

Elaborato Tecnico RIR

Comune di Livorno Ferraris (VC)



Prof. Ing. Andrea Carpignano

200706	Elaborato Tecnico RIR Ver. 1.0	EP, EG	AC	AC
DATA	DESCRIZIONE	AUTORE	REVISORE	RESPONSABILE
 <small>PARCO SCIENTIFICO TECNOLOGICO PER L'AMBIENTE</small>	<i>RAMS&E è ospitata dall'Environment Park di Torino ed è un'azienda laureata con I3P, Incubatore delle Imprese Innovative del Politecnico di Torino</i>			 <small>Incubatore Imprese Innovative Politecnico Torino</small>
RAMS&E S.R.L. - Via Livorno, 60 (Edificio A1-L) - I 10144 TORINO Italia Tel. +39 011 225 8621 Fax +39 011 225 8629 E-mail: ramse@ramse.it WEB Site www.ramse.it Iscrizione al Registro Imprese di Torino, C.F./Partita IVA: 01194030050 - R.E.A. di Torino n. 927101 - Capitale sociale EURO 35.000,00 i.v.				

INTRODUZIONE

Il presente documento rappresenta l'Elaborato Tecnico "Rischio di Incidenti Rilevanti (RIR)" per il Comune di Livorno Ferraris (VC), redatto ai sensi del decreto interministeriale 9/5/2001 – requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante. Nonostante nel Comune non siano ad oggi insediati impianti a rischio di incidente rilevante, l'Elaborato Tecnico RIR è stato realizzato a seguito della richiesta formulata nel Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali del 22/01/2004, che ha autorizzato la realizzazione della centrale termoelettrica della E.ON Italia Produzione S.p.A. ubicata nel comune di Livorno Ferraris.

Il Decreto citato chiede infatti:

“ - l'identificazione delle aree da sottoporre a vincolo di edificazione e valutazione della compatibilità tra la centrale ed elementi territoriali vulnerabili tenga conto delle definizioni e i criteri stabiliti dal decreto del Ministero dei Lavori Pubblici 9 maggio 2001, attuativo dell'art.14 del D.Lgs. 334/1999, in quanto le conseguenze degli incidenti possono sostanzialmente considerarsi analoghe a quelle relative ai casi previsti dallo stesso decreto legislativo 334/1999;

- in specifico, la prossimità alla Centrale Leri – Cavour, determina l'esigenza che il Comune proceda ad una revisione dello strumento urbanistico, tenendo conto delle possibili sinergie incidentali tra gli insediamenti”.

Il presente documento risponde alle richieste indicate.

SOMMARIO

INTRODUZIONE	1
SOMMARIO	2
1. PREMESSA	5
2. IMPIANTI PRESENTI	6
3. ANALISI DEGLI SCENARI INCIDENTALI PER CIASCUN IMPIANTO	7
3.1. Scenari incidentali per la Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato di Livorno Ferraris	8
3.2. Scenari incidentali per la Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato di Trino ...	14
4. ELEMENTI VULNERABILI TERRITORIALI ED AMBIENTALI	15
5. VALUTAZIONE DELLE AREE DA SOTTOPORRE A VINCOLO E DELLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE E TERRITORIALE	16
6. CONCLUSIONI	23

GLOSSARIO

ACMH	Advisory Committee on Major Hazard
ALARA	As Low As Reasonably Achievable, intervallo di rischio in cui si consiglia una valutazione della possibilità tecnica ed economica di riduzione del rischio con interventi di tipo progettuale e gestionale
Albero degli eventi	Tecnica per l'analisi probabilistica delle sequenze incidentali
Conseguenza	Si intende l'effetto in termini fisici di un determinato incidente(es. nel caso di esplosione, le conseguenze sono espresse dal campo di sovrappressioni generatesi in prossimità dell'incidente).
CVCE	Confined vapour cloud explosion, esplosione di una nube di gas in ambiente confinato
Danno	Rappresenta l'impatto ultimo di un incidente e può essere valutato in termini di decessi, numero di feriti, costo economico per il ripristino di infrastrutture, ecc.
Effetto Domino	Concatenazione di incidente: un primo incidente danneggia un altro sistema o impianto scatenando un nuovo incidente di gravità simile o superiore al primo.
Evento Iniziatore	Evento (guasto, rottura, errore) che scatena il pericolo originando una sequenza incidentale.
Frequenza	Numero di accadimenti previsti per un certo evento rispetto ad un periodo di riferimento, in genere l'anno.
HAZID	Hazard Identification: tecnica qualitativa per l'identificazione dei pericoli.
HSE	Health and Safety Executive
IDLH	Concentrazione di sostanza tossica fino alla quale l'individuo sano, in seguito ad esposizione di 30 minuti, non subisce per inalazione danni irreversibili alla salute e sintomi tali da impedire l'esecuzione delle appropriate azioni protettive.
Jet fire	Rilascio di gas combustibile in pressione in pressione, che innescandosi realizza un dardo di fuoco.
Matrice di Rischio	Metodo qualitativo per la selezione degli eventi incidentali critici.
MHIDAS	Major Hazard Incidents Data Service
Pericolo	Situazione di potenziale danno.
Pool Fire	Incendio di pozza
Rischio	Esprime la "distanza" di un sistema dalle condizioni di sicurezza, si ottiene moltiplicando la frequenza di accadimento di un incidente (eventi/anno) per il danno associato (danno/evento); viene pertanto misurato in danni/anno.

Sequenza Incidentale	Sequenza di eventi che descrivono la "storia" dell'incidente a partire dall'Evento Iniziatore fino al danno finale.
TNO	The Netherlands Organization
UVCE	Unconfined Vapour Cloud Explosion (esplosione non confinata di una nube di gas)

1. PREMESSA

Il presente documento rappresenta l'Elaborato Tecnico RIR "Rischio di Incidenti Rilevanti (RIR)" per il Comune di Livorno Ferraris (VC), redatto ai sensi del decreto interministeriale 9/5/2001 – requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante. L'Elaborato Tecnico RIR è stato realizzato come richiesto nel Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali del 22/01/2004, che ha autorizzato la realizzazione della centrale termoelettrica della E.ON Italia Produzione S.p.A. ubicata nel comune di Livorno Ferraris.

Sul territorio comunale non sono presenti stabilimenti a rischio di incidente rilevante, quindi soggetti a normativa seveso; in considerazione tuttavia del progetto di prossima realizzazione di insediamento della Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato da 800 MW della E.ON Italia Produzione S.p.A, impianto che si ritiene possa essere interessato da incidenti con conseguenze analoghe a quelle relative ai casi previsti dal D. Lgs. 334/99 e successive modifiche e integrazioni, si è effettuato il presente studio al fine di identificare le aree da sottoporre a vincolo di edificazione e valutare la compatibilità tra la centrale ed elementi territoriali vulnerabili presenti.

Si ribadisce in ogni caso che l'impianto in questione non risulta soggetto al D. Lgs. 334/99, modificato dal D. Lgs. 238/2005 recepimento della Direttiva Seveso Ter 2003/105/CE del 16/12/2003.

L'Elaborato Tecnico RIR è strutturato nelle seguenti parti:

- individuazione degli impianti in grado di determinare incidenti rilevanti presenti sul territorio comunale o in prossimità dei confini comunali;
- analisi degli scenari incidentali per gli stabilimenti individuati
- descrizione e localizzazione degli elementi vulnerabili, ambientali e territoriali, che potrebbero risultare coinvolti in tali scenari incidentali.
- valutazione della compatibilità territoriale e ambientale tra impianti a rischio di incidente rilevante e elementi vulnerabili presenti.

2. IMPIANTI PRESENTI

Con riferimento all'elenco degli impianti a rischio di incidente rilevante pubblicato sul sito internet del Ministero dell'Ambiente¹ (aggiornamento ottobre 2005), si osserva che:

- non si rileva la presenza di stabilimenti soggetti a D.Lgs.334/99 sul territorio del Comune di Livorno Ferraris (VC);
- in Comuni prossimi a Livorno Ferraris sono presenti i seguenti stabilimenti:

Tabella 1 – Identificazione degli impianti a rischio di incidente rilevante

Ragione Sociale	Attività	Comune	
GAMMASTAMP SpA	Altro	Bianzè (VC)	Art. 6 e 7
ZSCHIMMER E SCHWARZ ITALIANA srl	Stabilimento chimico e petrolchimico	Tricerro (VC)	Art. 6, 7 e 8

Lo stabilimento GAMMASTAMP SpA è posto ad est del centro abitato di Bianzè e si trova ad una distanza di circa 2,5 km rispetto al territorio del comune di Livorno Ferraris.

