmente associabile ad una emergenza di rilevanza locale) e con un periodo di ritorno di 475 anni (generalmente associabile ad una emergenza di rilevanza nazionale).

In pratica per il generico edificio lo scenario di danno è ottenuto seguendo i seguenti step:

- Definizione del valore dell'accelerazione massima su suolo rigido ed orizzontale (PGA) per lo scenario di riferimento, valutata per ogni singola cella censuaria;
- Definizione del valore del coefficiente di amplificazione stratigrafico (NTC 2018), in funzione delle caratteristiche geologiche del suolo per ogni singola cella censuaria (l'attribuzione è stata fatta sulla base della digitalizzazione della carta geologica provinciale dove ad ogni litotipo è stata attribuita una categoria di suolo di riferimento in funzione di una copiosa documentazione di riferimento basata su studi geologici allegati ai piani regolatori vigenti ed altri lavori a base geologica);
- Definizione della Classe di Vulnerabilità dell'edificio;
- Associazione delle curve di fragilità/DPM (Zuccaro & Cacace, 2009) per i 5 differenti livelli di danno (damage levels) alla Classe di Vulnerabilità dell'edificio;
- Calcolo dell'intensità Macrosismica attesa per lo scenario di riferimento: dalle curve di fragilità si valuta lo scenario di danno sismico dell'edificio.

L'analisi così descritta ha permesso di restituire le cartografie allegate che riepilogano, per ogni cella censuaria, la percentuale di edifici residenziali inagibili sul totale della cella, per lo scenario TR 101 e TR 475. In particolare, le tavole allegate permettono di valutare, per cella censuaria, le aree a maggior rischio (che sono relative alle celle con maggior presenza di strutture e maggiormente vulnerabili).

Tabella 7: Percentuale di edifici inagibili suddiviso per celle censuarie per il territorio di Caivano (NA) per i due periodi di ritorno considerati

Sezione censuaria	Edifici e complessi di edifici - totale	Percentuale di edifici inagibili	
		TR 101 anni	TR 475 anni
1	42	17.7	28.98
2	113	14.7	24.04
3	58	18.1	29.57

4	114	15.4	25.12
5	223	16.7	27.40
6	178	16.2	26.43
7	19	12.9	21.27
8	218	22.4	36.81
9	113	20.3	33.13
10	76	17.1	27.89
11	176	19.1	31.16
12	85	21.3	34.76
13	52	26.1	43.07
14	94	28.6	47.05
15	131	18.4	30.10
16	217	17.0	27.73
17	252	18.8	30.78
18	62	7.9	13.08
19	183	12.0	19.62
20	366	7.5	12.60
21	79	12.8	20.87
22	51	19.5	31.97
23	44	15.9	26.09
24	141	12.3	20.06
25	145	16.5	26.95
26	105	12.6	20.51
27	133	12.2	19.85
28	47	11.1	18.13
29	306	10.7	17.58
30	130	12.3	20.11
31	38	11.1	18.15
32	72	10.1	16.54
33	120	10.5	17.23
34	159	12.1	19.67
35	117	22.0	36.14
36	254	11.1	18.25
37	92	14.3	23.29
38	0	0.0	0.00
39	7	5.5	9.44
40	14	9.4	15.43
41	134	24.5	40.34
42	9	5.5	9.44
43	22	7.7	12.86
46	8	7.5	12.55
47	132	10.7	17.52
48	151	10.2	16.86
49	3	0.0	0.00
50	41	5.5	9.44
51	64	8.6	14.22

52	15	22.1	36.20
53	29	10.7	17.55
54	1	4.3	7.73
55	1	9.0	14.74
56	0	0.0	0.00
57	3	8.9	14.90
58	0	0.0	0.00
59	1	0.0	0.00
60	8	7.2	12.19
61	26	6.2	10.50
62	0	0.0	0.00
63	17	7.9	13.19

## 2.4. RISCHIO INCENDI BOSCHIVI E DI INTERFACCIA

“Per incendio boschivo si intende un fuoco con suscettività a espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all’interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree”, come riporta l’art. 2 della Legge Quadro n. 353 del 21 novembre 2000.

Un incendio boschivo, oltre a distruggere vegetazione e manufatti, provocare gravi perdite faunistiche (oltre che vittime umane), produce conseguenze durature nel tempo ed il danneggiamento del soprassuolo vegetale il quale espone il terreno all’azione battente della pioggia. Di contro, il forte riscaldamento dei primi centimetri di suolo favorito dalla mancanza di vegetazione, provoca la riduzione della capacità di aggregazione delle particelle di terreno favorendo i fenomeni di erosione idrica superficiale e modificando il tempo di corrivazione all’interno dei bacini idrogeologici.

La Legge Quadro sopraindicata introduce i *Piani Regionali per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi*, le cui linee guida sono state emanate con il DPCM 20 dicembre 2001 predisposto dal Dipartimento della Protezione Civile.

La Regione Campania ha redatto *Piano Regionale triennale 2014-2016 per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi* (Piano AIB) approvato con DGR n. 330 del 8 agosto 2014 pubblicato sul BURC n. 58 del 11 agosto 2014. Nell’ambito del piano AIB, sono state individuate a livello sia provinciale che comunale le zone più esposte al pericolo incendio, queste ultime valutate in base al tipo di vegetazione, l’esposizione del versante e l’altitudine sul livello del mare. Nello stesso piano viene inoltre indicato il livello di vulnerabilità valutato sulla base della frequenza di accadimento e sulla localizzazione territoriale degli incendi degli ultimi anni.

Dall’incrocio della mappa di pericolosità con quella di vulnerabilità vengono pertanto ricavate le mappe di rischio degli incendi boschivi su base comunale.

Le zone a rischio incendi sono rappresentate nella “Carta del Rischio Statica” elaborata dalla SMA Campania, allo scopo di predire il comportamento dell’incendio e individuare le aree di maggior rischio.

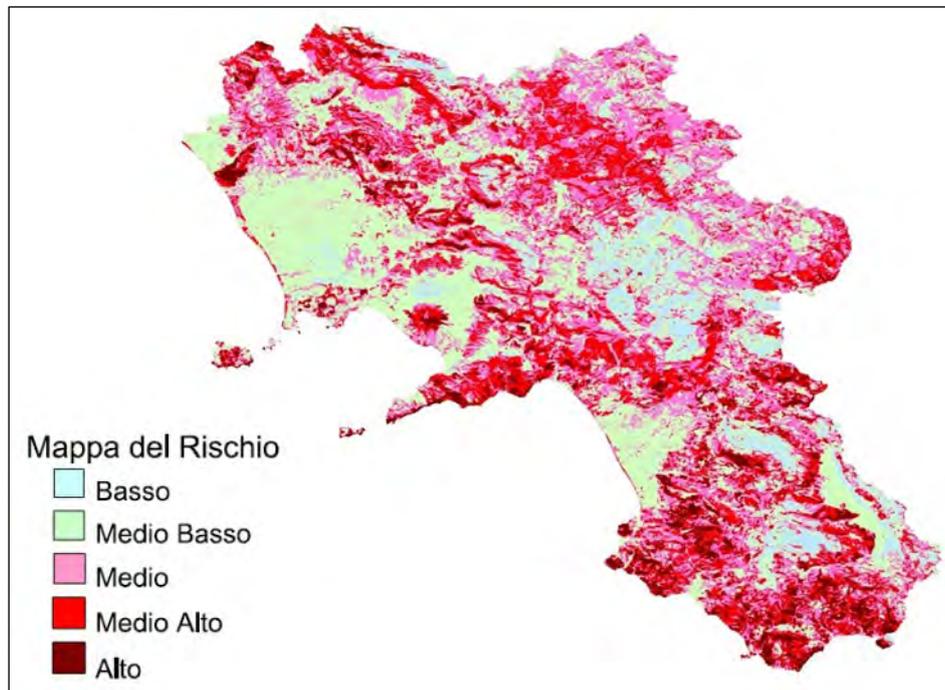


Figura 16: Carta del rischio incendi boschivi statico – Regione Campania

Le cause principali degli incendi boschivi possono essere suddivise in due tipologie principali, quelle che dipendono dalla presenza dell'uomo e quelle indipendenti dalla presenza dell'uomo (o naturali). Le cause indipendenti dalla presenza dell'uomo, anche se nel complesso piuttosto rare, sono dovute alla caduta dei fulmini ed alle eruzioni vulcaniche. Le cause dipendenti dalla presenza dell'uomo possono essere di tipo doloso (o volontario) o di tipo colposo (o involontario).

La pericolosità, ossia la probabilità di accadimento di un incendio è legata a diversi particolari fattori predisponenti quali le caratteristiche della vegetazione (presenza di specie più o meno infiammabili e combustibili, contenuto d'acqua o stato di manutenzione del bosco), le condizioni climatiche, l'umidità e il vento che porta un aumento di ossigeno, ed infine la morfologia del terreno.

In base al combustibile interessato dal fuoco, l'incendio può essere classificato come:

- *sotterraneo*: brucia lentamente la sostanza organica sotto la superficie del terreno;
- *radente*: brucia lo strato superficiale della vegetazione a livello del suolo (lettiera, strato erbaceo, strato arbustivo);
- *di chioma*: si propaga dalla chioma degli alberi, o riguarda la parte fotosintetizzante dello strato arboreo, ed è quello più difficile da controllare;
- *di barriera*: l'incendio di chioma si unisce all'incendio di superficie, ed è particolarmente intenso e distruttivo.

Nel territorio di Caivano (NA) non sono presenti aree a rischio incendi boschivi; infatti sul territorio non sono presenti superfici boscate o grandi aree incolte; anche l'analisi storica degli eventi che si sono verificati sul territorio comunale, effettuata sulla scorta dei dati relativi al catasto incendi boschivi reperibile su Internet ([sit.regione.campania.it](http://sit.regione.campania.it)), nell'arco di tempo tra il 2000 e il 2018, non riporta incendi boschivi significativi.

Alcuni dei problemi più complessi della lotta agli incendi riguardano le zone periurbane, le quali rappresentano luoghi di interfaccia tra i centri urbanizzati e le zone forestali o gli edifici isolati. In questi contesti alcune situazioni possono divenire seriamente pericolose, non solo per i beni colpiti dalle fiamme, ma anche per l'incolumità umana: il fuoco può arrivare alle abitazioni che possono infiammarsi; le vie di allontanamento e

di avvicinamento agli edifici possono essere non percorribili a causa delle fiamme ed inoltre possono non esserci adeguate scorte idriche raggiungibili nelle vicinanze.

Per interfaccia urbano-rurale si definiscono quelle zone, aree o fasce, nelle quali l'interconnessione tra strutture antropiche e aree naturali è molto stretta; cioè sono quei luoghi geografici dove il sistema urbano e quello rurale si incontrano ed interagiscono, così da considerarsi a rischio d'incendio di interfaccia, potendo venire rapidamente in contatto con la possibile propagazione di un incendio originato da vegetazione combustibile. Tale incendio può avere origine sia in prossimità dell'insediamento (ad es. dovuto all'abbruciamento di residui vegetali o all'accensione di fuochi durante attività ricreative in parchi urbani e/o periurbani, ecc.), sia in aree propriamente boschive per poi interessare le zone di interfaccia.

L'Ordinanza del 28/08/2007, n. 3606 ed il relativo "Manuale Operativo" della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile, ribadisce l'obbligo per tutti i Comuni di prendere in esame il rischio di incendi boschivi, con particolare riferimento agli incendi di interfaccia ed al rischio idrogeologico.

Seguendo le direttive predisposte dal Manuale Operativo succitato è stato realizzato l'elaborato Tav. 2.3 "Scenario di rischio da incendi di interfaccia" relativa alla pericolosità delle aree di interfaccia insita nel territorio di Caivano (NA).

Al fine di individuare i possibili scenari di evento relativamente al rischio di incendi di interfaccia è stata adottata una metodologia generale di analisi per determinare le aree a maggior pericolosità.

Tale metodologia è basata su una valutazione speditiva della pericolosità tramite l'analisi della suscettività agli incendi delle caratteristiche vegetazionali predominanti nella fascia perimetrale di interfaccia.

In generale è possibile distinguere tre differenti configurazioni di contiguità e contatto tra aree con dominante presenza vegetale ed aree antropizzate, su cui analizzare lo scenario di rischio per incendi di interfaccia:

- Interfaccia classica: insieme di strutture ravvicinate tra loro e la vegetazione (come ad esempio avviene nelle periferie dei centri urbani o dei villaggi);
- Interfaccia mista: insieme di numerose strutture isolate, sparse nell'ambito di territorio ricoperto da vegetazione combustibile;
- Interfaccia occlusa: zone con vegetazione combustibile limitate e circondate da strutture prevalentemente urbane (come ad esempio parchi o aree verdi o giardini nei centri urbani).

Per fascia di interfaccia si intende una fascia di contiguità tra le strutture antropiche e la vegetazione ad essa adiacente, esposta al contatto con i sopravvenienti fronti di fuoco. La sua larghezza è stimabile tra i 25 – 50 metri ed è estremamente variabile in funzione delle caratteristiche fisiche del territorio, nonché della configurazione della tipologia degli insediamenti.

Per la realizzazione della cartografia si è partiti dall'individuazione delle aree antropizzate del Comune, considerate interne al perimetro della fascia di interfaccia a partire dalla Carta Tecnica Regionale (1:5.000). Sono stati quindi estratti gli edifici identificando quelli da prendere in considerazione e quelli da scartare (le baracche, i ruderi, serre, tettoie), e aggiungendo altri campi quali campi sportivi e piscine, depuratori, ecc; il tutto è stato, infine, convertito in un unico shape poligonale di possibili esposti. Da qui si sono creati gli aggregati degli esposti, finalizzati alla riduzione della discontinuità fra gli elementi presenti, raggruppando tutte quelle strutture la cui distanza relativa non risultava superiore a 50 metri.

Successivamente si è tracciata, intorno a tali aree perimetrare, una fascia di contorno (fascia perimetrale) di larghezza pari a 200 metri, quest'ultima utilizzata sia per la definizione della pericolosità che delle fasi di allerta da applicare nelle procedure.

La metodologia utilizzata per determinare la pericolosità è basata su una valutazione speditiva delle diverse caratteristiche vegetazionali predominanti e presenti nella fascia perimetrale, utilizzando la carta di uso del suolo realizzata dalla Regione Campania, individuando così delle microaree, il più possibile omogenee per

il tipo di vegetazione, che derivano dal risultato dell'analisi di sei fattori a cui è stato attribuito un valore diverso a seconda dell'incidenza che ognuno di questi ha sulla dinamica dell'incendio.

I fattori che sono stati presi in considerazione sono i seguenti:

- tipo di vegetazione: le formazioni vegetali hanno comportamenti diversi nei confronti dell'evoluzione degli incendi a seconda del tipo di specie presenti, della loro mescolanza, della stratificazione verticale dei popolamenti e delle condizioni fitosanitarie;
- densità della vegetazione: rappresenta il carico di combustibile presente che contribuisce a determinare l'intensità e la velocità dei fronti di fiamma;
- pendenza: la pendenza del terreno ha effetti sulla velocità di propagazione dell'incendio: il calore salendo preriscalda la vegetazione sovrastante, favorisce la perdita di umidità dei tessuti, facilita in pratica l'avanzamento dell'incendio verso le zone più alte;
- tipo di contatto: contatti delle sotto – aree con aree boscate o incolti senza soluzione di continuità influiscono in maniera determinante sulla pericolosità dell'evento, lo stesso dicasi per la localizzazione della linea di contatto (a monte, laterale o a valle) che comporta velocità di propagazione ben diverse. Lo stesso criterio dovrà essere usato per valutare la pericolosità di interfaccia occlusa attorno ad insediamenti isolati e da individuare tramite l'ausilio di ortofoto o rilevamenti in situ;
- incendi pregressi: serie storica degli incendi pregressi che hanno interessato il nucleo insediativo e la relativa distanza a cui sono stati fermati. Tale fattore è stato considerato nullo in quanto non ci sono dati che attestano il verificarsi di incendi pregressi;
- classificazione del piano AIB: la classificazione dei comuni per classi di rischio contenuta nel piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi. A causa della mancanza di informazioni precise in merito alla classificazione del piano dell'AIB, è stato assunto per tale fattore una classe di rischio nulla.

Di seguito si riportano i valori da assegnare ai fattori su descritti:

FATTORE	CRITERIO	VALORE
Vegetazione	Coltivi e pascoli	0
	Coltivi abbandonati e pascoli abbandonati	2
	Boschi di latifoglie e conifere montane	3
	Boschi di conifere mediterranea e macchia	4
Densità Vegetazione	Rada	2
	Colma	4
Pendenza	Assente (0° – 15°)	0
	Moderata o terrazzamento (15° - 30°)	1
	Accentuata (>30°)	2
Contatto con aree boscate	Nessuno	0
	Contatto discontinuo o limitato	1
	Contatto continuo a monte o laterale	2
	Contatto continuo a valle; nucleo completamente circondato	4
Distanza degli insediamenti dagli incendi pregressi	Assenza di incendi	0
	100m < evento < 200m	4
	Evento < 100m	8
Classificazione del Piano AIB	Basso	0
	Medio	2
	Alto	4

Per fornire una più dettagliata analisi della pericolosità, è stato considerato un settimo fattore, non presente nel manuale operativo succitato: l'esposizione del versante.

Appare ovvio, infatti, come l'esposizione sia un fattore importante in quanto favorisce o meno le condizioni di accensione e propagazione dell'incendio. I valori sono stati ricavati utilizzando la Carta delle Esposizioni realizzata tramite vettorializzazione del modello digitale del terreno; tale carta riporta delle aree classificate in base all'intervallo di esposizione registrato, a ciascun intervallo è stato assegnato un valore come riportato nella tabella seguente:

ESPOSIZIONE VERSANTE	INTERVALLO	GRADO DI RISCHIO
N	292,5° - 67,5°	1
E	67,5° - 112,5°	2
S	112,5° - 247,5°	4
O	247,5° - 292,5°	3
Z	0°	4

Per ciò che concerne la assegnazione delle classi di pericolosità, il grado deriva dalla somma dei valori numerici attribuiti a ciascun'area individuata all'interno della fascia perimetrale, come riportato nella seguente tabella:

PERICOLOSITÀ	INTERVALLI NUMERICI
Bassa	$X \leq 10$
Media	$11 \leq X \leq 18$
Alta	$X \geq 19$

A seguito della definizione della pericolosità, è stata determinata la vulnerabilità, valutandola attraverso lo studio di analisi della fascia di interfaccia e considerandone tutti gli esposti che potrebbero essere interessati direttamente dal fronte del fuoco.

La fascia è stata suddivisa, nel suo sviluppo longitudinale, in tratti sul cui perimetro esterno insiste una pericolosità omogenea. Effettuata tale individuazione, secondo quanto riportato nel Manuale, si è provveduto a valutarne la vulnerabilità in maniera spedita all'interno di ciascun tratto. Tale metodo consiste nell'attribuire un peso complessivo, sulla base del numero di esposti, presenti in ciascuna classe di sensibilità, moltiplicato per il peso relativo (da 1 a 10) della classe stessa così come indicato in tabella:

BENE ESPOSTO	SENSIBILITÀ
Edificato Continuo, Edificato Discontinuo, Ospedali, Scuole, Caserme, Edifici Pubblici Strategici (ed es. sede Regione, Provincia, Prefettura, Comune e Protezione Civile), Centrali Elettriche, Viabilità Principale (autostrade, strade statali e provinciali)	10
Viabilità Secondaria (ad es. strade comunali), Infrastrutture per Telecomunicazioni (ad es. ponti radio, ripetitori telefonia mobile), Infrastrutture per il Monitoraggio Meteorologico (ad es. stazioni meteorologiche, radar), Edificato Industriale, Commerciale o Artigianale, Edifici di Interesse Culturale (ad es. Luoghi di culto, musei), Aeroporti, Stazioni ferroviarie, Aree per Deposito e Stoccaggio, Impianti Sportivi e Luoghi Ricreativi	8
Depuratori, Discariche, Verde Attrezzato	5
Cimiteri, Aree per Impianti Zootecnici, Aree in Trasformazione/Costruzione, Aree Nude, Cave ed Impianti di Lavorazione	2

Per la determinazione della classe di vulnerabilità è stato diviso l'intervallo tra il valore massimo e il valore minimo in tre parti corrispondenti all'ampiezza delle classi di vulnerabilità:  $\text{Ampiezza Classi} = (V_{\max} - V_{\min}) / 3$

CLASSE DI VULNERABILITÀ	INTERVALLO
Bassa	$V_{\min} < X < (V_{\min} + \text{ampiezza})$
Media	$(V_{\min} + \text{ampiezza}) < X < (V_{\max} - \text{ampiezza})$
Alta	$(V_{\max} - \text{ampiezza}) < X < V_{\max}$

Poiché la fascia di interfaccia, identificabile al limite dell'area urbana, è prevalentemente a contatto con edifici continui/discontinui e viabilità principale/secondaria, i valori della vulnerabilità risultanti dall'analisi degli esposti in tale fascia risultano per una buona percentuale bassi.

Il grado di rischio (R1, R2, R3, R4) è il risultato dell'incrocio tra pericolosità e vulnerabilità; il risultato finale è il rischio presente all'interno e lungo tutta la fascia di interfaccia. Esso viene determinato secondo la seguente matrice:

PERICOLOSITÀ VULNERABILITÀ	PERICOLOSITÀ		
	ALTA	MEDIA	BASSA
ALTA	R4	R4	R3
MEDIA	R4	R3	R2
BASSA	R3	R2	R1

Dalla cartografia realizzata si evince che non sono presenti aree a rischio di interfaccia nel territorio di Caivano (NA); dall'incrocio dei fattori sopra elencati risulta per tutto il territorio una bassa classe di pericolosità dovuta all'assenza di boschi o incolti.

## 2.5. RISCHIO INDUSTRIALE

I processi industriali che richiedono l'uso di sostanze pericolose, in condizioni anomale dell'impianto o del funzionamento, possono dare origine a eventi incidentali, emissione di sostanze tossiche o rilascio di energia, di entità tale da provocare danni immediati o differiti per la salute umana e per l'ambiente, all'interno e all'esterno dello stabilimento industriale.

Per rischio industriale si intende la possibilità che in seguito a un incidente in un insediamento industriale si sviluppi un incendio, con il coinvolgimento di sostanze infiammabili, una esplosione, con il coinvolgimento di sostanze esplosive, o una nube tossica, con il coinvolgimento di sostanze che si liberano allo stato gassoso, i cui effetti possano causare danni alla popolazione o all'ambiente.

Le conseguenze, inoltre, non sono tra loro esclusive e uno stesso incidente può comportare contemporaneamente o in sequenza più di uno degli eventi sopra elencati.

Per sostanze e miscele pericolose si intendono quei composti chimici che provocano effetti dannosi sull'organismo umano se inalati, ingeriti o assorbiti (sostanze tossiche), oppure, che possono liberare energia termica (infiammabili) e/o barica (esplosivi).

Le loro caratteristiche chimiche, chimico-fisiche, e tossicologiche comportano classificazioni di pericolo, in conformità a quanto previsto dal regolamento europeo n°1272/2008 - CLP (Classification, Labelling and packaging).

Ai fini dell'applicazione D.lgs. 105/2015 in "Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose", le sostanze che risultano classificate come pericolose sono riportate nell'allegato 1 al suddetto decreto e si suddividono in:

- Sostanze pericolose (allegato 1, parte 1), individuate all'interno di macro-categorie di pericolo, quali:
  - ✓ Pericoli per la salute "H" – comprendente sostanze tossiche e molto tossiche;
  - ✓ Pericoli fisici "P" – comprendente sostanze esplosive, infiammabili, comburenti, auto reattive, piroforici;
  - ✓ Pericoli per l'ambiente "E" – comprendente sostanze pericolose per l'ambiente acquatico.
  - ✓ Altri pericoli – "O"
- Sostanze pericolose specificate – (allegato 1 parte 2).

L'appartenenza alle diverse categorie di pericolo viene attribuita sulla base delle indicazioni di pericolo riportate all'interno delle schede di sicurezza di ciascuna sostanza/prodotto.

Gli stabilimenti ricadenti nel campo di applicazione della norma statale sono suddivisi in due grandi gruppi, gli stabilimenti di "soglia inferiore", in cui sono presenti quantità inferiori di sostanze pericolose, e stabilimenti di "soglia superiore" in cui le sostanze pericolose sono presenti in quantità più elevate (art. 13 del DLgs 105/2015). L'appartenenza all'uno o all'altro gruppo è determinata da valori di soglia riportati dal D.lgs. 105/2015 nell'Allegato 1.

La tipologia di incidente che origina il rilascio di dette sostanze viene definita come incidente rilevante cioè un evento quale *"un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento industriale e che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose"*.

L'elenco degli stabilimenti a rischio d'incidente rilevante presenti in Italia è riportato nell' "Inventario Nazionale degli Stabilimenti a Rischio di incidente Rilevante" (D.Lgs. 105/2015), disponibile on-line sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (<https://www.rischioindustriale.isprambiente.gov.it/se-veso-query-105/Default.php>).

Le principali tipologie di scenari di incidente possibili sono riportate nella sottostante tabella:

Tipologie Scenari	Descrizione
<b>Incendio</b>	(Combustione) definito come una reazione chimica di una sostanza infiammabile con l'ossigeno, con conseguente sviluppo stabile, per periodi prolungati di tempo, di irraggiamento termico e luce con conseguenze dirette sugli individui impossibilitati a sottrarsi per tempo dall'irraggiamento
<b>Esplosione</b>	Improvviso e violento rilascio di energia termica e meccanica in un intervallo di tempo sufficientemente piccolo da generare un'onda di pressione, a partire da un accumulo di pressione, energia chimica, energia elettrica o nucleare, generalmente accompagnato dalla produzione ed espansione di gas ad altissima temperatura. Quanto più è rapido il rilascio di energia, tanto più è violenta l'esplosione
<b>BLEVE</b>	Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion – Evento di rottura delle lamiere di un serbatoio sottoposte contemporaneamente alla pressione interna del fluido e ad un riscaldamento che ne attenua la resistenza meccanica. In tal caso si ha il cedimento del serbatoio con brusca espansione del fluido contenuto e proiezione di frammenti di lamiera a notevoli distanze. Il fluido rilasciato comporta la formazione di una sfera di gas infuocato (fireball) che si dilata e si eleva nell'aria irraggiando calore. Per quanto riguarda il BLEVE ed il conseguente FIREBALL si precisa che non è un evento determinato dal solo innesco di una perdita ma, perché abbia

	luogo, si deve verificare una concatenazione di cause. Infatti, il BLEVE avviene perché un incendio coinvolge un serbatoio contenente gas compresso liquefatto e questo incendio permane ed interessa direttamente una zona del mantello non in contatto con il liquido, per cui si ha il cedimento del serbatoio prima che tutto il liquido sia evaporato
<b>Fireball</b>	Combustione rapida dei vapori prodotti dalla vaporizzazione di gas compressi liquefatti con un fenomeno classico di innalzamento della palla di fuoco
<b>Flash fire</b>	Incendio in massa di una nuvola di vapore infiammabile con effetto non esplosivo. Quando, all'istante del rilascio, oltre all'evaporazione si ha formazione di pozza, il flash fire può continuare in un pool fire
<b>Jet fire</b>	Incendio di un getto gassoso turbolento infiammabile, effluente da un componente impiantistico in pressione
<b>Pool fire</b>	Incendio di una pozza di liquido infiammabile al suolo e la pozza formata viene innescata da una sorgente esterna di sufficiente energia
<b>Tank fire</b>	Simile al pool fire, ma si verifica in serbatoi di stoccaggio, e pertanto il diametro è noto e la fiamma è visibile da una certa altezza, ciò che modifica il campo di irraggiamento al suolo rispetto al pool fire
<b>UVCE</b>	Unconfined Vapour Cloud Explosion – Esplosione non confinata di una nuvola di vapore
<b>Dispersione tossica</b>	Processo di emissione o fuoriuscita di un prodotto che miscelandosi con l'aria si disperde nell'ambiente, formando una nube tossica che può interessare direttamente le persone o se miscelato con l'acqua può contaminare le acque superficiali o il suolo
<b>Emissione tossica</b>	Rilascio di una sostanza tossica che presenta un pericolo immediato per la salute e la vita e può costituire la fase precedente ad una dispersione

Per quanto riguarda gli scenari conseguenti ad incidenti rilevanti, i potenziali impatti sullo stabilimento ad alto rischio e sul territorio circostante, sono valutati, in funzione di parametri caratteristici dello scenario in esame (irraggiamento termico, tossicità, onda di sovrappressione, ecc.), rispetto a valori soglia relativi agli effetti attesi sull'uomo (individuo privo di protezione) e sulle strutture circostanti, in conformità a quanto riportato nel DM 09/05/2001 e di seguito illustrate.

Scenario incidentale	Soglie				
	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	Danni alle strutture/ Effetti domino
Incendio (Irraggiamenti stazio-	12,5 kW/m <sup>2</sup>	7 kW/m <sup>2</sup>	5 kW/m <sup>2</sup>	3 kW/m <sup>2</sup>	12,5 kW/m <sup>2</sup>
BLEVE/Fireball	Raggio fireball	350 kJ/m <sup>2</sup>	200 kJ/m <sup>2</sup>	125 kJ/m <sup>2</sup>	200-800 m
Flash-fire (irraggiamenti istantanei)	LFL	½ LFL**	-	-	-
UVCE - VCE (Unconfined Vapour Cloud Explosion - esplosioni)	0,3 bar (0,6 spazi aperti)	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar
Rilascio tossico (dose assorbita)	LC50 (30min,hmn)	-	IDLH	***	

- LEL = Limite inferiore di esplosività
- LC50 = concentrazione letale per il 50% degli individui esposti senza protezione, in buona salute per un periodo di 30 minuti
- IDLH = concentrazione massima a cui può essere esposta per 30 minuti una persona in buona salute, senza protezione, senza subire effetti irreversibili sulla propria salute o senza che gli effetti dell'esposizione non impediscano la fuga.