Lo stabilimento ZSCHIMMER E SCHWARZ ITALIANA srl, posto a nord-est del centro abitato di Tricerro, si trova a circa 10 km a est del territorio del Comune di Livorno Ferraris. Altri impianti soggetti a D.Lgs.334/99 si trovano a distanze dall'area in esame di molto superiori rispetto agli stabilimenti sopra citati.

Da quanto sopra riportato, si evince che gli impianti a rischio di incidente rilevante più prossimi all'area del Comune di Livorno Ferraris, si collocano a distanze da questa di molto superiori a 2 km.

Si ritiene pertanto che nessun impianto a rischio di incidente rilevante possa presentare aree di danno in grado di coinvolgere il territorio del Comune di Livorno Ferraris.

Sulla base di quanto sopra riportato, gli impianti considerati per l'elaborazione del presente documento sono la Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato da 800 MW in progetto per il Comune di Livorno Ferraris e la Centrale LERI a Ciclo combinato sita sul territorio dell'adiacente comune di Trino ad una distanza pari a circa 1 km rispetto al territorio del comune di Livorno Ferraris.

Tabella 2 – Impianti esaminati ai fini della stesura dell'Elaborato Tecnico RIR

Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato da 800 MW – E. ON Italia Produzione S. p.A.
Impianto non soggetto a D. Lgs. 238/05
Comune di Livorno Ferraris (VC)
Centrale a Ciclo Combinato da 700 MW - ENEL
Impianto non soggetto a D. Lgs. 238/05
Comune di Trino (VC)

¹ http://www2.minambiente.it/sito/settori_azione/iar/stabilimenti/docs/piemonte.pdf

3. ANALISI DEGLI SCENARI INCIDENTALI PER CIASCUN IMPIANTO

Si riportano di seguito le descrizioni degli scenari incidentali di riferimento per gli impianti considerati, Centrale di Livorno Ferraris e Centrale di Trino.

Per tutti gli scenari incidentali (incendio, esplosione, ecc.) si considerano gli effetti prodotti in relazione a quattro valori di soglia come mostrato nella tabella seguente: per ciascuno scenario si riportano i quattro valori di distanza in corrispondenza dei quali si possono verificare gli effetti indicati in Tabella 3 (Elevata letalità, Inizio letalità, Lesioni irreversibili, Lesioni reversibili).

Tabella 3 - Valori di soglia (Decreto 9 maggio 2001)

Scenario incidentale	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	Danni alle strutture / Effetti domino
<i>Incendio (radiazione termica stazionaria)</i>	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	12,5 kW/m ²
<i>BLEVE/Fireball (radiazione termica variabile)</i>	Raggio fireball	350 kJ/m ²	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	200-800 m (secondo la tipologia del serbatoio)
<i>Flash-fire (radiazione Termica istantanea)</i>	LFL	½ LFL	-	-	-
<i>VCE (sovrapressione di picco)</i>	0,3 bar (0,6 spazi aperti)	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar
<i>Rilascio tossico (dose assorbita)</i>	LC50 (30min,hmn)	-	IDLH	-	-

3.1. Scenari incidentali per la Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato di Livorno Ferraris

Le informazioni qui riportate sono state tratte dall'Analisi di Rischio ver. 2.0, redatta in luglio 2006. La denominazione degli scenari è coerente con quanto riportato nel suddetto studio.

Si riporta di seguito la descrizione degli scenari incidentali in grado di determinare aree di danno all'esterno dell'area di centrale.

EIR1 Rottura tubazioni di alimentazione gas naturale

La rottura delle tubazioni che trasportano il gas naturale comporta l'emissione in atmosfera, quindi in uno spazio non confinato, di un quantitativo variabile di gas naturale. La quantità rilasciata varia a seconda dei tempi di intervento dei sistemi di protezione. I fenomeni che possono svilupparsi in seguito al rilascio sono: jet-fire in caso di innesco immediato e un'esplosione non confinata UVCE in caso di innesco ritardato della nube.

L'analisi di dettaglio riportata nell'Analisi di Rischio consente di determinare il rischio connesso all'incidente e quindi di individuare le misure di prevenzione e mitigazione che assicurano la gestione dell'impianto in sicurezza. In particolare di seguito si considerano i casi di *rottura della tubazione principale a monte della cabina di decompressione (EIR 1A)* e *rottura delle tubazioni di distribuzione all'esterno del locale turbogas (EIR 1B)*.

EIR 3 Rilascio di olio del trasformatore

Il rilascio di olio dai trasformatori del gruppo turbogas o della turbina a vapore può avvenire sia per cedimento del cassone sia a seguito di esplosione dello stesso per via del verificarsi di un arco elettrico. A seguito della rottura del cassone o dell'esplosione primaria può verificarsi il rilascio di olio che, innescato, darebbe origine ad un incendio da pozza. A seguito dell'incendio si verificherebbe inoltre una dispersione di prodotti di combustione tossici. Dalle valutazioni effettuate dettagliate nell'analisi di rischio si è verificato come le aree esterne all'impianto potrebbero essere interessate unicamente dalla dispersione di NO₂ (prodotto di combustione tossico) in concentrazioni pari all'IDLH della sostanza.

Le tabelle successive contengono le informazioni dettagliate per ogni scenario incidentale.

Tabella 4: Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato di Livorno Ferraris – Sintesi delle informazioni relative allo scenario incidentale EIR1A – JET FIRE

Informazioni		Fonte
Scenario incidentale EIR1A – JET FIRE:	Rottura della tubazione principale a monte della cabina di decompressione	Analisi di rischio per la Centrale Termoelettrica di Livorno Ferraris, ver. 2.0, redatta in luglio 2006
Centri di pericolo:	Tubazione a monte della cabina di decompressione (vedi cartografia)	
Frequenza di accadimento:	4,48 10 ⁻⁹ [ev/anno]	
Distanze di danno (espresse in metri rispetto al centro di pericolo):	- “Elevata letalità”: 128 - “Inizio letalità”: 155 - “Lesioni irreversibili”: 171 - “Lesioni reversibili”: 197	

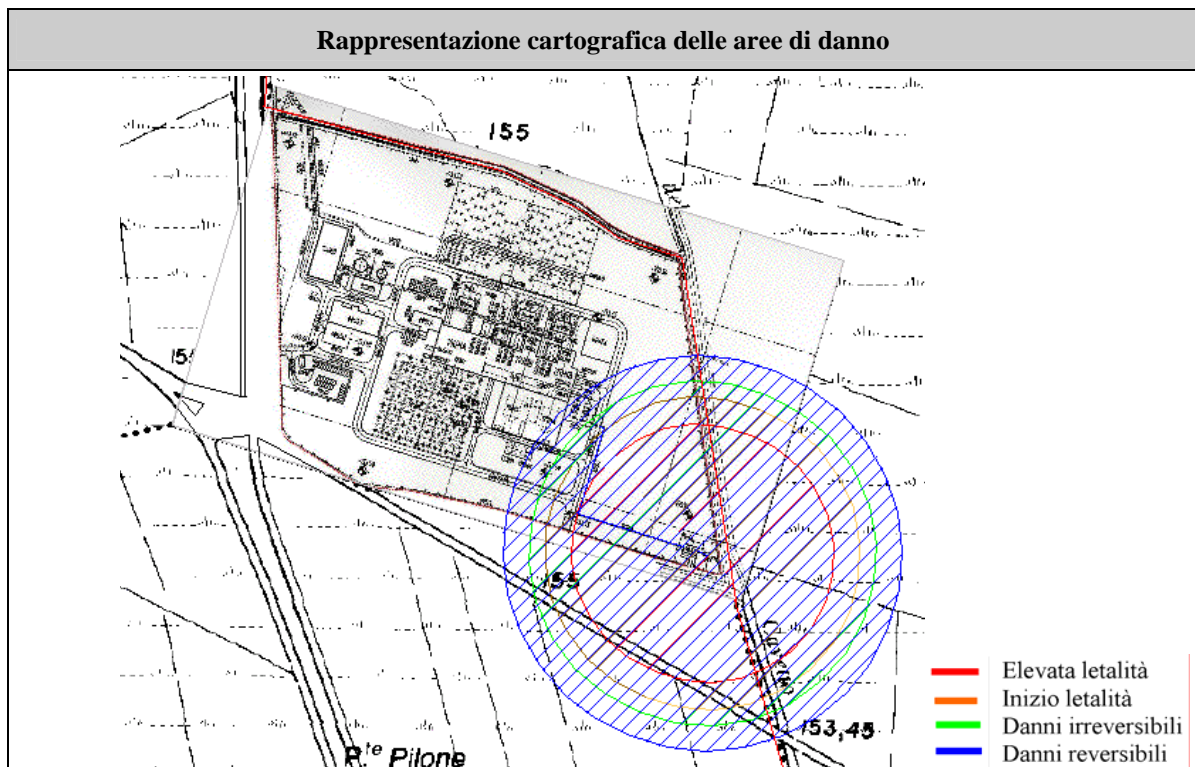


Tabella 5 - Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato di Livorno Ferraris – Sintesi delle informazioni relative allo scenario incidentale EIR1A – UVCE

Informazioni		Fonte
Scenario incidentale EIR1A – UVCE:	Rottura della tubazione di gas naturale a monte della cabina di decompressione	Analisi di rischio per la Centrale Termoelettrica di Livorno Ferraris, ver. 2.0, redatta in luglio 2006
Centri di pericolo:	Tubazione a monte della cabina di decompressione (vedi cartografia)	
Frequenza di accadimento:	$1,09 \cdot 10^{-8}$ [ev/anno]	
Distanze di danno (espresse in metri rispetto al centro di pericolo):	“Elevata letalità”: 176 “Inizio letalità”: 218 “Lesioni irreversibili”: 280 “Lesioni reversibili”: 438	

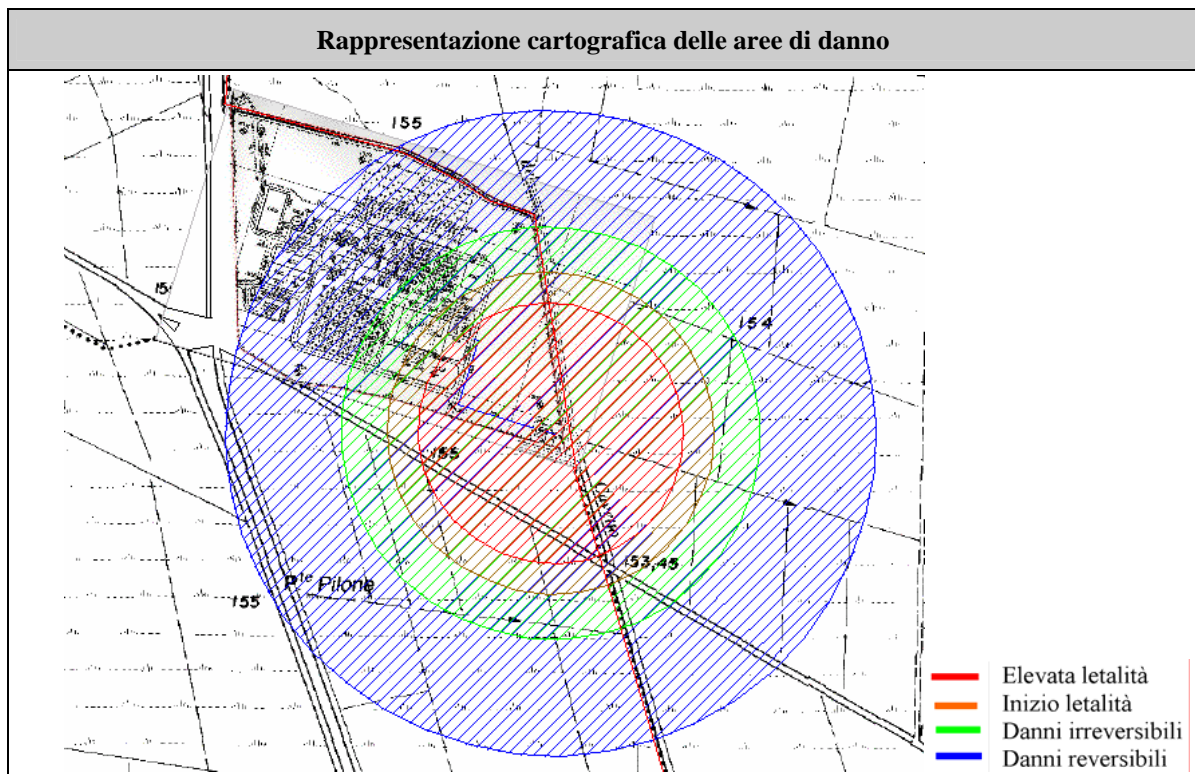


Tabella 6 - Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato di Livorno Ferraris – Sintesi delle informazioni relative allo scenario incidentale EIR1B – JET FIRE

Informazioni		Fonte
Scenario incidentale EIR1B - JET FIRE:	Rottura della tubazione interna alla centrale a valle della cabina di decompressione	Analisi di rischio per la Centrale Termoelettrica di Livorno Ferraris, ver. 2.0, redatta in luglio 2006
Centri di pericolo:	Tubazione a valle della cabina di decompressione (vedi cartografia)	
Frequenza di accadimento:	$5,3 \cdot 10^{-8}$ [ev/anno]	
Distanze di danno (esprese in metri rispetto al centro di pericolo):	- “Elevata letalità”: 136 - “Inizio letalità”: 165 - “Lesioni irreversibili”: 181 - “Lesioni reversibili”: 209	

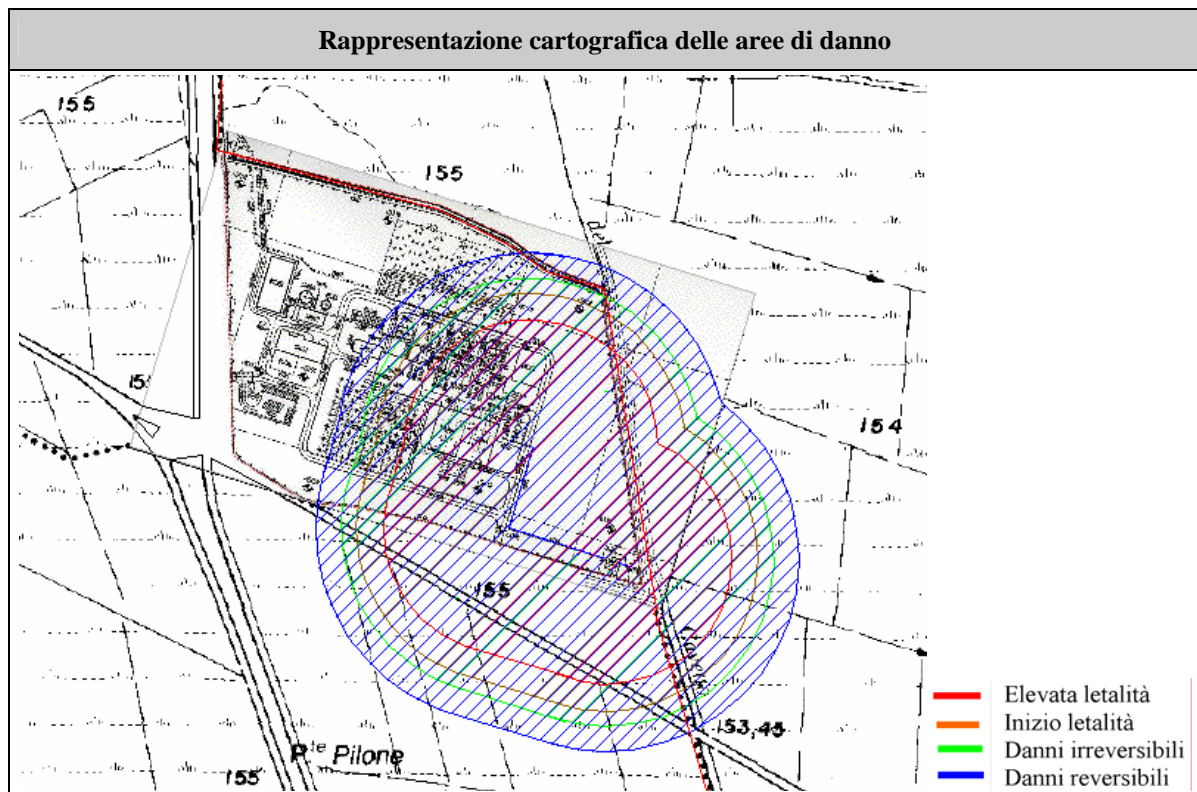


Tabella 7 - Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato di Livorno Ferraris – Sintesi delle informazioni relative allo scenario incidentale EIR1B – UVCE