Infine, ai fini della pianificazione degli interventi di protezione civile, sono determinate delle aree di danno, definizione eseguita dal gestore dell'attività tenendo in considerazione la classe di probabilità di accadimento attesa per ciascun evento incidentale stimato e la categoria di effetto sull'uomo e sull'ambiente prevista per ciascun scenario incidentale, sulla base dei valori di soglia corrispondenti al manifestarsi di specifici effetti fisici che le sostanze, coinvolte negli eventi incidentali individuati, possono generare sull'uomo e sull'ambiente, così come riportati nella precedente tabella.

In generale, gli effetti fisici ricadono sul territorio con una gravità decrescente in relazione alla distanza dal punto di origine o di innesco dell'evento (o sorgente). In base alla gravità, il territorio esterno allo stabilimento è suddiviso in Zone concentriche (Zona I di impatto, Zona II di danno e Zona III di attenzione), aventi come punto di origine il luogo di innesco degli eventi. La misurazione e la perimetrazione di tali zone è individuata dal gestore dello stabilimento in corrispondenza dell'involuppo di danno definito per ciascuno scenario incidentale, ossia del raggio di circonferenza corrispondente a ciascuna tipologia di zona.

Si definiscono di seguito le zone di danno:

- **Zona 1 = zona "di sicuro impatto":** Zona presumibilmente limitata alle immediate adiacenze dello stabilimento, è caratterizzata da effetti sanitari comportanti una elevata probabilità di letalità anche per persone mediamente sane.
- **Zona 2 = zona "di danno":** Zona esterna rispetto alla prima, è caratterizzata da possibili danni, anche gravi ed irreversibili, per persone mediamente sane che non intraprendono le corrette misure di autoprotezione e da possibili danni anche letali per persone maggiormente vulnerabili (neonati, bambini, malati, anziani, ecc.)
- **Zona 3 = zona "di attenzione":** È caratterizzata dal possibile verificarsi di danni (disagi lievi o danni reversibili), generalmente non gravi, a soggetti particolarmente vulnerabili, o comunque da reazioni fisiologiche che possono determinare situazioni di turbamento tali da richiedere provvedimenti anche di ordine pubblico.

Secondo quanto riportato nell'“*Inventario Nazionale degli Stabilimenti a Rischio di incidente Rilevante*” (D.Lgs. 105/2015) aggiornato al febbraio 2020, nel territorio di Caivano (NA) sono presenti tre industrie a rischio di incidente rilevante, per le quali è stato possibile acquisire le informazioni relative alle tipologie di sostanze pericolose detenute dagli stabilimenti, agli scenari incidentali e agli effetti potenziali sulle persone e sull'ambiente circostante.

CODICE UNIVOCO	SOGLIA	RAGIONE SOCIALE	ATTIVITÀ
NQ011	Superiore	ULTRAGAS CM SPA	Produzione, imbottigliamento e distribuzione all'ingrosso di gas di petrolio liquefatto
NQ089	Superiore	PPG INDUSTRIES ITALIA SRL	Impianti chimici
NQ116	Inferiore	GAS SERVICE SRL	Stoccaggio di GPL

### **Descrizione sintetica dello stabilimento ULTRAGAS CM SPA**

(Telefono: 06489971, 0818305151; Fax: 0642742132, 0818310279; indirizzo PEC [ultragas@pec.ultragas.it](mailto:ultragas@pec.ultragas.it))

*Il Deposito Ultragas C.M. di Caivano, provincia di Napoli, è ubicato lungo la strada provinciale Caivano-Acerra, in un'area a uso agricolo e industriale, posta a est rispetto al centro abitato di Caivano. Le strutture occupano una superficie complessiva pari a circa 17.300 m<sup>2</sup>, delimitata da un muro di recinzione. All'interno del deposito sono svolte le attività di ricezione, stoccaggio, miscelazione, imbottigliamento e spedizione di Gas di Petrolio Liquefatto GPL. Il Deposito comprende le seguenti principali installazioni: Un parco serbatoi GPL costituito da 4 serbatoi cilindrici orizzontali fuori terra coibentati con capacità geometrica di 200 m ciascuno. Due punti di travaso GPL per lo scarico e il carico delle autobotti. Una sala pompe e compressori GPL per la movimentazione dei prodotti, costituita da quattro pompe e due compressori. Un capannone sopraelevato di circa 1 m sul piano stradale adibito all'imbottigliamento delle bombole, con la predisposizione di una area per la verniciatura. Un'area esterna adibita allo stoccaggio delle bombole in pallet. Un capannone adibito alla manutenzione delle bombole, dove sono installati: impianto di collaudo, impianto di granigliatura e sabbiatura e cabina di verniciatura. La palazzina uffici che ospita la Sala Controllo. Vari locali adibiti ai servizi ausiliari: sala pompe antincendio, sala compressori aria, gruppo elettrogeno e officina meccanica. Una cabina elettrica ENEL di trasformazione. Una riserva idrica di acqua antincendio, costituita da una vasca della capacità pari a 1.350 m.*

Il deposito detiene, quali sostanze pericolose, soltanto GPL utilizzato nel ciclo produttivo (ricezione, stoccaggio, miscelazione, imbottigliamento in bombole e spedizione).

Lo scenario incidentale tipo con impatto all'esterno dello stabilimento è rappresentato dall'incendio, con effetti potenziali salute umana dati dalla possibile ustione di parti del corpo non protette e effetti potenziali sull'ambiente temporanei connessi alla dispersione di prodotti di combustione.



Figura 17: Vista satellitare dell'area industriale ULTRAGAS CM SPA

#### Descrizione sintetica dello stabilimento PPG Industries Italia srl

(Telefono: 013177011, 081 835884; Fax: 013177079, 081 83175; Indirizzo PEC: [ppgindustriesitalia-spa@pec.it](mailto:ppgindustriesitalia-spa@pec.it))

*Lo stabilimento PPG Industries Italia s.r.l di Caivano sorge su un area di circa 191.000 mq inserita nell'area industriale Consorzio ASI di Caivano. L'azienda produce principalmente resine sintetiche emulsionate in acqua o diluite in solvente, paste a base acqua o a base solvente, emulsioni all'acqua, intermedi che vengono sia utilizzati all'interno dello stabilimento, nei vari processi produttivi, sia spediti via autocisterna o fusti in altri stabilimenti PPG. Il sito produttivo è costituito essenzialmente dalle seguenti aree: reparto produzione resine tradizionali, reparto produzione resine cationiche, reparto pigmentati blending, reparti B oli e B resine, magazzini materie prime e camere calde, area stoccaggio monomeri e solventi esausti in serbatoi, reparto produzione solventi, area stoccaggio solventi, depositi perossidi casamatte, area stoccaggio temporaneo prodotti finiti, stoccaggio prodotti finiti ed area approntamento prima delle spedizioni; stoccaggio resine e materie prime in fusti; stoccaggi solvente esausto in fusti centrale termica laboratori.*

L'attività produttiva comporta l'utilizzo di sostanze classificate pericolose ai sensi del D.Lgs105 2015 quali: liquidi infiammabili, categorie 2 e 3, sostanze e miscele autoreattive, solidi comburenti, sostanze di tossicità acuta categoria 1,2 e 3, sostanze pericolose per l'ambiente acquatico, categoria di tossicità acuta 1 o di tossicità cronica 1 e 2.

Tali sostanze risultano pericolose per la salute, potendo comportare, tra gli altri, intossicazioni a contatto con la pelle o se ingerite, ustioni cutanee, gravi lesioni oculari, reazioni allergiche cutanee, irritazioni cutanee o delle vie respiratorie, danni agli organi in caso di prolungata esposizione, mortalità.

Lo scenario incidentale tipo prevede che gli effetti degli scenari ricadono all'interno dello Stabilimento stesso, con effetti potenziali salute umana dati dalla possibile intossicazione e effetti potenziali sull'ambiente costituiti da dispersione di fumi.

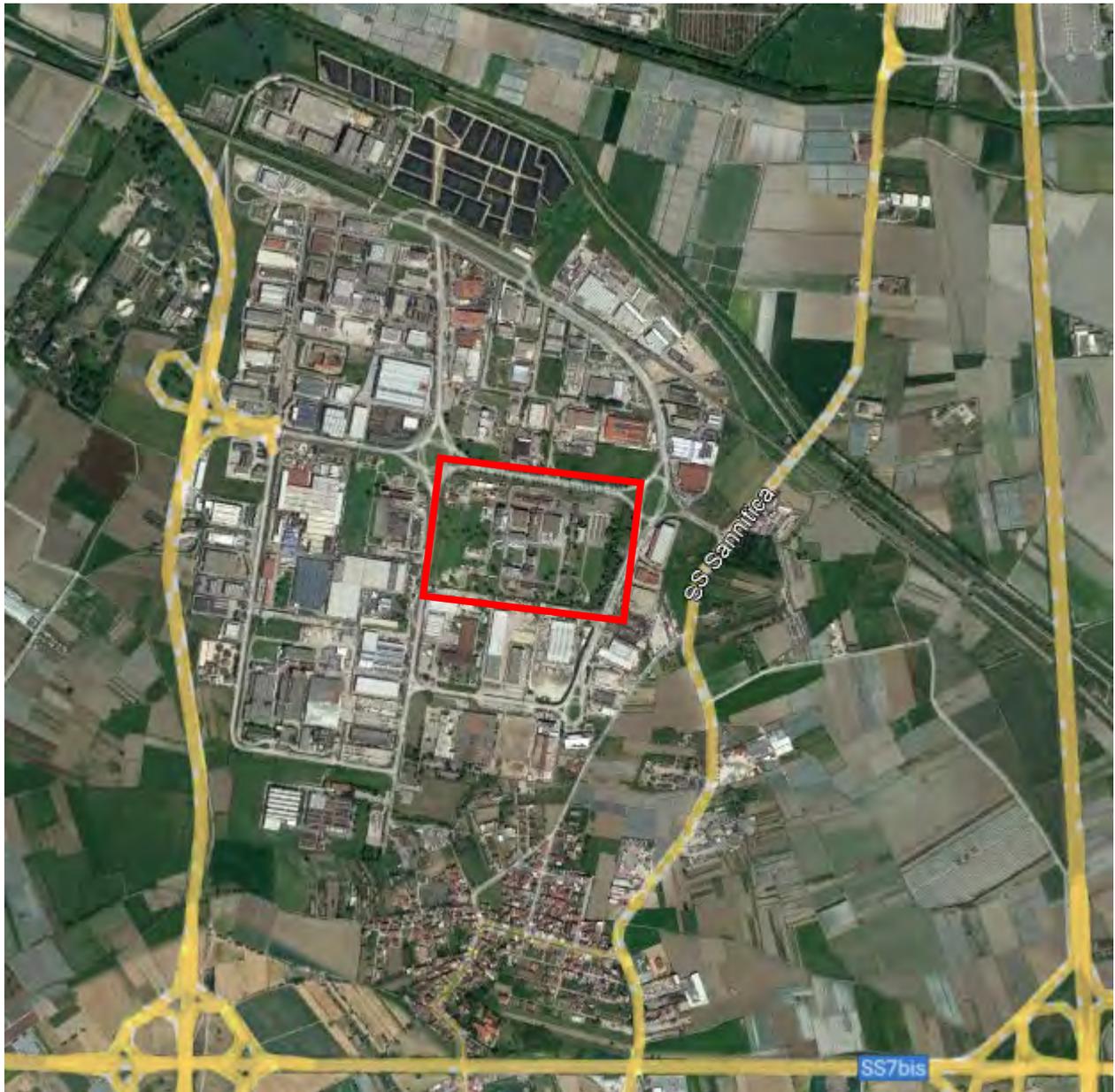


Figura 18: Vista satellitare dell'area industriale PPG Industries Italia srl

#### Descrizione sintetica dello stabilimento GAS SERVICE SRL

(Telefono: 0818344572; Fax 0818344572; Indirizzo PEC [gas.servicesrl@pec.it](mailto:gas.servicesrl@pec.it))

*La società GAS SERVICE SRL espleta attività di stoccaggio, miscelazione ed imbottigliamento GPL. Lo stabilimento si compone dei seguenti impianti: parco serbatoio di stoccaggio costituito da un serbatoio da 200 mc e da 100 mc, tutti interrati ed adatti al contenimento GPL; un punto di travaso per il carico e scarico delle ATB, provvisto di pesa a ponte. Il punto di travaso è posizionato a sufficiente distanza dalle altre unità*

*pericolose; una sala pompe e compressori nella quale sono installate 3 pompe e 2 compressori. Il compressore e una pompa sono utilizzati per il carico e scarico delle cisterne mentre le altre 2 pompe per l'imbottigliamento delle bombole; una sala di imbottigliamento nella quale sono installate n 18 bilance singole semiautomatiche. Nella stessa sala è identificata un'area nella quale è previsto lo stoccaggio di bombole piene pari a 3000 kg; una centrale idrica antincendio composta da una motopompa ed una elettropompa autoavviante; una riserva idrica da 366 mc realizzata con una vasca interrata in cemento armato; una tettoia dove vengono effettuate piccole manutenzione; una sala controllo dove vengono effettuate tutte le operazioni di controllo dell'impianto e di segreteria; inoltre, sarà presente un serbatoio di gasolio da 9000 lt.*

Il deposito detiene, quali sostanze pericolose GPL, Gas liquido infiammabile e gasolio.

Lo scenario incidentale tipo con impatto all'esterno dello stabilimento è rappresentato dall'incendio e dalla esplosione, con effetti potenziali salute umana dati nel primo caso da irraggiamento e sviluppo di fumi tossici e nel secondo caso da onde urto, mutilazioni, intossicazione da fumi tossici, ustioni di I, II e III grado; i potenziali effetti sull'ambiente sono invece connessi alla emissione in atmosfera di fumi.



Figura 19: Vista satellitare dell'area industriale GAS SERVICE SRL

Le analisi condotte riguardo al rischio industriale sono state restituite graficamente nell'elaborato Tav. 2.4 "Carta dello scenario di rischio industriale". Si specifica che le distanze di danno sono state desunte elaborato QC9 – La carta unica del territorio: vincoli, tutele e vulnerabilità.

### 3. LA PIANIFICAZIONE DEL MODELLO D'INTERVENTO

Il primo passo per garantire un'efficace gestione dell'emergenza è rappresentato dall'individuazione delle Aree di Emergenza, elementi necessari e strategici nella fase operative di emergenza comunale, cioè, immediatamente prima, durante e subito dopo il verificarsi di un evento calamitoso.

Le Aree di Emergenza sono tutti quegli spazi o luoghi considerati "sicuri" per la popolazione, nel momento in cui si verifica un evento calamitoso che genera una situazione di emergenza. Tali aree si suddividono in:

- Aree di attesa, aree dove i cittadini ricevono le prime informazioni nell'immediato post-evento;
- Aree di accoglienza o di ricovero, aree in cui possono essere allestiti i primi insediamenti in grado di assicurare ricovero per coloro che hanno dovuto abbandonare la propria abitazione;
- Aree di ammassamento, aree dove far affluire materiali mezzi e uomini necessari alle operazioni di soccorso.

Per la loro individuazione sono stati scelti in via prioritaria degli spazi con caratteristiche polifunzionali che sono utilizzate quotidianamente per lo svolgimento di altre attività (es. piazze, mercati, scuole, aree verdi).