Informazioni		Fonte
Scenario incidentale EIR1B - UVCE:	Rottura della tubazione interna alla centrale a valle della cabina di decompressione	Analisi di rischio per la Centrale Termoelettrica di Livorno Ferraris, ver. 2.0, redatta in luglio 2006
Centri di pericolo:	Tubazione a valle della cabina di decompressione (vedi cartografia)	
Frequenza di accadimento:	$6,44 \cdot 10^{-7}$ [ev/anno]	
Distanze di danno (espresse in metri rispetto al centro di pericolo):	<ul style="list-style-type: none"> - “Elevata letalità”: 190 - “Inizio letalità”: 234 - “Lesioni irreversibili”: 299 - “Lesioni reversibili”: 465 	

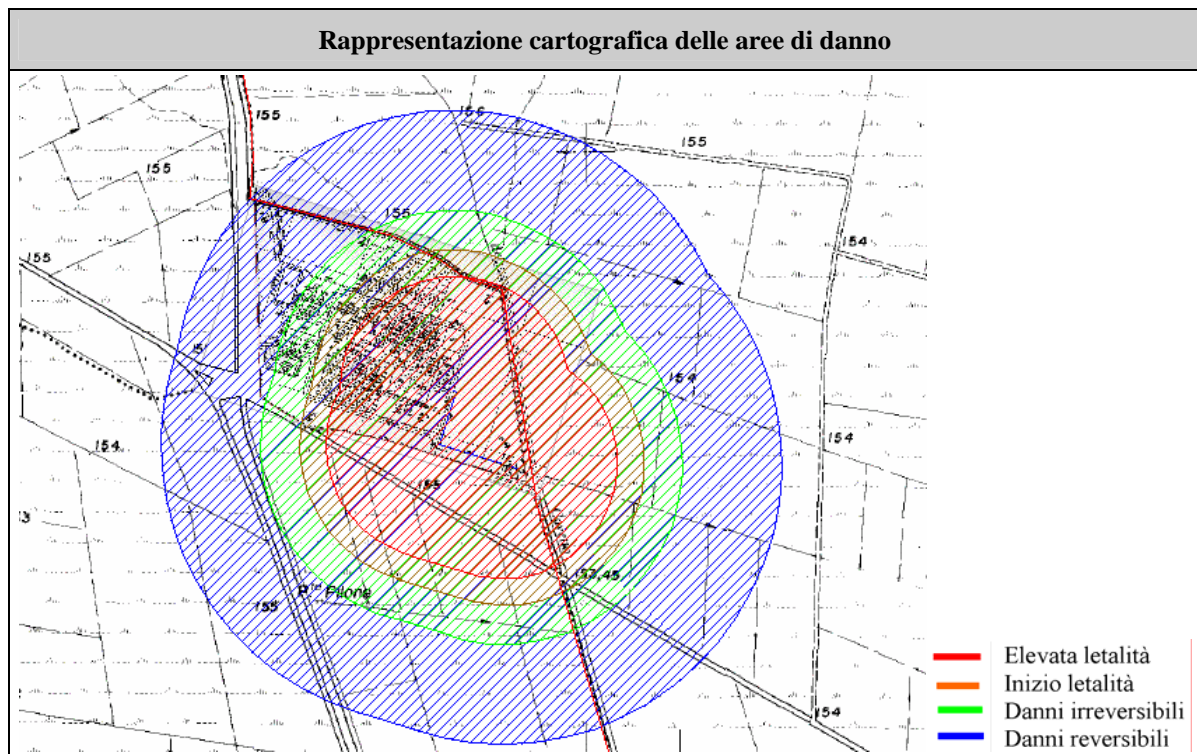
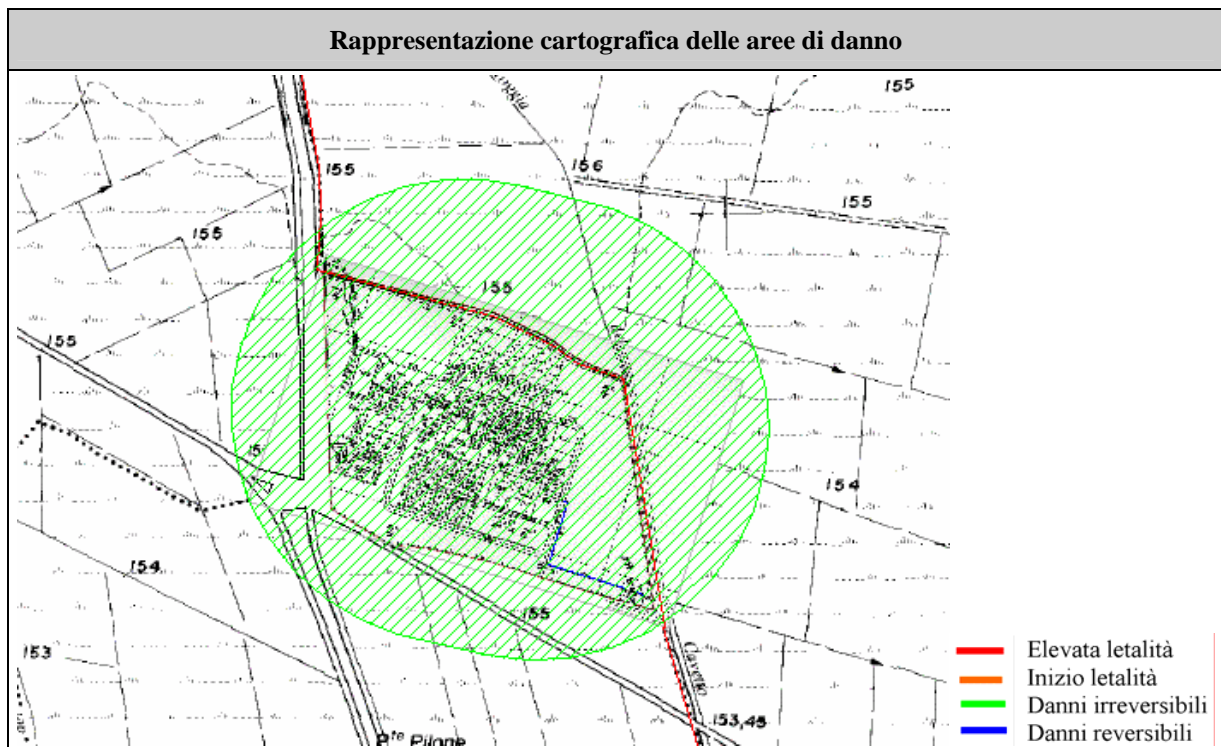


Tabella 8: Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato di Livorno Ferraris – Sintesi delle informazioni relative allo scenario incidentale EIR3 – Dispersione fumi tossici a seguito di incendio olio dei trasformatori

Informazioni		Fonte
Scenario incidentale EIR3 – Dispersione fumi tossici:	Dispersione di NO ₂ a seguito di rilascio e incendio dell'olio dei trasformatori	Analisi di rischio per la Centrale Termoelettrica di Livorno Ferraris, ver. 2.0, redatta in luglio 2006
Centri di pericolo:	Trasformatori gruppi turbogas e trasformatore turbina a vapore	
Frequenza di accadimento:	$2,17 \cdot 10^{-6}$ [ev/anno]	
Distanze di danno (esprese in metri rispetto al centro di pericolo):	- "Lesioni irreversibili": 321	



Dall'analisi di rischio effettuata non sono emersi scenari incidentali in grado di determinare un danno ambientale grave.

3.2.Scenari incidentali per la Centrale Termoelettrica a Ciclo Combinato di Trino

La presenza della Centrale Leri –Cavour di Trino e la possibilità che si verifichino eventi incidentali presso questo impianto in grado di determinare il coinvolgimento del territorio del comune di Livorno Ferraris e la possibilità di sinergie tra tale impianto e la centrale in progetto, è stata di seguito esaminata; ciò in risposta a quanto specificatamente richiesto nel Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio di concerto con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali del 22/01/2004, che autorizza l’insediamento della centrale di Livorno Ferraris. Tale Decreto riporta infatti:

- ... la prossimità alla Centrale Leri – Cavour, determina l’esigenza che il Comune proceda ad una revisione dello strumento urbanistico, tenendo conto delle possibili sinergie incidentali tra gli insediamenti”.

Dal momento che non si dispone di un’analisi di rischio per la Centrale LERI di Trino e non sono pertanto note le informazioni di dettaglio relative agli scenari incidentali che potrebbero verificarsi presso tale impianto, si sono prese a riferimento le valutazioni effettuate per impianti simili e in particolare le valutazioni condotte per l’impianto in progetto.

Si sono pertanto considerati i seguenti scenari incidentali in grado di determinare un danno all’esterno dell’area di impianto:

- rottura di tubazione di alimentazione e distribuzione del gas naturale a partire dai quali possono svilupparsi gli scenari di jet fire e UVCE,
- rilascio di olio dai trasformatori con formazione di una pozza che può dare luogo ad un poolfire.