Le aree di emergenza definite nel presente Piano, con i relativi percorsi di accesso, sono rappresentate nell'elaborato Tav. 3.1" Carta del modello di intervento" utilizzando la simbologia tematica proposta a livello nazionale, e descritte in dettaglio negli Allegati II, III e IV alla presente relazione.

#### 3.1. AREE DI ATTESA

Le aree di attesa sono luoghi di accoglienza della popolazione ove i cittadini ricevono le prime informazioni nell'immediato post-evento. In tali aree la popolazione sosterrà per un periodo piuttosto breve e riceverà le prime informazioni sull'evento ed i primi generi di conforto, in attesa di essere sistemata presso le aree di accoglienza o ricovero.

La scelta delle aree di attesa, in termini di numero e di superficie disponibile, è stata effettuata in base ai seguenti parametri:

- Popolazione residente al 11/05/2023;
- Distribuzione della popolazione nel territorio;
- Capacità ricettiva degli spazi.

In considerazione, dei parametri suddetti e della esigua disponibilità di aree pubbliche funzionali allo scopo, è stata operata la scelta di adibire ad aree di attesa anche alcuni spazi destinati ad aree di ricovero Per il dimensionamento delle aree di attesa è stato assegnato inizialmente una superficie di circa 1.5 mq ad ogni individuo, per superficie netta. La Tabella seguente riporta l'elenco delle aree di attesa individuate nel Comune di Caivano:

COMUNE DI CAIVANO (NA): 36619 ABITANTI RESIDENTI AL 11/05/2023			
SITO	UBICAZIONE	SUPERFICIE LORDA (MQ)	RICETTIVITA'
AA1	Via Caruso	2441	1627
AA2	Viale Necropoli 10	3098	2065
AA3	Viale Dalia	5882	3921
AA4	Piazza Cesare Battisti	1237	825
AA5	Zona Industriale ASI	5049	3366
AA6	Incrocio Via Diaz - Via Atellana	4763	3175
AR2-AA	Corso Umberto I	5067	3378
AR3-AA	Via Fratelli Rosselli 53	11515	7677

AR4-AA	Via Armando Diaz 25	9380	6253
AR5-AA	Via Scotta	3348	2232
Totale		51780	34520

Tutte le aree di attesa individuate nel territorio sono ubicate su suolo pubblico in aree scevre da criticità, e sono facilmente raggiungibili in tempi brevi attraverso un percorso sicuro individuato in cartografia (Tav. 3.1) con una linea verde.

Ulteriori dettagli delle aree sono riportati nelle schede di cui all'Allegato II "Aree di Attesa" alla presente relazione.

### 3.2. AREE DI ACCOGLIENZA O DI RICOVERO

Le Aree di Accoglienza (o di Ricovero) sono aree in cui possono essere allestiti i primi insediamenti (tendopoli, roulotte, ecc.) in grado di assicurare un ricovero per coloro che hanno dovuto abbandonare la propria abitazione; al fine del ricovero possono essere utilizzate anche le strutture di aggregazione e accoglienza, presenti nel territorio comunale.

Le aree di accoglienza, poste in luoghi sicuri (non coinvolti da eventi calamitosi) ed indicate con apposita segnaletica, sono aree dove poter allestire tendopoli e/o insediamenti abitativi di emergenza, opportunamente infrastutturate (con disponibilità di allaccio alle reti idrica, elettrica e fognaria), ed in prossimità di uno snodo viario facilmente raggiungibile con mezzi di grandi dimensioni utilizzate nell'ambito delle operazioni di Protezione Civile.

La Tabella seguente riporta l'elenco delle aree di accoglienza individuate nel Comune di Caivano, tutte su suolo pubblico in spazi aperti (mercato, Villa Comunale, Piazze, Aree verdi):

SITO	UBICAZIONE	TIPOLOGIA	SUPERFICIE LORDA (MQ)
AR1	SS Sannitica, prossimità dell'incrocio con Via Lavarone della Vommaria	Area Libera	6768
AR2-AA	Corso Umberto I	Villa Comunale Falcone e Borsellino	5067
AR3-AA	Via Fratelli Rosselli 53	Mercato	11515
AR4-AA	Via Armanzo Diaz 25	Stadio Comunale	9380
AR5-AA	Via Scotta	Area Libera	3348
AR6	Via Sant'Arcangelo	Area Libera	24460
TOTALE			60538

I dettagli delle aree sono riportati nelle schede di cui all'Allegato III "Aree di accoglienza o di ricovero" alla presente relazione.

#### 3.2.1. STRUTTURE ESISTENTI

In caso di evento calamitoso che pregiudichi la permanenza delle persone nella propria abitazione, è possibile la permanenza temporanea (qualche giorno o alcune settimane) degli sfollati in idonee strutture esistenti nel territorio (es. scuole, alberghi, palestre) finalizzata al rientro della popolazione nelle proprie abitazioni, alla sistemazione in affitto, e/o assegnazione di altre abitazioni, alla realizzazione e allestimento di tendopoli e/o di insediamenti abitativi di emergenza costituiti da prefabbricati e/o moduli.

Prima dell'utilizzo di tali strutture devono esserne verificate le condizioni di fruibilità, accessibilità e agibilità dei locali e nel caso di utilizzo di strutture private è necessario notificare apposito provvedimento sindacale di requisizione o, se i tempi lo permettono, essere predisposta apposita convenzione con il soggetto privato.

Per il territorio comunale di Caivano (NA) non sono state individuate strutture esistenti sicure da adibire all'accoglienza degli sfollati.

### ***3.2.2. AREE DOVE ALLESTIRE TENDOPOLI E/O INSEDIAMENTI ABITATIVI DI EMERGENZA***

La scelta localizzativa delle aree idonee per l'allestimento delle tendopoli e/o insediamenti abitativi di emergenza può essere effettuata sulla base dei seguenti criteri:

- a) Aree già adibite ad altre funzioni e fornite, in tutto o in parte, delle urbanizzazioni primarie. Esse comprendono tutte quelle aree comunemente fornite di servizi ed utilizzate come zone sportive o spazi fieristici;
- b) Aree da individuare, preventivamente sulla scorta della pianificazione/programmazione comunale dell'Ente (es. PRG/PUC vigente o in fase di redazione, Piano Triennale delle Opere Pubbliche), stabilendo un percorso congiunto tra pianificazione/programmazione territoriale e pianificazione di emergenza al fine di coniugare (principio della polifunzionalità) le esigenze urbanistiche comunali (es. dotazioni di spazi per verde pubblico o impianti sportivi) con gli scenari di eventi riferiti alle diverse tipologie di rischio a cui il territorio è esposto. Nella progettazione di nuovi spazi pubblici si dovrà tenere conto quindi dei seguenti accorgimenti:
  - La localizzazione dei siti, definiti in sede di pianificazione urbanistica, dovrà considerare la sicurezza dei luoghi in termini di potenziale utilizzo, in caso di calamità, per funzioni di assistenza alla popolazione;
  - I collegamenti con l'area dovranno essere garantiti anche in previsione di un potenziale evento;
  - Le indicazioni provenienti dagli standard urbanistici, per il dimensionamento degli interventi di natura urbana, dovranno essere integrate con le esigenze derivanti dal piano di protezione civile;
  - La progettazione esecutiva dovrà coniugare le esigenze sociali e/o territoriali con le funzioni di protezione civile, recependo le indicazioni dimensionali per l'installazione dei moduli tenda e/o moduli abitativi, sociali e di servizio nonché degli spazi necessari; alla movimentazione dei mezzi e dei materiali;
  - Dovrà essere prevista la possibilità di un rapido collegamento con le principali reti di servizio, dimensionate in base al potenziale bacino di utenza in caso di evento.
- c) Aree potenzialmente utilizzabili individuate successivamente ad un evento calamitoso, da utilizzare nel caso di un evento di estremo impatto che richieda la disponibilità di ulteriori aree idonee all'installazione di una tendopoli. L'individuazione di tali aree avverrà valutando l'evento accorso e tenendo conto dei seguenti fattori:
  - Aree sotto tesate elettriche o sopra elettrodotti interrati;
  - Superficie esposte a crolli di edifici o di strutture sopraelevate (ciminiera, tralicci, antenne, gru);
  - Zone percorse da condutture principali di acquedotti e gasdotti;
  - Aree sottoposte o immediatamente prossime a rilievi potenzialmente pericolosi o a rocce fessurabili;
  - Superfici sottostanti o immediatamente prossime a dighe, bacini idraulici e condotte forzate;
  - Zone di esondazione di fiumi e corsi d'acqua o esposte a fenomeni di marea;
  - Superfici suscettibili di cedimenti del terreno, smottamenti e frane;
  - Terreni adibiti precedentemente a discarica poi bonificata;
  - Aree eccessivamente esposte localmente a fenomeni metereologici particolari quali forti venti, trombe d'aria, ecc.;
  - Zone vicine a complessi industriali, possibili fonti di rischio incendio, chimico, biologico, ecc.;

- Aree prossime a magazzini, centri di stoccaggio e serbatoi di gas, liquidi e solidi infiammabili o a rischio chimico, ecc.;
- Foreste e macchie (soggette a rischio incendi e folgorazione da fulmini), terreni arati, conche e avvallamenti che con la pioggia possono perdere consistenza.

Inoltre è opportuno evitare la sovrapposizione tra aree di accoglienza ed aree di ammassamento, nonché con le aree individuate per la realizzazione degli insediamenti abitativi.

Il dimensionamento delle aree per l'allestimento delle tendopoli viene effettuato sulla base del "Raggruppamento di secondo livello" (o "modulo 32") del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile; tale schema prevede:

- Superficie rettangolare di 55 x 55 mt con ingombro totale di circa 3.000 mq.
- Installazione di nr. 32 tende mod. P.I. 88, ciascuna accogliente 6 persone, per una ricettività totale di circa 192 persone.
- Installazione di nr. 2 moduli bagno, distinti per sesso con dimensioni di 6,56 mt (LU) x 2,80 mt (LA) x 2,50 mt (H) del peso di 2700 Kg ciascuno contenente 3 lavabi 3 water ed 1 doccia, 2 scaldabagni e 3 lampadine; l'ingombro totale dei due moduli bagni è di circa 36 mq.
- Una tenda modulare "roder" (da destinare a mensa, attività sociali, riunioni, chiesa, ecc.) con dimensioni di 12x15 mt (circa 180 mq) eventualmente espandibile in moduli da 12x20, 12x25 e fino a 12x30 (due tende complete con ingombro di 360 mq).
- Predisposizione di segreteria e gestione del campo in moduli container per attività sociali (modulo sociale sogeco) di dimensioni 2,50 mt (LA) x 12,00 mt (LU) x 2,50 mt (H) e peso 4.000 Kg (ingombro per modulo 30 mq).
- 9 Containers di risulta dei materiali utilizzati ciascun delle dimensioni 2,99 mt (LU) x 2,44 mt (LA) x 2,44 mt (H) e peso 1.160 Kg, con ingombro totale di circa 70 mq (se impilati uno sopra l'altro considerando 3 file da 3 mini box ciascuna l'ingombro può essere ridotto a circa 25 mq).

Lo schema standard quindi occupa una superficie di circa 3.500 mq, cui andranno aggiunti gli spazi esterni da adibire a parcheggio, magazzini, deposito merci, ecc.

È da sottolineare come lo schema di tendopoli proposto può essere modificato in fase di progettazione facendo però sempre riferimento al modulo base di 4 tende che per ovvi motivi di cablaggi di cavi e servizi dovrebbe rimanere come unità minima di progetto pur cambiando la disposizione dei restanti moduli per esempio a causa di necessità di spazi.

Nella tabella sottostante, si riportano le aree di accoglienza da adibire a tendopoli individuate nel territorio di Caivano (NA), tutte su suolo pubblico in spazi aperti, già infrastutturate e utilizzabili a tale scopo:

COMUNE DI CAIVANO (NA): 36619 ABITANTI RESIDENTI AL 11/05/2023				
SITO	UBICAZIONE	TIPOLOGIA	SUPERFICIE LORDA (MQ)	RICETTIVITA' IPOTIZZATA IN TENDOPOLI
AR1	SS Sannitica, prossimità incrocio con Via Lavarone della Vommaria	Area Libera	6768	384
AR2-AA	Corso Umberto I	Villa Comunale Falcone e Borsellino	5067	264
AR3-AA	Via Fratelli Rosselli 53	Mercato	11515	660
AR4-AA	Via Armanzo Diaz 25	Stadio Comunale	9380	642
AR5-AA	Via Scotta	Area Libera	3348	210
AR6	Via Sant'Arcangelo	Area Libera	24460	1236
RICETTIVITA' TOTALE			60538	3396

Le aree individuate sono in grado di offrire accoglienza in tendopoli ad eventuali sfollati, derivanti dall'evento più incidente nel territorio e che causa un numero di colpiti quasi prossimo all'intera popolazione residente. Qualora si verifichi un fenomeno di portata superiore a quella prevista nel presente Piano (che corrisponde sicuramente ad un evento complesso, di tipo "C" e dunque ad un'emergenza di rilievo nazionale che dovrà essere fronteggiata con mezzi e poteri straordinari e pertanto sarà richiesto l'intervento del Dipartimento di Protezione Civile) e il numero degli sfollati sia superiore a quello realmente ospitabile nelle aree di accoglienza già individuate, potranno essere utilizzati altri spazi non individuati nel presente Piano come aree di accoglienza o di ricovero, oppure bisognerà allocare gli sfollati in strutture/aree esterne al territorio comunale di Caivano.

Pur non essendo la soluzione più confortevole per la collocazione dei senzatetto, le tendopoli rappresentano la migliore e più veloce risposta all'emergenza in tempi stretti; la permanenza in queste aree non può comunque superare i 2-3 mesi.

Nel caso in cui il periodo di crisi dovesse protrarsi per un periodo di tempo superiore ai 2-3 mesi è previsto il passaggio dei senza tetto dalla tendopoli agli insediamenti abitativi di emergenza (prefabbricati e/o sistemi modulari), insediamenti in cui la permanenza può essere anche piuttosto lunga (anche fino a 3 anni).

La progettazione degli insediamenti abitativi dovrà rispettare le indicazioni emanate dal Dipartimento Nazionale della Protezione Civile contenute in:

- "Linee guida per l'individuazione delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di protezione civile" (Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri – G.U. nr. 44 del 23 febbraio 2005);
- "Manuale tecnico per l'allestimento delle aree di ricovero per strutture prefabbricate di protezione civile" (Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile nr. 1243 del 24 marzo 2005).

### 3.3. AREE DI AMMASSAMENTO SOCCORRITORI E RISORSE

Le Aree d'Ammassamento Mezzi e Soccorritori sono quelle aree nelle quali far affluire i materiali, i mezzi e gli uomini che intervengono per svolgere le funzioni di direzione, coordinamento, operazioni di soccorso e di assistenza alla popolazione in caso di emergenza

Le aree di ammassamento soccorritori e risorse garantiscono un razionale impiego dei soccorritori e delle risorse nelle zone di intervento: esse devono avere dimensioni sufficienti per accogliere almeno due campi basi (6.000 mq.)