Sulla base dell’entità delle conseguenze valutate per la centrale che sarà insediata nel comune di Livorno Ferraris e con riferimento al layout della centrale di Trino pubblicato in “Centrale Ciclo Combinato di Trino” - ENEL, Novembre 1995, si è quindi verificato che le aree di danno che potrebbero prodursi a seguito degli incidenti sopra riportati, non andrebbero ad interessare il territorio del comune di Livorno Ferraris.

Questo è quanto si evince dalla cartografia riportata in Figura 1, dalla quale emerge come in considerazione della collocazione della linea di adduzione del gas naturale dalla rete principale, della linea interna di distribuzione del gas naturale, del posizionamento dei trasformatori e in particolare della distanza esistente rispetto al territorio del comune di Livorno Ferraris, si ritiene che la LERI non possa dare origine a scenari incidentali in grado di coinvolgere il territorio del Comune di Livorno Ferraris.

Ai fini dell’identificazione delle aree da sottoporre a vincolo ai sensi del DM 9/5/2001 si considereranno quindi unicamente gli scenari incidentali prodotti dalla Centrale E.ON Italia Produzione S.p.A.



Figura 1 – Estensione massima delle aree di danno degli scenari ipotizzati per la Centrale Leri Cavour di Trino. La linea rossa rappresenta il confine tra i Comuni di Livorno Ferraris (a sinistra) e Trino Vercellese (a destra)

4. ELEMENTI VULNERABILI TERRITORIALI ED AMBIENTALI

Il PRGC vigente del Comune di Livorno Ferraris classifica le aree circostanti il sito della nuova Centrale come aree produttive di nuovo impianto, aree agricole e aree estrattive.

Tali tipologie di destinazione d’uso rientrano nelle categorie territoriali E e F definite nel DM 9 maggio 2001 (cfr. Allegato 1). Non si rileva la presenza di particolari elementi territoriali vulnerabili fino ad una distanza di circa 1,5 km rispetto all’area occupata destinata alla realizzazione della centrale E.ON Italia Produzione S.p.A.

Per quel che concerne gli ambientali vulnerabili, si evidenzia la presenza dell’area protetta di 425 ettari della “Palude di San Genuario” (Tabella 9), che ricopre parte dei territori comunali di Livorno Ferraris, Trino, Fontanetto Po e Crescentino. Tale area è classificata come Sito d’Importanza Comunitaria e appartiene al Parco fluviale del Po, nel tratto vercellese-alessandrino. La distanza minima tra l’area interessata dal progetto della Centrale di Livorno Ferraris e l’area della palude è di circa 600 m.

Tabella 9 - Elementi ambientali vulnerabili

Elementi ambientali vulnerabili	Fonte
Palude San Genuario	- Sito della Regione Piemonte: http://www.regione.piemonte.it/parchi/
Localizzazione: Crescentino, Fontanetto Po, Livorno Ferraris, Trino Vercellese	- Sistema Regionale delle Aree Protette: http://gis.csi.it/panweb/index.htm - http://gis.csi.it/parchi/schede/IT1120007.pdf

5. VALUTAZIONE DELLE AREE DA SOTTOPORRE A VINCOLO E DELLA COMPATIBILITÀ AMBIENTALE E TERRITORIALE

Si riporta di seguito la cartografia finale con le elaborazioni delle aree di danno e l'individuazione delle categorie compatibili, nonché degli elementi vulnerabili individuati.

La Tabella 10 riporta le categorie territoriali compatibili per ogni classe di probabilità degli eventi incidentali.

Tabella 10: Categorie territoriali compatibili con la presenza di impianti a rischio di incidente rilevante - Estratto da DM 9/5/2001, Allegato, paragrafo 6.3.1

Classe di probabilità degli eventi	Categoria di effetti			
	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili
$P < 10^{-6}$	DEF	CDEF	BCDEF	ABCDEF
$10^{-4} > P \geq 10^{-6}$	EF	DEF	CDEF	BCDEF
$10^{-3} > P \geq 10^{-4}$	F	EF	DEF	CDEF
$P \geq 10^{-3}$	F	F	EF	DEF

Le elaborazioni grafiche seguenti hanno l'obiettivo di determinare la classe di probabilità da associare alle zone coinvolte dalle aree di danno degli scenari descritti nel paragrafo 3.1, considerando l'eventuale sovrapposizione delle aree di danno. Quindi, facendo riferimento alla Tabella 10, sarà possibile determinare i vincoli a cui sottoporre le aree del Comune di Livorno Ferraris interessate dalle conseguenze degli scenari incidentali.

Le figure riportate di seguito (Figura 2, Figura 3, Figura 4 e Figura 5) individuano le aree esterne all'impianto della Centrale EON che possono essere coinvolte dagli effetti di uno o più scenari. Le aree di danno, risultato dell'analisi delle conseguenze per ciascuno scenario, sono indicate da numeri, mentre le zone del territorio interessate dalla sovrapposizione di più aree di danno, quindi dagli effetti di diversi scenari, sono indicate da una lettera.

Ogni figura riporta le aree riferite alla stessa categoria di effetti e una tabella (in basso a sinistra) che contiene l'identificazione della zona, descrive quali aree si sovrappongono su di essa e specifica la classe di probabilità associata.

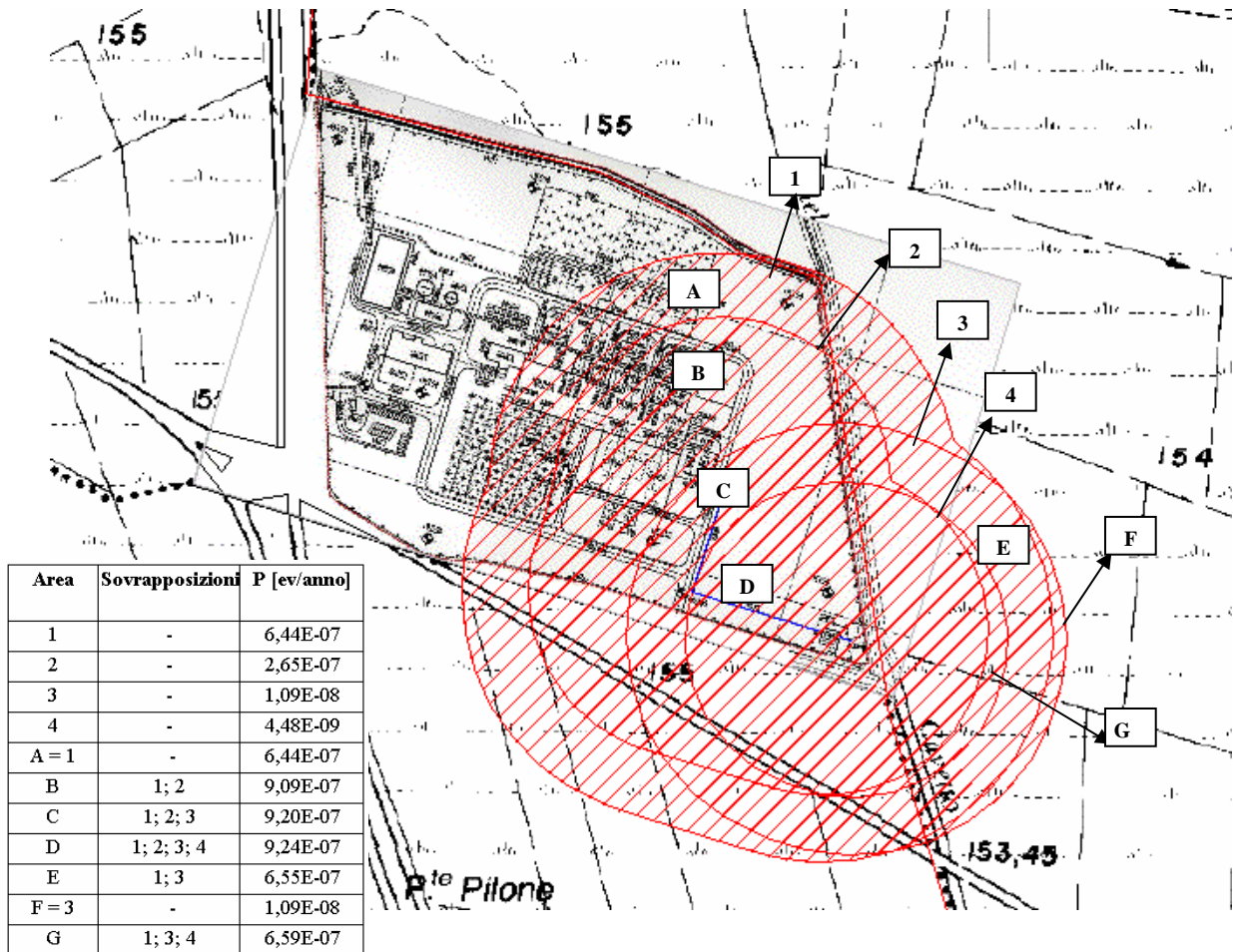


Figura 2 – Insieme delle aree riferite all'”Elevata letalità/ danni alle strutture e effetti domino” e valori di probabilità associati

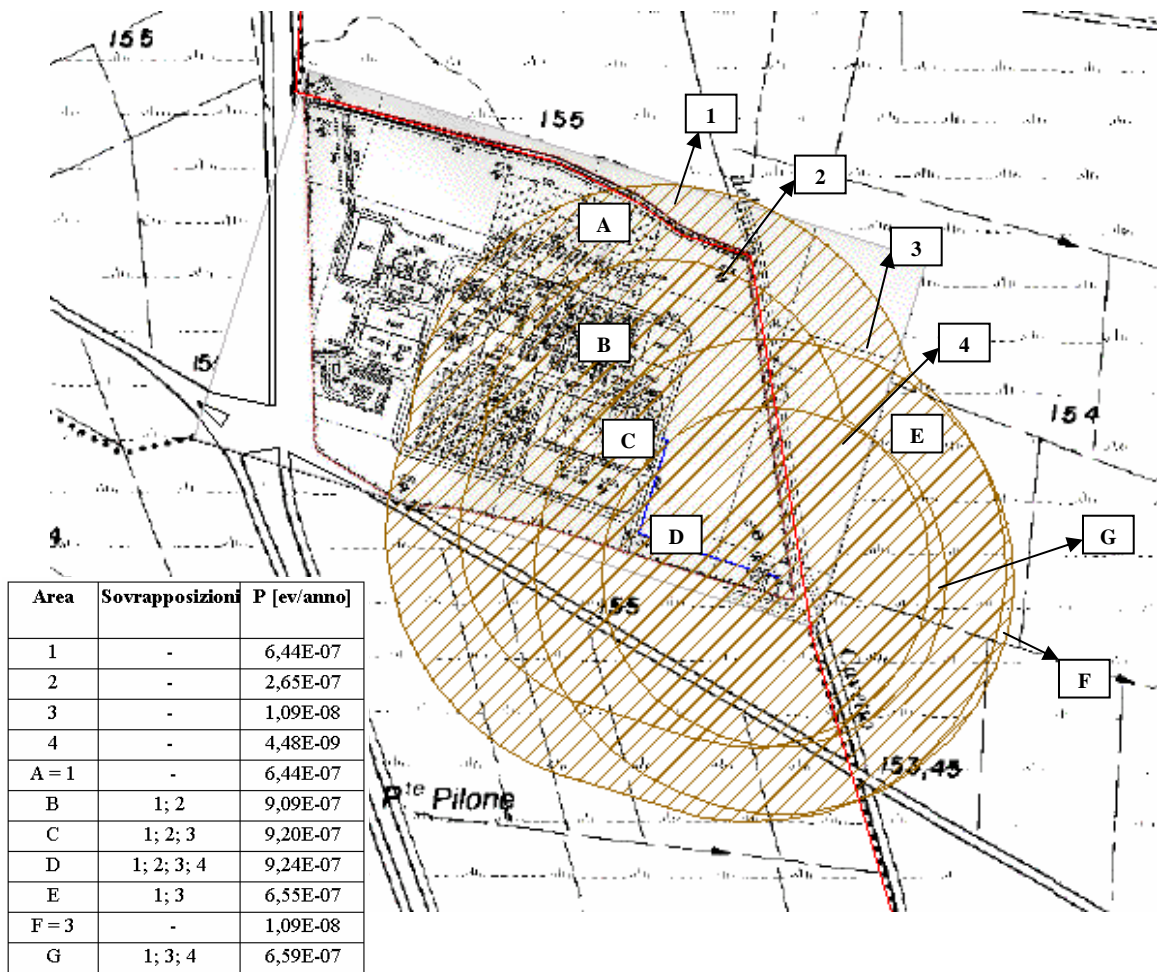


Figura 3 - Insieme delle aree riferite all'”Inizio letalità” e valori di probabilità associati

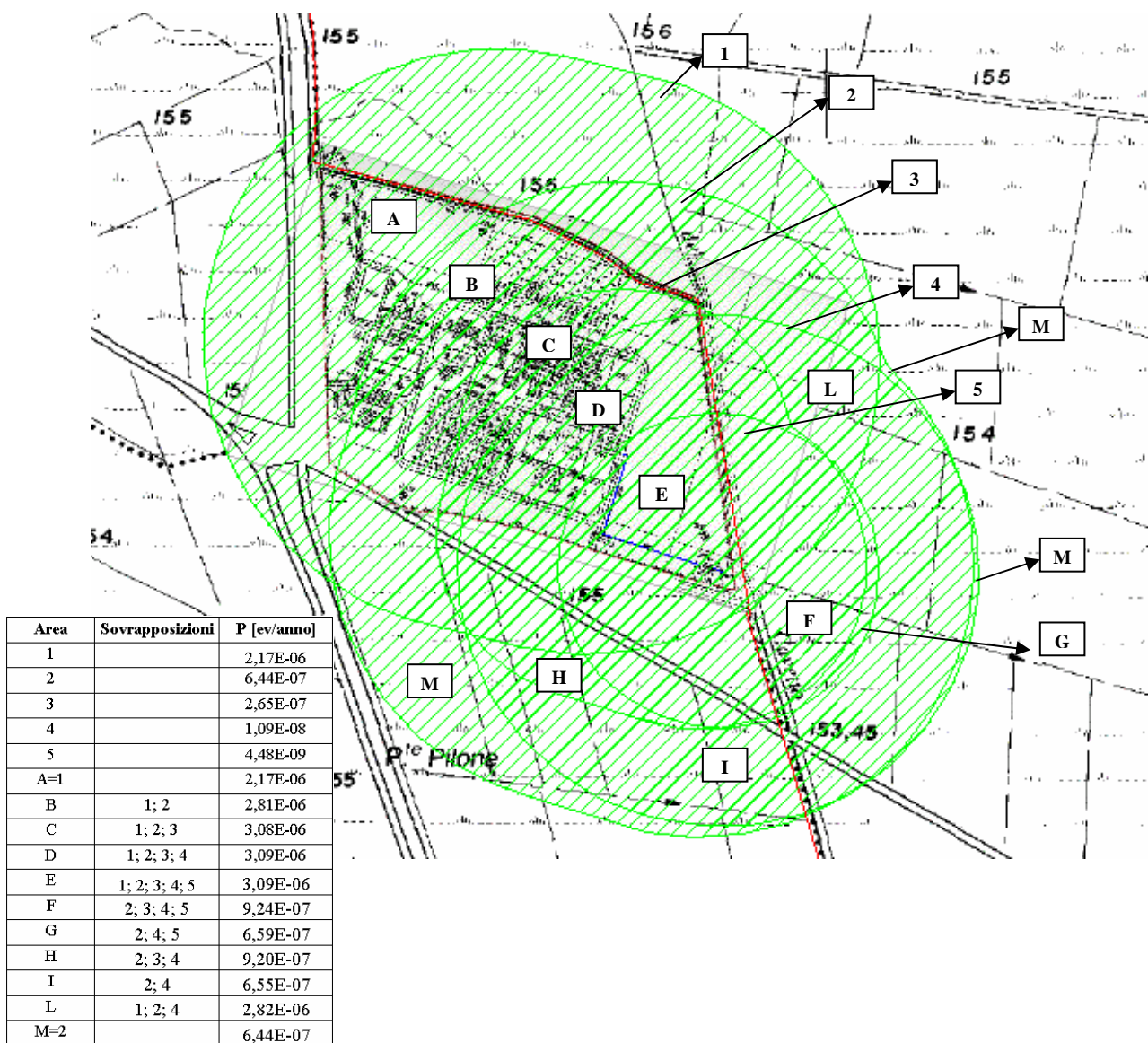


Figura 4 - Insieme delle aree riferite ai "Danni irreversibili" e valori di probabilità associati