Per il territorio comunale di Caivano (NA), come area di ammassamento è stata individuata l'area del Complesso Sportivo Delphinia con le relative aree esterne pertinenziali, e dell'Auditorium di Caivano.

Sito	Denominazione	Ubicazione	Proprietà	Superficie	Ricettività
AM1	Complesso Sportivo e Aree Pertinenziali	Viale Necropoli 39	Pubblica	69583	-

### 3.4. VIE DI FUGA

Le vie di fuga rappresentano il percorso più sicuro e più breve atto a raggiungere un'area di emergenza o allontanarsi dalle aree interessate dall'emergenza. Viene definita via di fuga anche il percorso necessario per consentire l'accesso dei soccorsi nell'area interessata dall'evento calamitoso.

Esse sono individuate (sia internamente che esternamente al centro abitato) tenendo conto delle aree non soggette ad eventi calamitosi, in funzione della densità di popolazione, della dimensione della sede stradale, con lo scopo di ottimizzare i flussi di traffico e l'accesso dei mezzi di soccorso nell'area colpita.

In dettaglio per la loro definizione debbono essere analizzati i seguenti requisiti:

- Sicurezza: sul percorso non devono incombere pericoli;
- Accessibilità: il percorso deve essere facilmente individuabile e percorribile ed avere dimensioni e caratteristiche atte a permettere il transito dei mezzi di soccorso e di trasporto;
- Ridotta vulnerabilità: assenza o adeguata resistenza delle opere d'arte;
- Assenza di attraversamenti ferroviari: assenza di sbarramenti.

Le caratteristiche sopra elencate devono garantire l'assenza di code e lo scorrimento del traffico pedonale nonché un sicuro corridoio per l'accesso dei mezzi di soccorso.

Si riassumono, di seguito, le caratteristiche delle vie di fuga in funzione del tipo di rischio prevalente nel territorio.

RISCHIO IDROGEOLOGICO	RISCHIO SISMICO	RISCHIO BOSCHIVO E DI INTERFACCIA
Percorso esterno ad aree soggette ad esondazione	Percorso lontano da zone in frana	Percorso esterno a superfici boscate
Percorso lontano da zone in frana	Predisposizione di piazzole di sosta per i veicoli in modo da consentire lo scorrimento del traffico	Percorso sopravento rispetto ai venti prevalenti
	Percorso privo di viadotti e gallerie o in alternativa con opere calcolate per sopportare l'evento massimo atteso	Percorso privo di attraversamenti in galleria
	Percorso con idonea carreggiata rispetto all'altezza degli edifici prospicienti	Predisposizione di opportune piazzole per consentire le manovre ai mezzi antincendio

Le vie di fuga rispettano, in linea di massima, i parametri succitati e sono rappresentate nell'elaborato Tav. 3.1 "Modello di intervento", ed elencate di seguente:

- Viabilità Interna Zona Industriale ASI
- Via Lavarone Della Vommaria
- Via Appia
- Via Pigna
- Via Semonella
- Via Necropoli
- Via Marzano
- Via Caruso
- Via Pesce
- Strada Statale Sannitica
- Via Enrico De Nicola
- Viale Rosa
- Viale Delle Magnolie
- Via Atellana
- Via Ardamando Diaz
- Corso Umberto Primo
- Via Roma
- Via Giacomo Matteotti

### 3.5. CANCELLI

I cancelli sono dei posti di blocco istituiti durante l'emergenza per regolarizzare e ridurre al minimo il flusso delle persone coinvolte, scoraggiare l'accesso alle aree colpite ai curiosi e dirigere il posizionamento delle colonne di soccorso. Essi vengono generalmente presidiati dagli operatori dell'Amministrazione Comunale e/o da volontari.

Per il comune di Caivano sono stati individuati i seguenti nodi critici dove istituire i cancelli:

NUMERO CANCELLO	UBICAZIONE
1	Via San Paolo
2	Via Provinciale Crispano-Frattamaggiore – Viale Rosa

Non essendo prevedibile a priori, l'attivazione dei cancelli sarà comunque decisa sulla base dell'evento calamitoso e delle reali necessità successive ad esso.

### 3.6. AREE PER LO STOCCAGGIO DEI RIFIUTI

A seguito del verificarsi di eventi catastrofici, si pone la necessità di gestire una enorme quantità di macerie, derivanti sia dai crolli e dagli interventi di demolizione che si rendono inevitabilmente necessari nella fase emergenziale, sia rifiuti prodotti nelle aree di accoglienza.

La gestione delle macerie e dei rifiuti, già nella fase preliminare dell'emergenza, risulta di importanza strategica in quanto volta ad facilitare le operazioni di primo soccorso, agevolare il flusso di mezzi e uomini verso le aree di interesse, operare in condizioni di sicurezza, ecc.

L'individuazione di aree di stoccaggio rifiuti può interessare sia impianti idonei già autorizzati sia aree di deposito temporaneo, fino alle successive modalità di trattamento dei rifiuti indifferenziati, a prescindere dalla loro destinazione a recupero o smaltimento.

La scelta di tali aree segue il principio di prossimità, ovvero che si trovino geograficamente più vicino al luogo di produzione di macerie e rifiuti, facilmente raggiungibili ed accessibili.

Per il territorio comunale di Caivano sono state identificate le seguenti aree di stoccaggio rifiuti.

SITO	UBICAZIONE	TIPOLOGIA	PROPRIETA'	SUPERFICIE LORDA (MQ)
SR1	Via F.lli Rosselli s.n.c.	Isola Ecologica	Pubblica	3758
SR2	Corso Umberto I	Area Libera	Pubblica	5291

Piano di Emergenza Comunale (PEC)

# **ALLEGATO I – STRUTTURE E INFRASTRUTTURE DI PUBBLICO INTERESSE**

STRUTTURE STRATEGICHE (SEDI COMUNALI, FORZE ARMATE, UFFICI PROVINCIALI, CFS, ECC.)		
TIPOLOGIA	INDIRIZZO	TELEFONO / FAX
Municipio	Via Don Minzoni	Tel. +39 0818323111/ Fax: +39 0818319602
Ufficio Politiche Sociali	Corso Umberto I, 413	Tel. +39 081.8800814 – 081.8800829
Biblioteca comunale	Piazza Cesare Battisti	Tel. +39 0818360415*
Ufficio Tributi	Via Albalunga	Tel. +39 081.8322111
Ufficio Tecnico	Via Marzano 19	Tel. +39 081 / 8800653*
Polizia Locale	Corso Umberto I, 401	Tel.: +39 081.8321245 – 081.8316930 – 081.8316936
Carabinieri	Via Frattalunga, 1	Tel.: +39 0818313073

ISTITUTI SCOLASTICI			
DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	TIPOLOGIA	NUMERO DI ALUNNI
I.C. CILEA - MAMELI - IST. RODARI	Via Caruso	infanzia	68
I.C. CILEA - MAMELI - IST. RODARI	Via Caruso	primaria-secondaria I grado	159
I.C. 3 PARCO VERDE	Via Circumvallazione Ovest	secondaria I grado	85
I.C. 3 PARCO VERDE	Via Circumvallazione Ovest	primaria	81
I.S. MORANO - SUCCURSALE	Via Circumvallazione Ovest	istituto superiore	230
I.S. MORANO - PLESSO CENTRALE	Via delle Magnolie	istituto superiore	496
I.C. 3 PARCO VERDE	Via Necropoli	primaria	257
I.C. CILEA - MAMELI	Via S. Barbara V121	secondaria I grado	421
I.C. CILEA - MAMELI CENTRALE	Via Caputo 1	primaria	336
LICEO NICCOLÒ BRAUCCI	Piazza Plebiscito 1	Liceo	934
I.C. L. MILANI CAIVANO - S.FRANCESCO	Via Foscolo snc	primaria	106
I.C. L. MILANI	Via Foscolo snc	secondaria I grado	445
I.C. L. MILANI - RIONE SCOTTA	Via Bellini	infanzia	204
I.C. L. MILANI - RIONE SCOTTA	Via Bellini	primaria	352
EDIF. I.C. 2 DE GASPERI ROSANO	Via Colanton Fiore	infanzia	57
EDIF. I.C. 2 DE GASPERI ROSANO	Via Colanton Fiore	infanzia	126
EDIF. I.C. 2 DE GASPERI ROSANO	Via Colanton Fiore	infanzia	73
I.C. 2 DE GASPERI	Via Rosselli 99	primaria	477
IC 2 DE GASPERI	Corso Umberto I	secondaria I grado	340
I.C. CILEA - MAMELI CENTRALE	Via Caputo 1	infanzia	132
I.C. 3 PARCO VERDE	Via Circumvallazione Ovest	infanzia	61
I.C. 3 PARCO VERDE	Via Necropoli	infanzia	149
SCUOLA MATERNA SAN FRANCESCO	Via Colanton Fiore	infanzia	
ISTITUTO CONTE S.R.L. IMPRESA SOCIALE	Via Atellana 114	infanzia-primaria	
SCUOLA MATILDE SERAO	Via Rosano 56	infanzia	
ENTE RELIG. IST SUORE COMPASSIONISTE SERVE MARIA	Via A. De Paola 12	infanzia-primaria	
ENTE RELIGIOSO SUORE DISCEPOLE DI S. TERESA	Via Libertini 78	infanzia-primaria	
ENTE RELIG "DOMENICO MOSCA" IST.TO SUORE CARITA'	Via Garibaldi 13	infanzia	

PRESIDIO OSPEDALIERO	INDIRIZZO	TELEFONO / FAX / EMAIL
Distretto Sanitario 45 - A.S.L. Napoli 2 Nord	Via Santa Chiara	Tel. +39 0818362711
Distretto Sanitario 45 - A.S.L. Napoli 2 Nord - 118	Viale iris	Tel. +39 081 880 0543

ELENCO DELLE FARMACIE COMUNALI	
NAME	INDIRIZZO
Marzano	Via Armando Diaz, 22
Falco	Via Marzano, 21
Lanna	Corso Umberto I, 184
Santa Caterina	Corso Umberto, 262
Sorrentino	Via E. P. Fonseca, 18
Tartaglione	Via Vittorio Imbriani, 1
Dell'Annunziata	Via Roma, 2
Ambrosiana	Via Necropoli, 7
Sacco	Via Frattalunga, 17

STRUTTURE DI ACCOGLIENZA (ALBERGHI, B&B, RESIDENCE, VILLAGGI, CAMPEGGI, CASE DI RIPOSO, CASE FAMILIAECC.)			
DENOMINAZIONE	INDIRIZZO	TIPOLOGIA	CONTATTI
Il Tricolore s.r.l.	Via Massimo D'Azeglio	Struttura turistica	Tel. +39 0818346061 - 0818313511
Il Roseto Park hotel s.r.l.	Via Sant'Arcangelo	Struttura turistica	Tel. +39 0818346297
CASA DI RIPOSO CLANIO MEDICAL	Via Fiore Colanton, 14/BIS,	Casa di Riposo	Tel. +39 0818354333
Cooperativa Medea	Via Semonella	Casa Famiglia	Tel. +39 081-835.93.52 – fax n°081-836.01.94
Hermes	Via De Nicola	Casa Famiglia	
L'albero della vita	Via Visone	Residenza per Anziani	Tel. +39 351 055 2433*
Villa Rachele RSA	Via Semonella	Residenza per Anziani	Tel. +39 0818354333 - 0818310000

INFRASTRUTTURE PER SERVIZI ESSENZIALI			
TIPOLOGIA	ENTE GESTORE	INDIRIZZO	TEL./FAX/EMAIL
Depuratore	S.M.A. CAMPANIA - REGIONE CAMPANIA	LOCALITA' OMOMORTO S.S. 87 km 16+460	TEL. 0823322550 FAX 082321034
Acquedotto	ENI ACQUA CAMPANIA	Centro Direzionale Isola C5 Napoli	081 2277111 0823 811221 081 5629378
Metano	NAPOLETANAGAS	Via Galileo Ferraris, 66/f - Napoli	800-553000 081 5831429 081 200934
Energia elettrica	ENEL	via G. Porzio, 4 Centro Direzionale Torre G3 - Napoli	800 900800
Telefonia Fissa	TELECOM	Centro Direzionale isola F6	081 7221111

Piano di Emergenza Comunale (PEC)

## **ALLEGATO II – AREE DI ATTESA**

Piano di Emergenza Comunale (PEC)

# **ALLEGATO III – AREE DI ACCOGLIENZA O DI RICOVERO**

Piano di Emergenza Comunale (PEC)

# **ALLEGATO IV – AREE DI AMMASSAMENTO SOCCORRITORI E RISORSE**

# COMUNE DI CAIVANO - PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

CENTRO OPERATIVO COMUNALE E CENTRO OPERATIVO MISTO

COC / COM

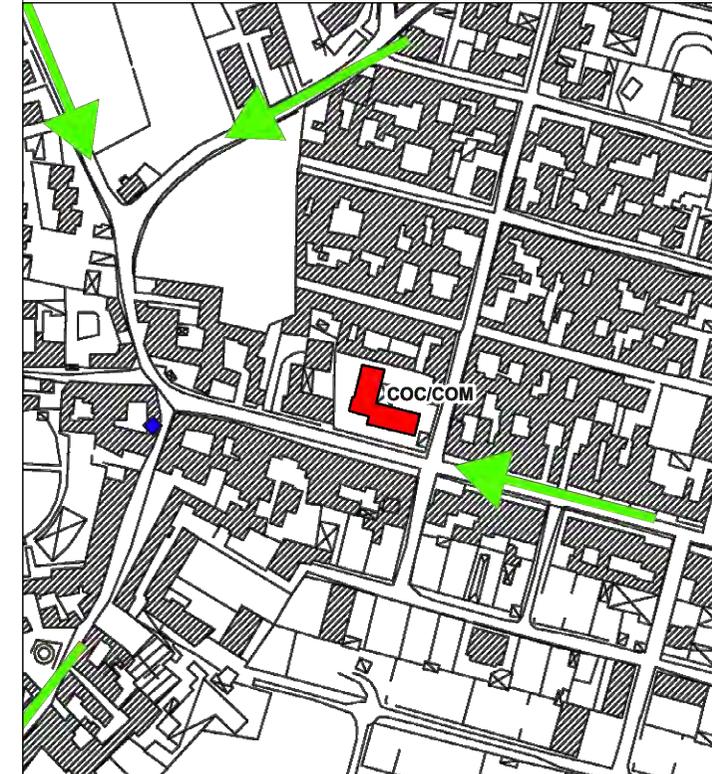
FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:4.000



INDIRIZZO

Via Marzano 19

COORDINATE

40°58'38.36"N; 14°18'18.75"E

TIPOLOGIA

Comune di Caivano - Settore Tecnico

PROPRIETA'

Pubblica

SUPERFICIE (MQ)

596

RICETTIVITA'