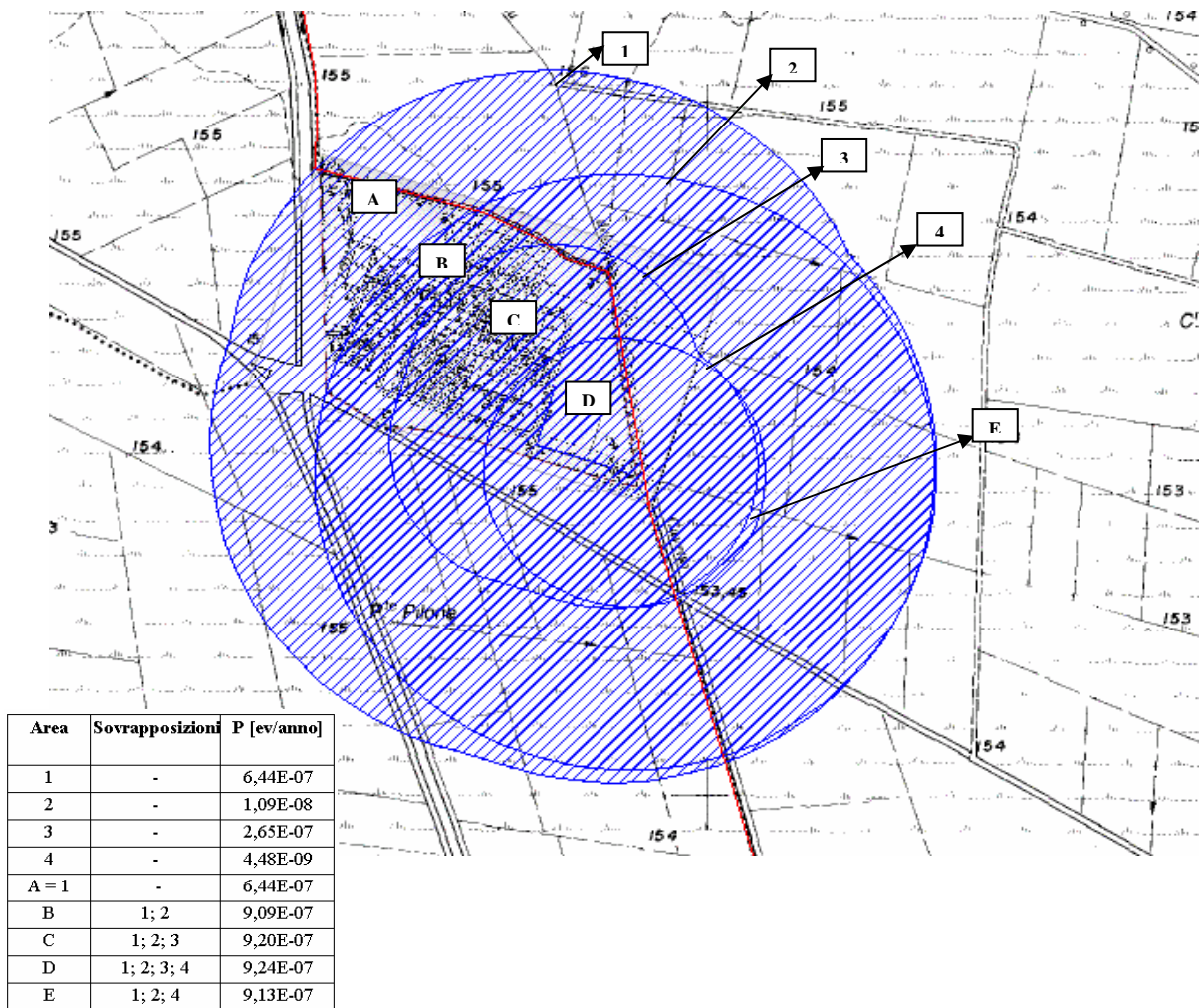


Figura 5 - Insieme delle aree riferite ai "Danni reversibili" e valori di probabilità associati

Considerando la sovrapposizione delle aree ad elevata letalità associate a tutti gli scenari incidentali è possibile individuare le zone da sottoporre ai vincoli riportati nella prima colonna della Tabella 10, estratta dal DM 9 maggio 2001. Essendo la somma delle probabilità di accadimento dei singoli eventi incidentali minore di 10^{-6} , le aree esterne all'impianto coinvolte dalle aree di danno risultano vincolate alle categorie territoriali D, E e F dello stesso decreto. La zona da sottoporre a tale vincolo è rappresentata in Figura 6.

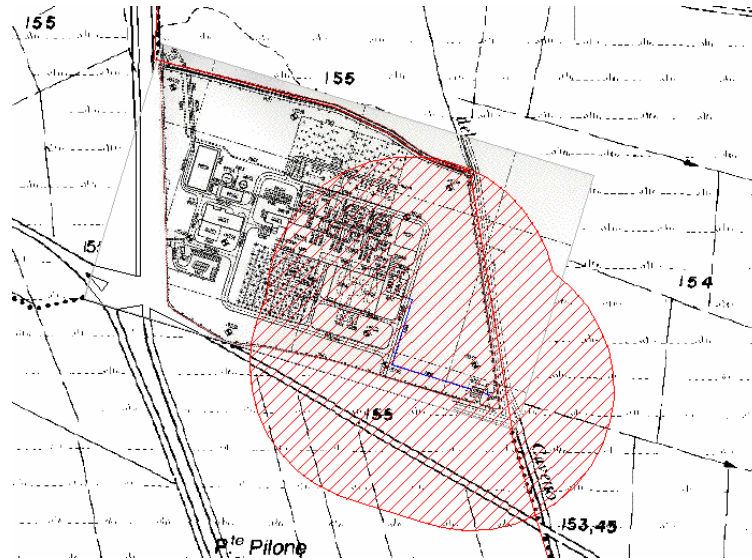


Figura 6 – Area complessiva riferita alla categoria di effetti “Elevata letalità”

Per quel che concerne le aree di “Inizio Letalità” associate a tutti gli scenari incidentali è possibile individuare le zone da sottoporre ai vincoli riportati nella seconda colonna della Tabella 10, estratta dal DM 9 maggio 2001. Essendo la somma delle probabilità di accadimento dei singoli eventi incidentali minore di 10^{-6} , le aree esterne all'impianto coinvolte dalle aree di danno risultano vincolate alle categorie territoriali C, D, E e F dello stesso decreto. La zona da sottoporre a tale vincolo è rappresentata in Figura 7.



Figura 7 – Area complessiva riferita alla categoria di effetti “Inizio letalità”

Le aree caratterizzate dagli effetti di “Lesioni irreversibili” associate a tutti gli scenari incidentali è possibile individuare le zone da sottoporre ai vincoli riportati nella terza colonna della Tabella 10, estratta dal DM 9 maggio 2001. La Figura 8 rappresenta due zone a cui corrispondono condizioni di vincolo diverse. L’area indicata da 1 comprende le zone con probabilità di accadimento compresa tra 10^{-4} e 10^{-6} ; tale area risulta quindi compatibile con le categorie territoriali C, D, E, e F. Per quel che concerne l’area indicata da 2, le categorie territoriali compatibili risultano invece B, C, D, E e F, in quanto la probabilità di accadimento è minore di 10^{-6} .

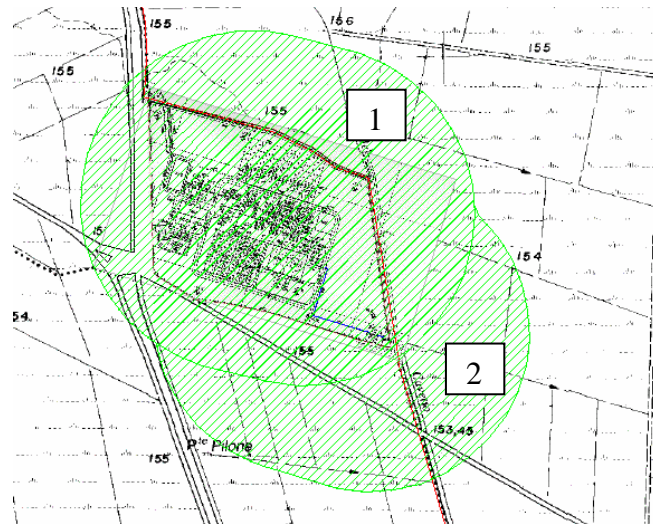


Figura 8 – Area complessiva riferita alla categoria di effetti “Danni irreversibili”

Infine si considerano le aree relative agli effetti “Lesioni reversibili” associate a tutti gli scenari incidentali. Essendo la somma delle probabilità di accadimento dei singoli eventi incidentali minore di 10^{-6} , le categorie territoriali compatibili risultano A,B, C, D, E e F. L’area è rappresentata in Figura 9.