----

ACCESSO CARRAIO

Si

TIPO FONDO

Edificio

NOTE

# COMUNE DI CAIVANO - PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

AREA DI ATTESA AA1

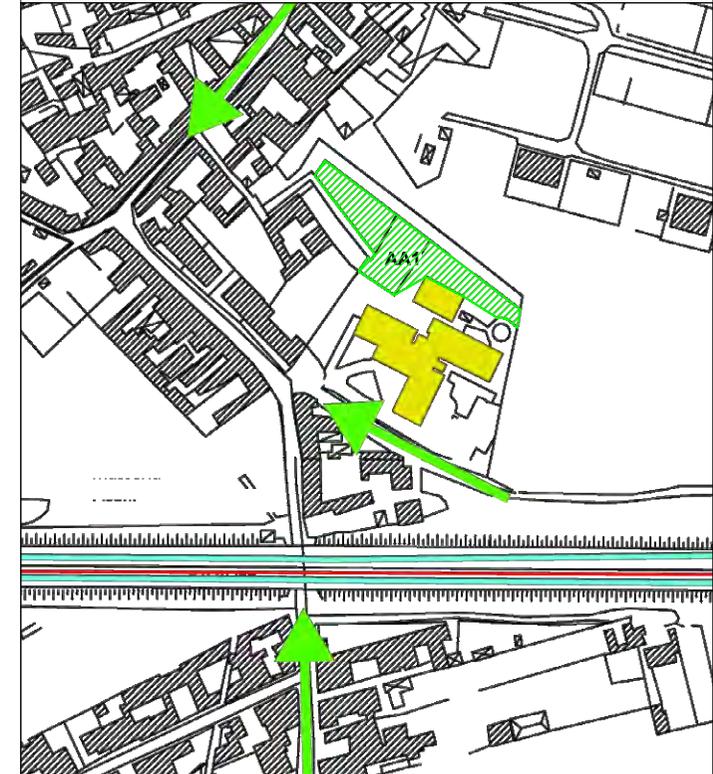
FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:4.000



INDIRIZZO

Via Caruso

COORDINATE

40°58'29.71"N; 14°18'14.43"E

TIPOLOGIA

Area Esterna Ic Cilea - Mameli - Ist. Rodari

PROPRIETA'

Pubblica

SUPERFICIE (MQ)

2.441

RICETTIVITA'

1627 persone

ACCESSO CARRAIO

Si

TIPO FONDO

Misto Asfalto/Verde

NOTE

# COMUNE DI CAIVANO - PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

AREA DI ATTESA AA2

FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:4.000



INDIRIZZO

Viale Necropoli 10

COORDINATE

40°58'6.78"N; 14°18'16.69"E

TIPOLOGIA

Parcheggio

PROPRIETA'

Pubblica

SUPERFICIE (MQ)

3.098

RICETTIVITA'

2065 persone

ACCESSO CARRAIO

Si

TIPO FONDO

Misto Asfalto/Pavimentazione con masselli

NOTE

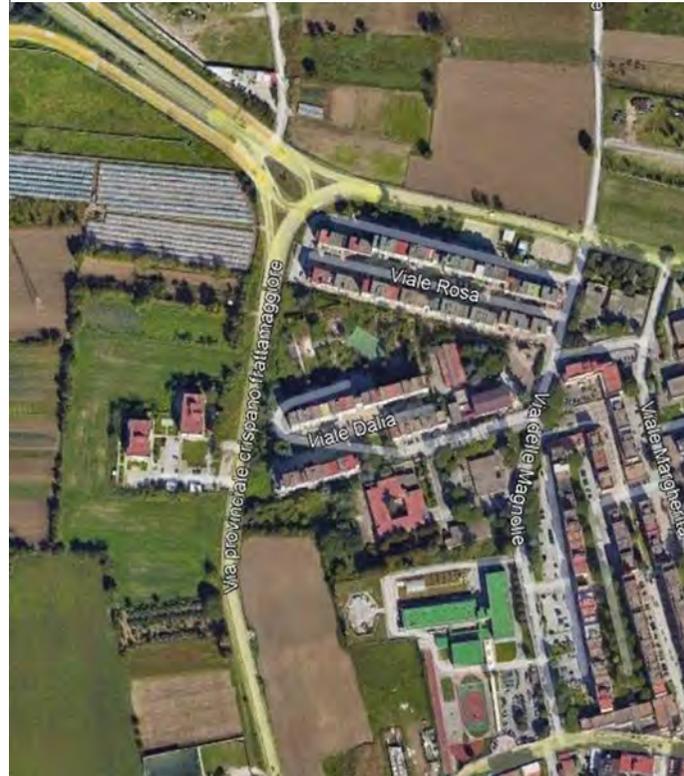
# COMUNE DI CAIVANO - PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

AREA DI ATTESA AA3

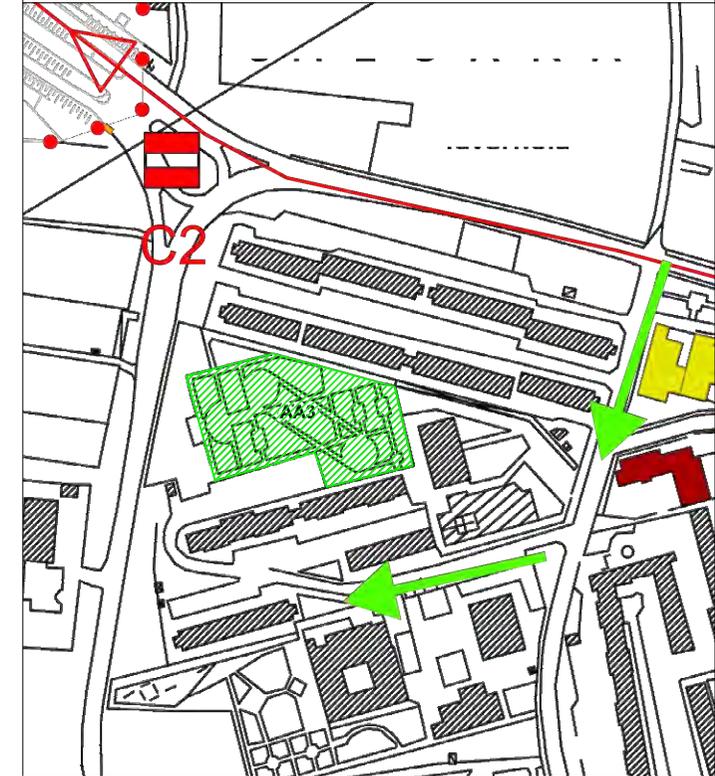
FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:4.000



INDIRIZZO

Viale Dalia

COORDINATE

40°57'56.27"N; 14°17'46.12"E

TIPOLOGIA

Area esterna Parco Verde

PROPRIETA'

Pubblica

SUPERFICIE (MQ)

5882

RICETTIVITA'

3921 persone

ACCESSO CARRAIO

Si

TIPO FONDO

Misto Pavimentazione con masselli/Verde

NOTE

# COMUNE DI CAIVANO - PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

AREA DI ATTESA AA4

FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:4.000



INDIRIZZO

Piazza Cesare Battisti

COORDINATE

40°57'23.59"N; 14°18'6.23"E

TIPOLOGIA

Piazza

PROPRIETA'

Pubblica

SUPERFICIE (MQ)

1237

RICETTIVITA'

825 persone

ACCESSO CARRAIO

Si

TIPO FONDO

Basolato lavico

NOTE

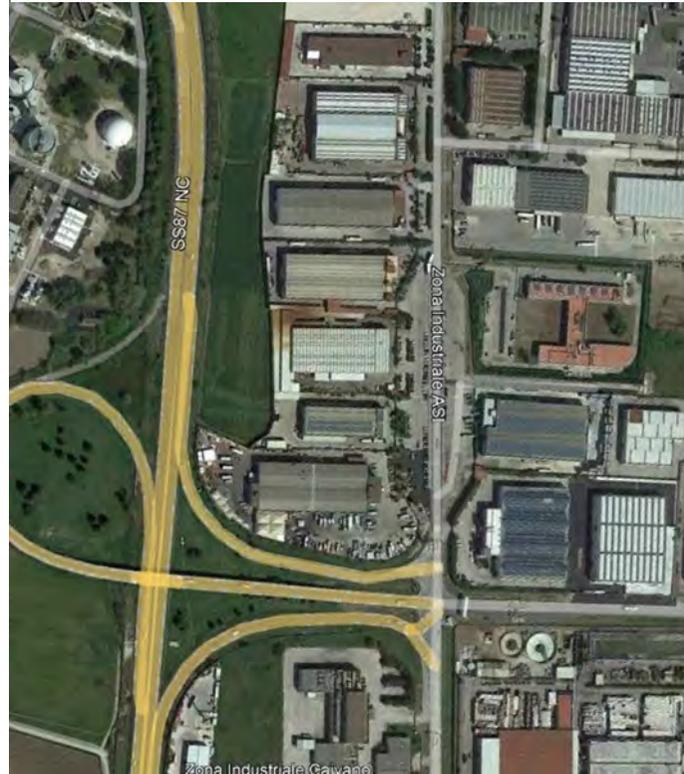
# COMUNE DI CAIVANO - PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

AREA DI ATTESA AA5

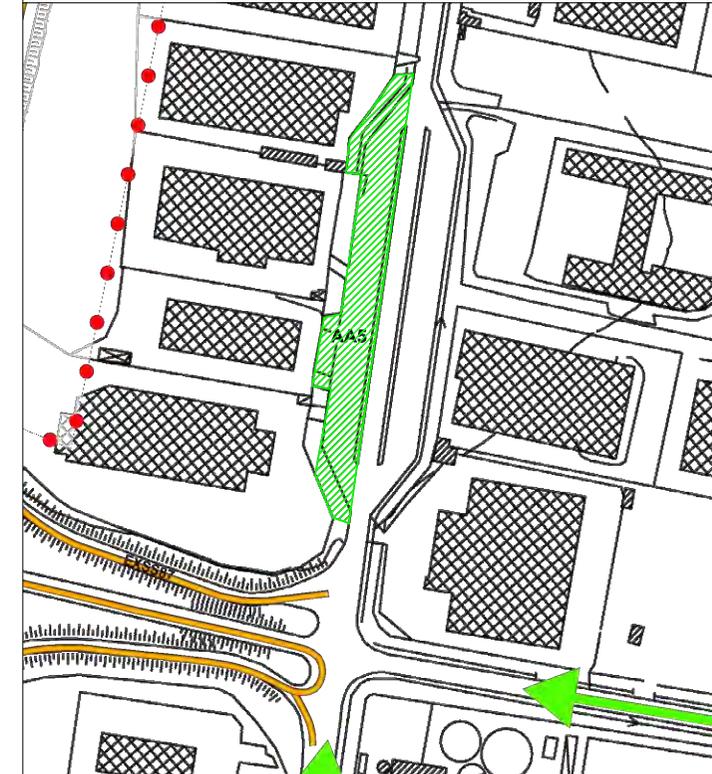
FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:4.000



INDIRIZZO

Zona Industriale ASI

COORDINATE

40°59'33.17"N; 14°17'46.81"E

TIPOLOGIA

Area esterna zona industriale

PROPRIETA'

Pubblica

SUPERFICIE (MQ)

5049

RICETTIVITA'

3366 persone

ACCESSO CARRAIO

Si

TIPO FONDO

Asfalto

NOTE

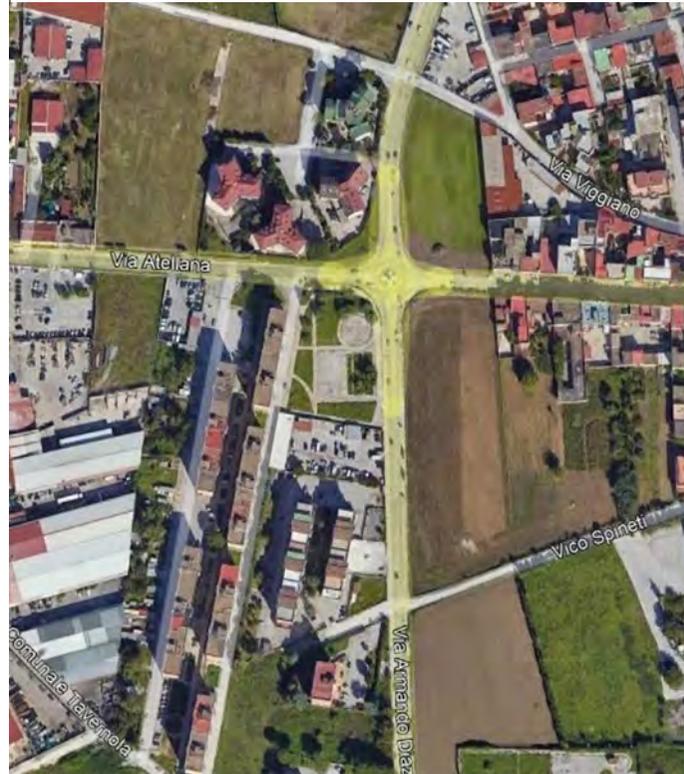
# COMUNE DI CAIVANO - PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

AREA DI ATTESA AA6

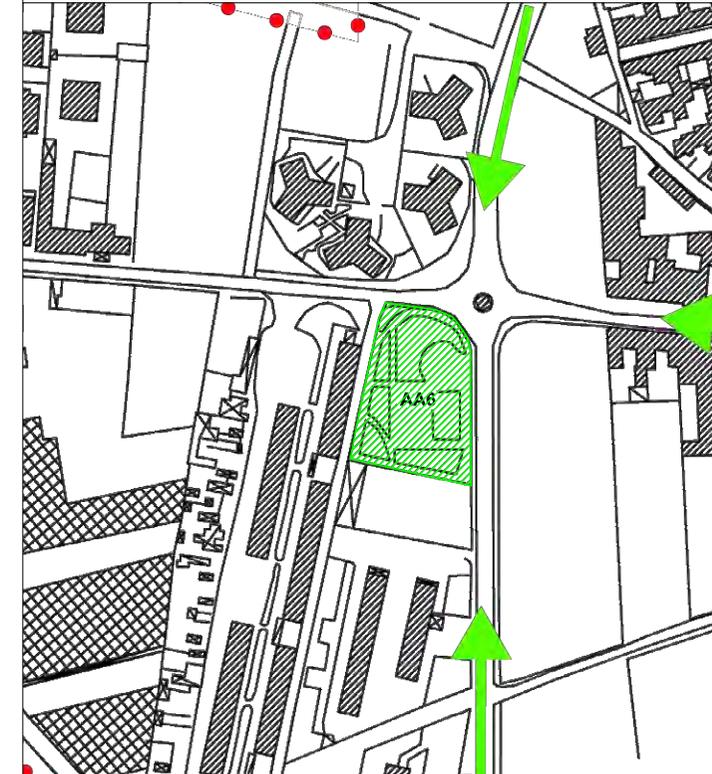
FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:4.000



INDIRIZZO

Incrocio Via Diaz - Via Atellana

COORDINATE

40°57'33.49"N; 14°17'40.30"E

TIPOLOGIA

Area Libera

PROPRIETA'

Pubblica

SUPERFICIE (MQ)

4763

RICETTIVITA'

3175 persone

ACCESSO CARRAIO

Si

TIPO FONDO

Misto Asfalto/Verde

NOTE

# COMUNE DI CAIVANO - PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

AREA DI ACCOGLIENZA O  
RICOVERO AR1

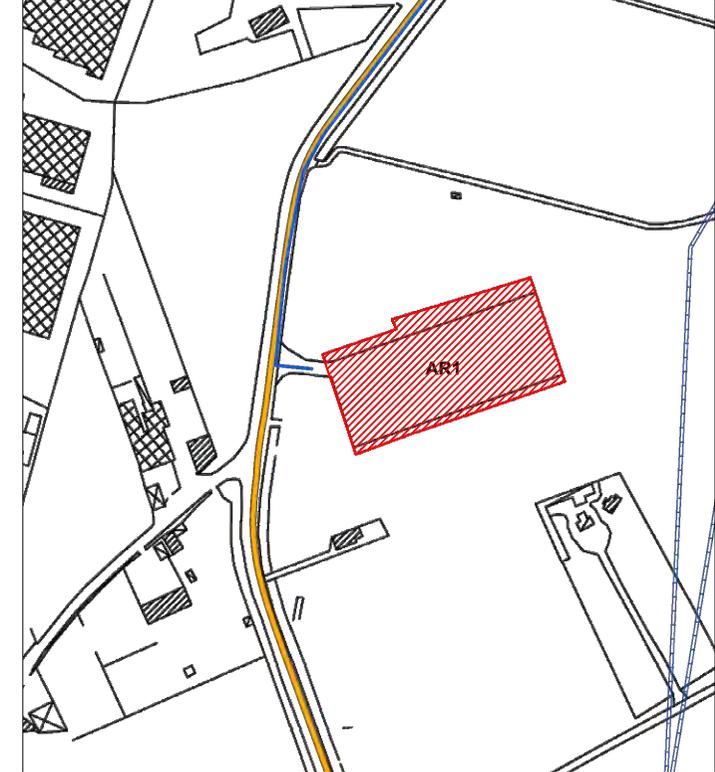
FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:4.000



**INDIRIZZO**

SS Sannitica, prossimita' dell'incrocio con Via  
Lavarone della Vommaria

**SUPERFICIE (MQ)**

6.768

**TEL. / FAX / EMAIL**

---

**TIPO FONDO**

Misto Asfalto/Verde

**COORDINATE**

40°59'9.91"N; 14°18'42.11"E

**PROPRIETA'**

Pubblica

**RICETTIVITA'**

384 persone in tendopoli

**SERVIZI**

Presenti

**TIPOLOGIA**

Area Libera

**REFERENTE**

---

**ACCESSO CARRAIO**

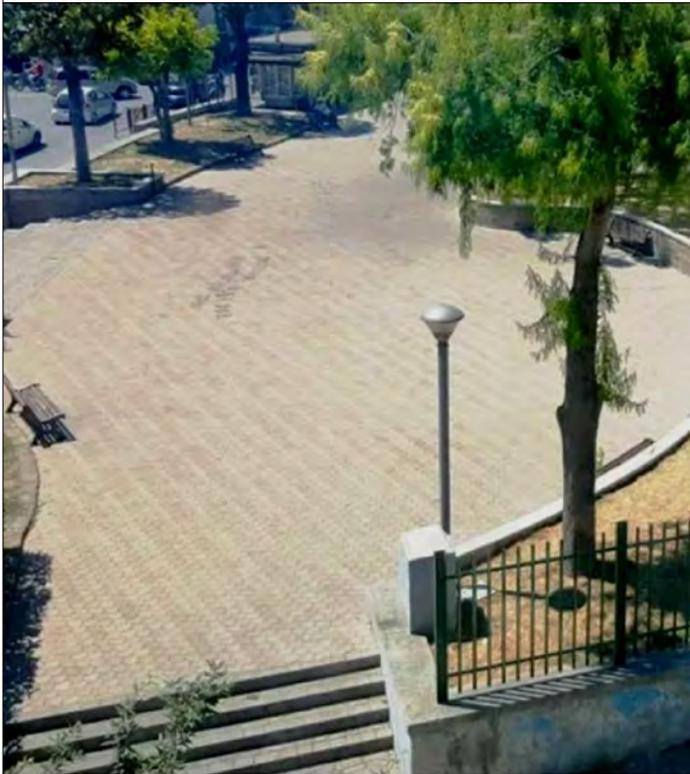
Si

**NOTE**

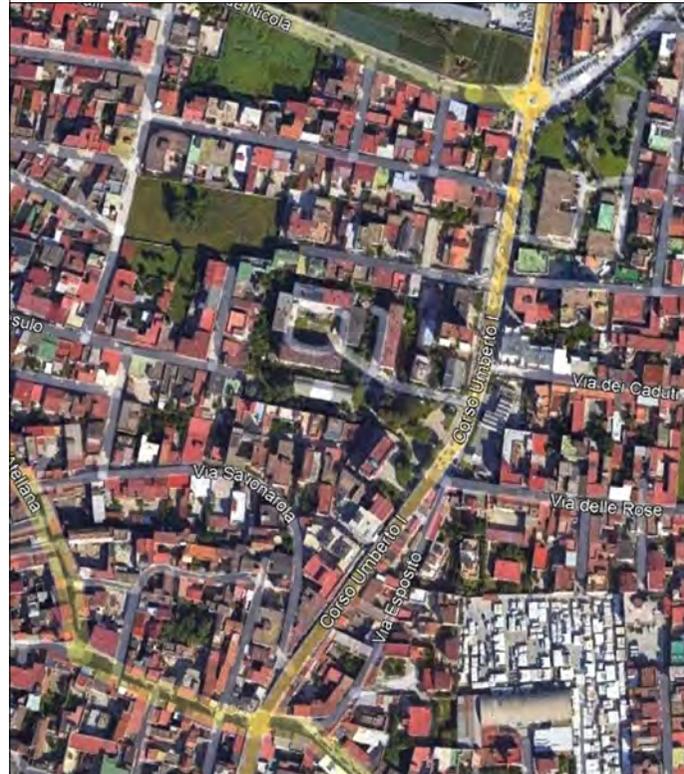
# COMUNE DI CAIVANO - PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

AREA DI ACCOGLIENZA O RICOVERO /  
AREA ATTESA AR2

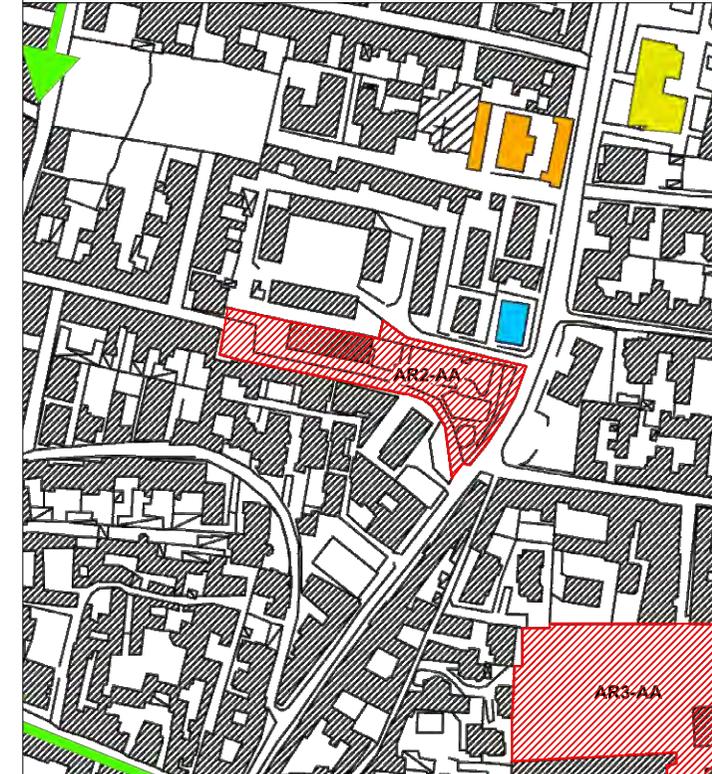
FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:4.000



**INDIRIZZO**

Corso Umberto I

**SUPERFICIE (MQ)**

5.067

**TEL. / FAX / EMAIL**

---

**TIPO FONDO**

Misto Pavimentazione con masselli/Verde

**COORDINATE**

40°57'30.63"N; 14°18'23.00"E

**PROPRIETA'**

Pubblica

**RICETTIVITA'**

264 persone in tendopoli

**SERVIZI**

Presenti

**TIPOLOGIA**

Villa Comunale Falcone e Borsellino

**REFERENTE**

---

**ACCESSO CARRAIO**

No

**NOTE**

# COMUNE DI CAIVANO - PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

AREA DI ACCOGLIENZA O RICOVERO /  
AREA DI ATTESA AR3

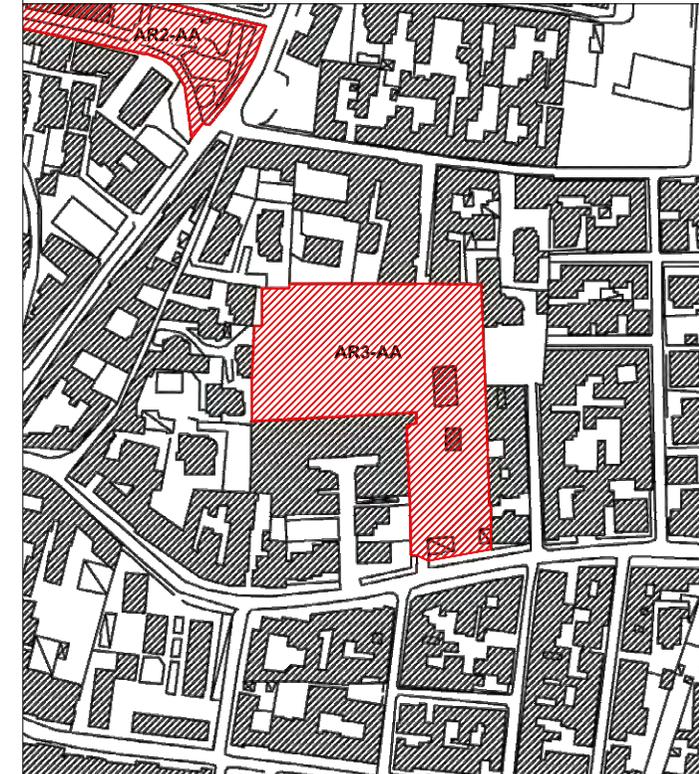
FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:4.000



**INDIRIZZO**

Via Fratelli Rosselli 53

**SUPERFICIE (MQ)**

11.515

**TEL. / FAX / EMAIL**

---

**TIPO FONDO**

Asfalto

**COORDINATE**

40°57'25.71"N; 14°18'26.52"E

**PROPRIETA'**

Pubblica

**RICETTIVITA'**

660 persone in tendopoli

**SERVIZI**

Presenti

**TIPOLOGIA**

Mercato

**REFERENTE**

---

**ACCESSO CARRAIO**

Si

**NOTE**

# COMUNE DI CAIVANO - PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

AREA DI ACCOGLIENZA O RICOVERO /  
AREA DI ATTESA AR4

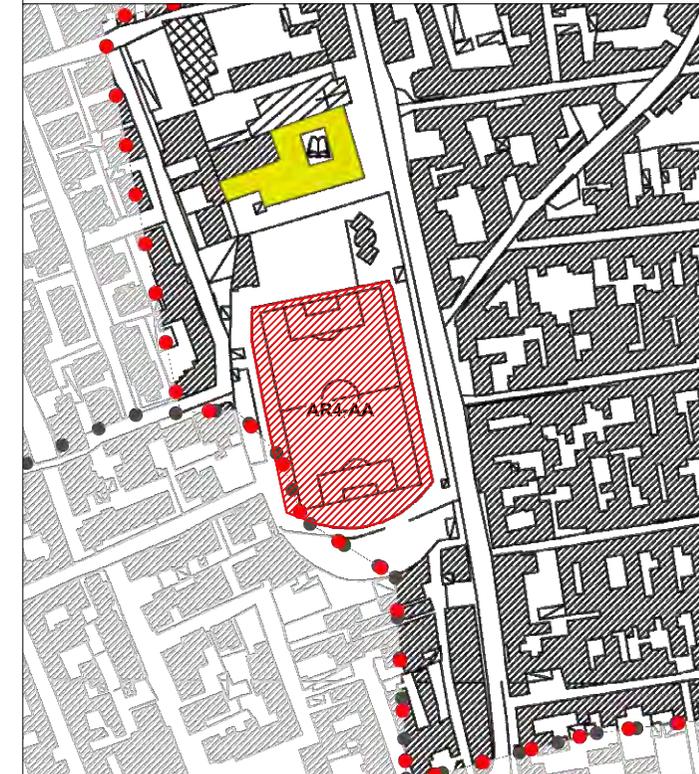
FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:4.000



**INDIRIZZO**

Via Armanzo Diaz 25

**SUPERFICIE (MQ)**

9.380

**TEL. / FAX / EMAIL**

---

**TIPO FONDO**

Verde

**COORDINATE**

40°57'0.98"N; 14°17'49.50"E

**PROPRIETA'**

Pubblica

**RICETTIVITA'**

642 persone in tendopoli

**SERVIZI**

Presenti

**TIPOLOGIA**

Stadio Comunale

**REFERENTE**

---

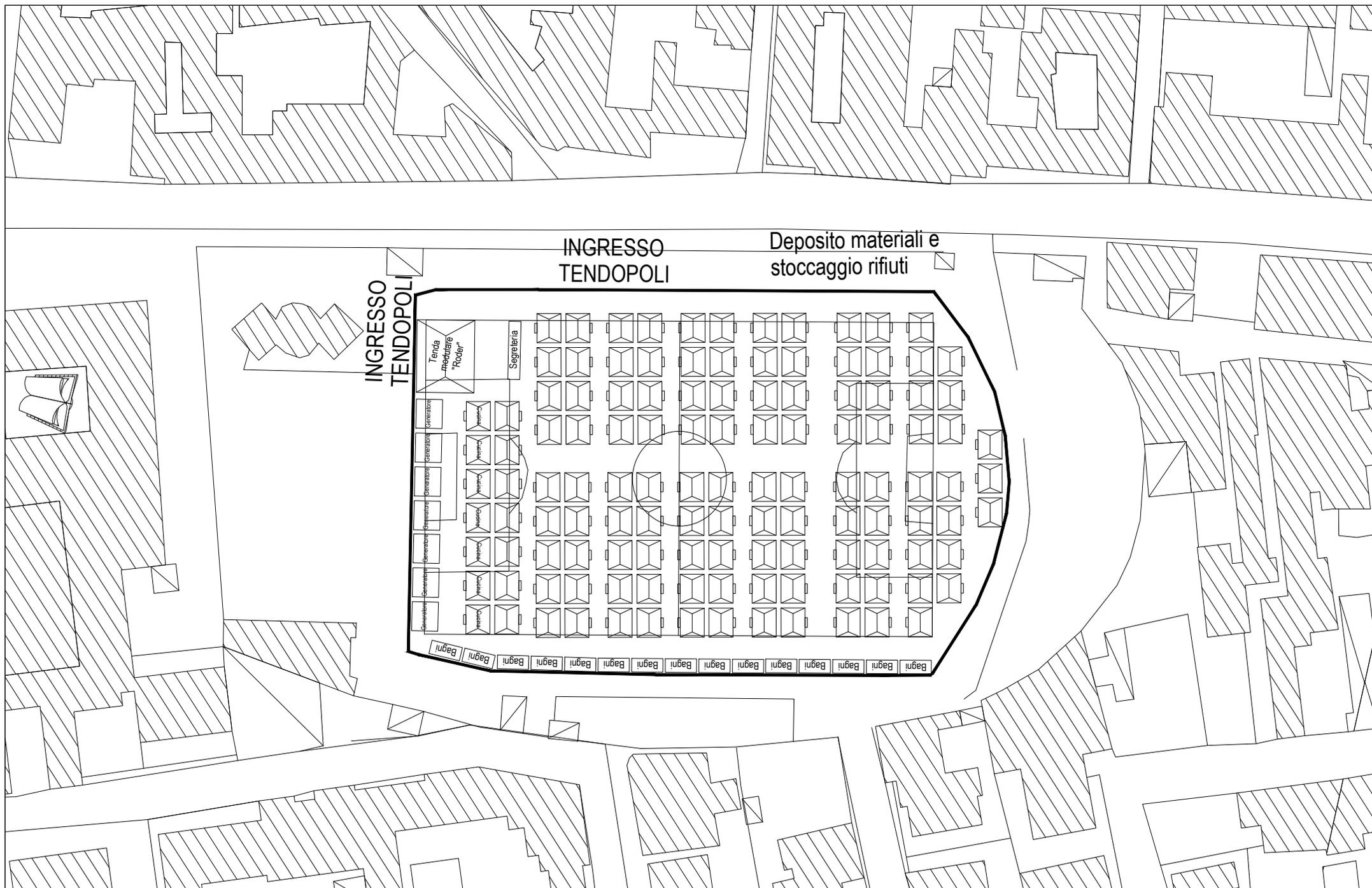
**ACCESSO CARRAIO**

Si

**NOTE**

# Stadio Comunale in Via Armanzo Diaz 25 - Progetto della tendopoli

AREA DI ACCOGLIENZA O  
RICOVERO / AREA DI ATTESA AR4



# COMUNE DI CAIVANO - PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

AREA DI ACCOGLIENZA O RICOVERO /  
AREA DI ATTESA AR5

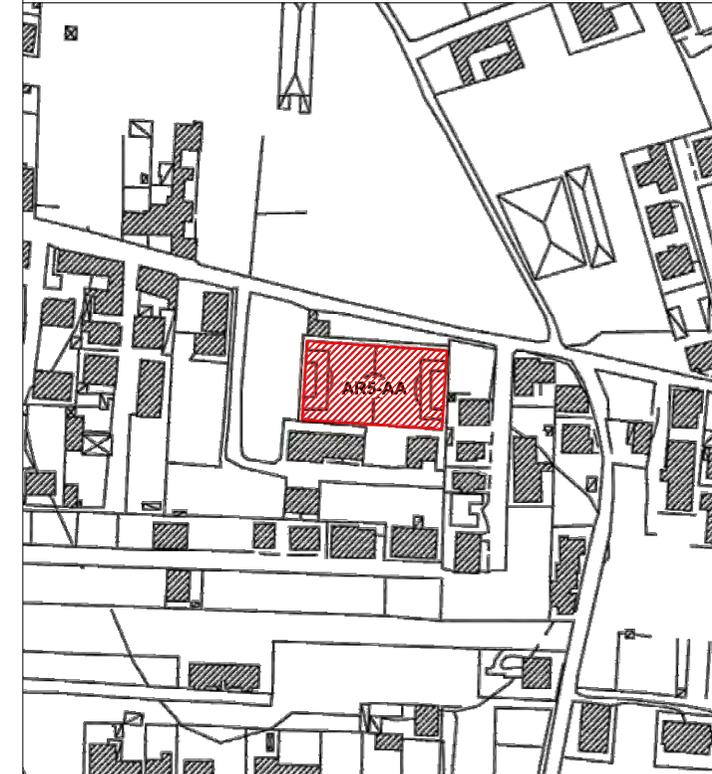
FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:4.000



INDIRIZZO

Via Scotta

SUPERFICIE (MQ)

3.348

TEL. / FAX / EMAIL

---

TIPO FONDO

Verde

COORDINATE

40°56'51.27"N; 14°18'33.83"E

PROPRIETA'

Pubblica

RICETTIVITA'

210 persone in tendopoli

SERVIZI

Presenti

TIPOLOGIA

Area libera

REFERENTE

---

ACCESSO CARRAIO

No

NOTE

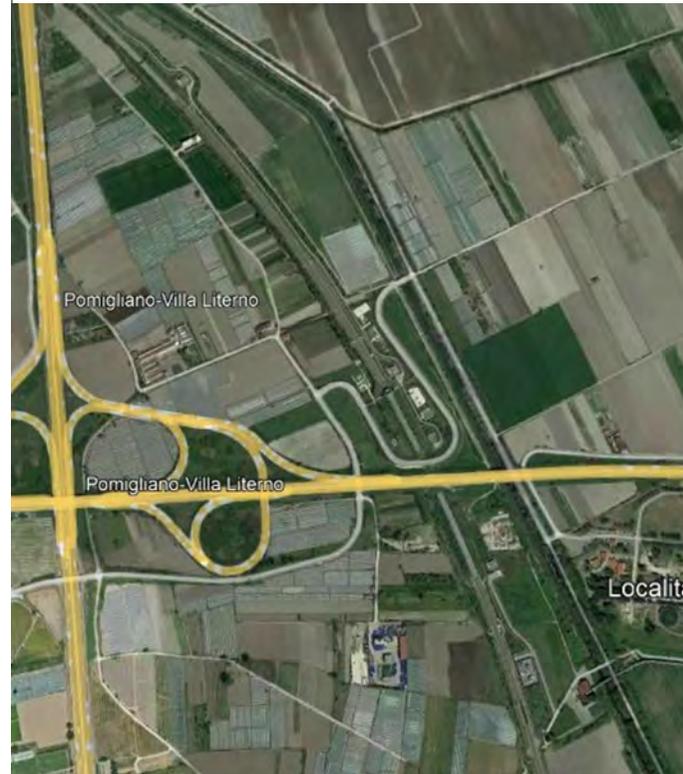
# COMUNE DI CAIVANO - PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

AREA DI ACCOGLIENZA O RICOVERO /  
AREA DI ATTESA AR6

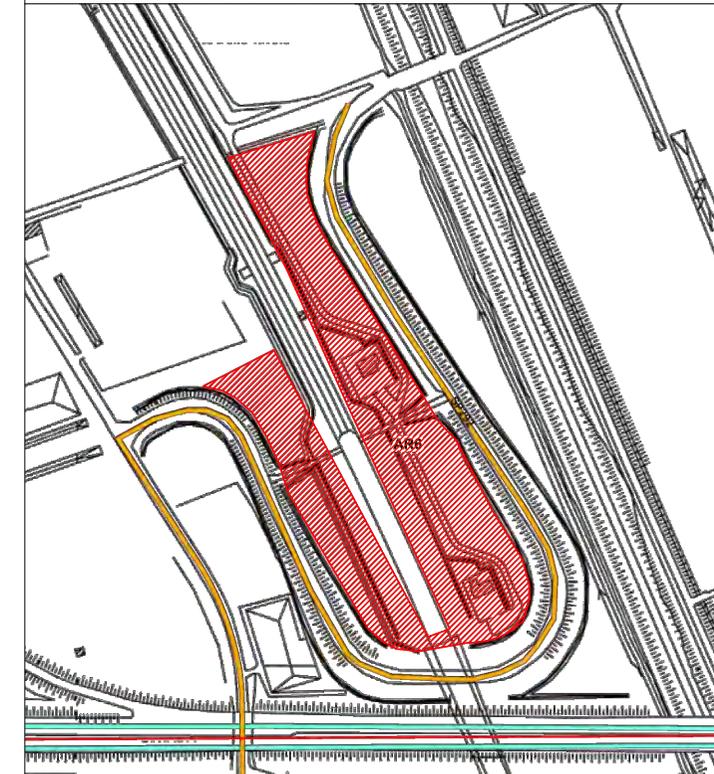
FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:5.000



INDIRIZZO

Via Sant'Arcangelo

SUPERFICIE (MQ)

24.460

TEL. / FAX / EMAIL

---

TIPO FONDO

Misto Asfalto/Verde

COORDINATE

40°58'31.06"N; 14°20'6.18"E

PROPRIETA'

Pubblica

RICETTIVITA'

1236 persone in tendopoli

SERVIZI

Presenti

TIPOLOGIA

Area libera

REFERENTE

---

ACCESSO CARRAIO

Si

NOTE

# COMUNE DI CAIVANO - PIANO DI EMERGENZA COMUNALE

AREA DI AMMASSAMENTO  
SOCCORRITORIE E RISORSE AM1

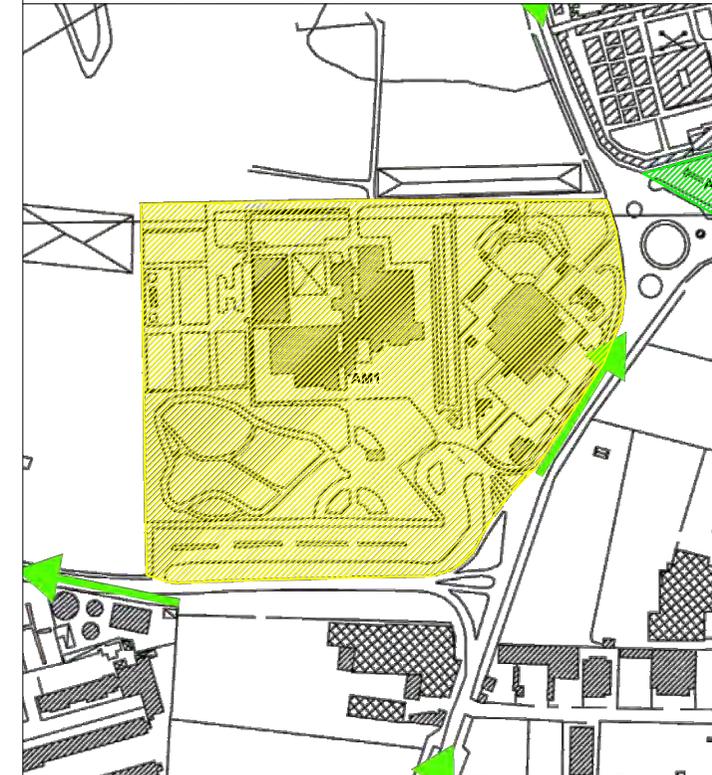
FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:5.000



INDIRIZZO

Viale Necropoli 39

COORDINATE

40°58'0.67"N; 14°18'11.88"E

TIPOLOGIA

Complesso Sportivo e Aree Pertinenziali

TIPO FONDO

Misto Edifici/Asfalto/Verde

PROPRIETA'

Pubblica

REFERENTE

---

TEL. / FAX / EMAIL

---

SUPERFICIE (MQ)

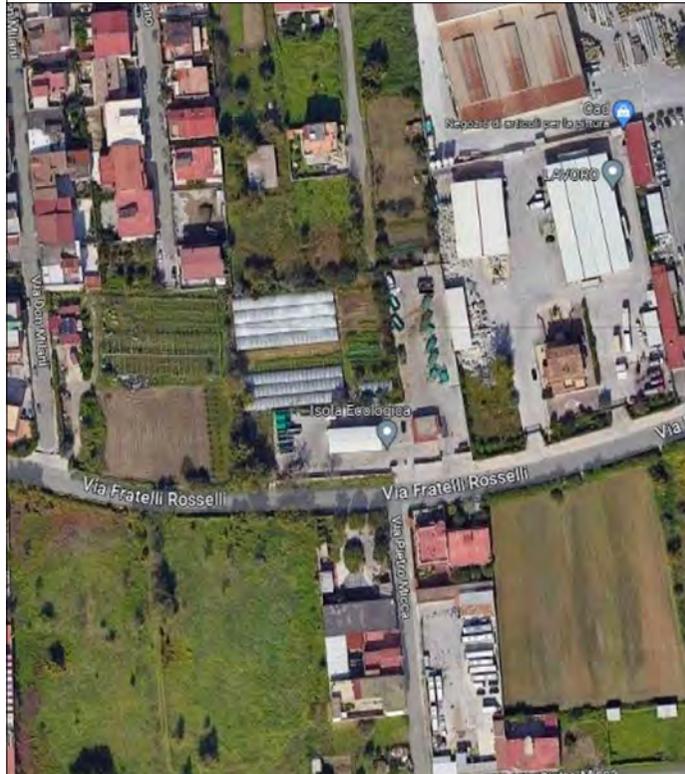
69.583

NOTE

FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:4.000



INDIRIZZO

Via F.lli Rosselli s.n.c.

COORDINATE

40°57'19.91"N; 14°19'7.49"E

TIPOLOGIA

Isola Ecologica

PROPRIETA'

Pubblica

SUPERFICIE (MQ)

3.758

RICETTIVITA'

---

ACCESSO CARRAIO

Si

TIPO FONDO

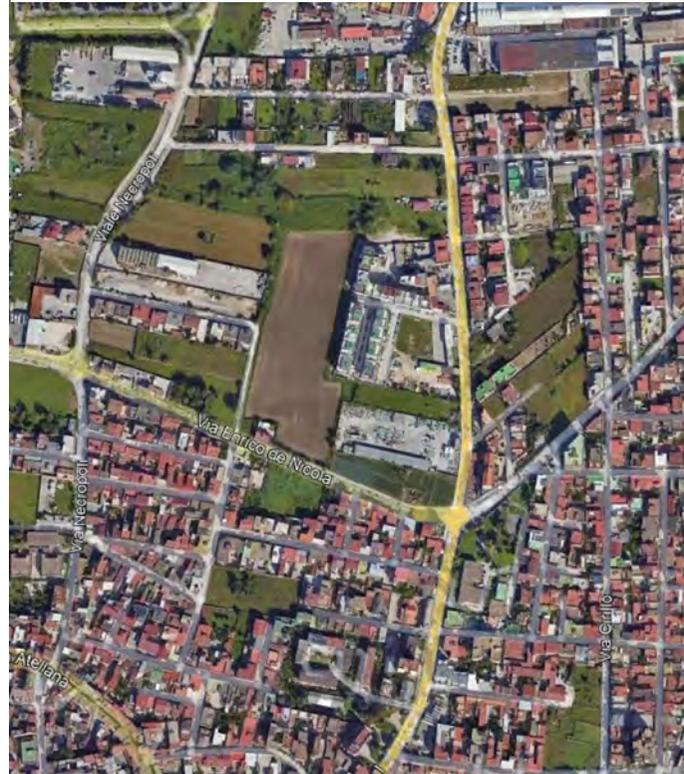
Asfalto

NOTE

FOTO



MAPPA SATELLITARE



STRALCIO PLANIMETRICO 1:4.000



INDIRIZZO

Corso Umberto I

COORDINATE

40°57'43.69"N; 14°18'25.66"E

TIPOLOGIA

Area libera

PROPRIETA'

Pubblica

SUPERFICIE (MQ)

5291

RICETTIVITA'

---

ACCESSO CARRAIO

Si

TIPO FONDO

Asfalto

NOTE