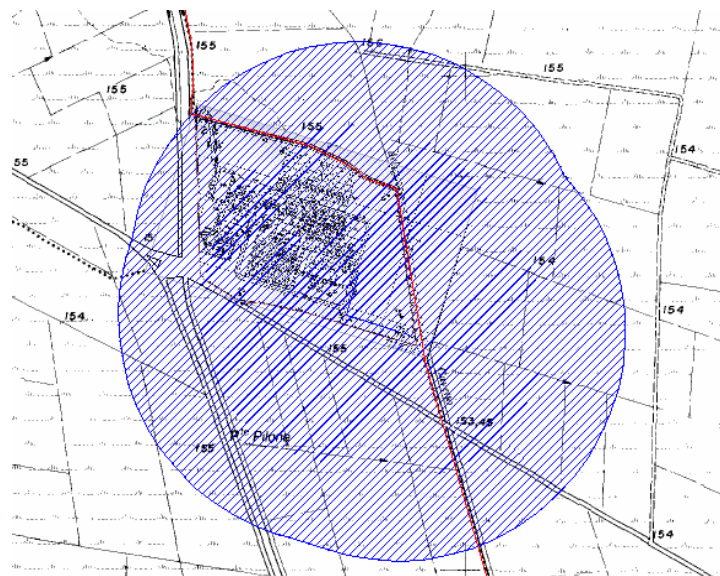


Figura 9 - Area complessiva riferita alla categoria di effetti “Danni reversibili”

La figura riportata nella pagina seguente, mostra l'insieme delle categorie territoriali compatibili con il progetto della Centrale EON a cui vincolare le zone del Comune di Livorno Ferraris.

Si riportano nella tabella seguente i centri di pericolo e le distanze considerate per la determinazione degli inviluppi.

Tabella 11: Inviluppi delle aree di danno e categorie territoriali compatibili

Categorie territoriali compatibili	Centro di pericolo	Distanza (m)
DEF	Tubazione a valle della cabina di decompressione (vedi cartografia)	190
CDEF	Tubazione a valle della cabina di decompressione (vedi cartografia)	234
	Trasformatori (vedi cartografia)	321
BCDEF	Tubazione a valle della cabina di decompressione (vedi cartografia)	299
ABCDEF	Tubazione a valle della cabina di decompressione (vedi cartografia)	465

6. CONCLUSIONI

In riferimento al presente studio è possibile affermare che il nuovo insediamento produttivo è compatibile con la situazione esistente. Infatti secondo quanto riportato dal PRGC del Comune di Livorno Ferraris, le aree coinvolte dagli effetti degli eventi incidentali con origine all'interno della Centrale sono già classificate come categorie E e F, trattandosi di aree agricole e di un'area estrattiva per coltivazione di cava (vedi Allegato 1) e quindi conformi a quanto richiesto dal DM 9/5/2001.

Il Comune potrà quindi recepire nel proprio PRGC il presente documento RIR senza alcuna modifica della destinazione urbanistica delle aree, avendo cura, in caso di future variazioni di tali destinazioni, di garantire il mantenimento dei vincoli indicati in Figura 10.

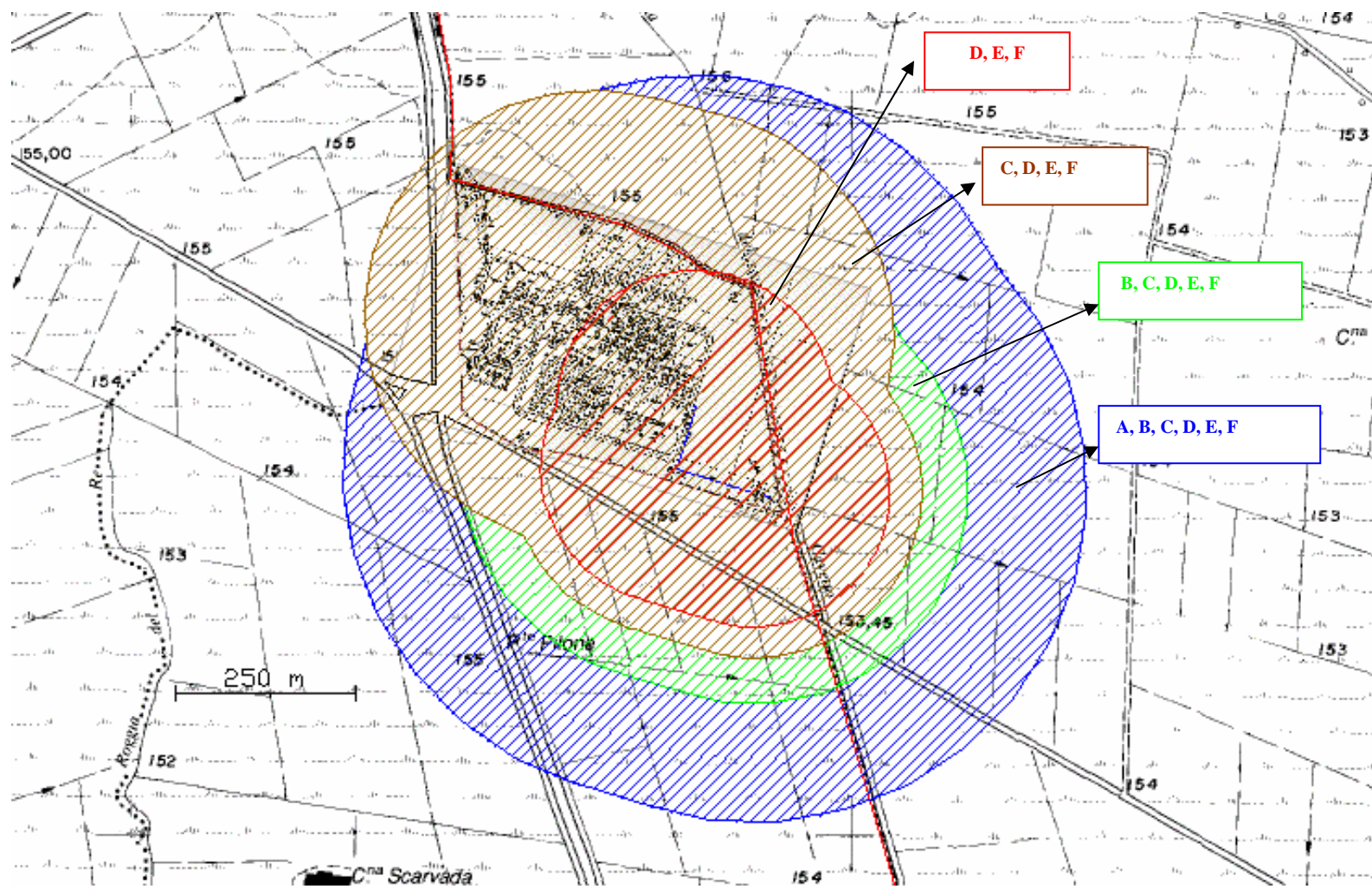


Figura 10 – Categorie territoriali compatibili con il nuovo insediamento industriale (Centrale EON – Livorno Ferraris)

Allegato 1

Categorie territoriali – Estratto da DM 9/5/2001, Allegato, paragrafo 6.1.1

CATEGORIA A

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia superiore a $4,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$.
2. Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità - ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (oltre 25 posti letto o 100 persone presenti).
3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto - ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (oltre 500 persone presenti).

CATEGORIA B

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra $4,5$ e $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$.
2. Luoghi di concentrazione di persone con limitata capacità di mobilità - ad esempio ospedali, case di cura, ospizi, asili, scuole inferiori, ecc. (fino a 25 posti letto o 100 persone presenti).
3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante all'aperto - ad esempio mercati stabili o altre destinazioni commerciali, ecc. (fino a 500 persone presenti).
4. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso - ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (oltre 500 persone presenti).
5. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio - ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (oltre 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, oltre 1.000 al chiuso).
6. Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri superiore a 1.000 persone/giorno).

CATEGORIA C

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra $1,5$ e $1 \text{ m}^3/\text{m}^2$.
2. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante al chiuso - ad esempio centri commerciali, terziari e direzionali, per servizi, strutture ricettive, scuole superiori, università, ecc. (fino a 500 persone presenti).
3. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante con limitati periodi di esposizione al rischio - ad esempio luoghi di pubblico spettacolo, destinati ad attività ricreative, sportive, culturali, religiose, ecc. (fino a 100 persone presenti se si tratta di luogo all'aperto, fino a 1.000 al chiuso; di qualunque dimensione se la frequentazione è al massimo settimanale).
4. Stazioni ferroviarie ed altri nodi di trasporto (movimento passeggeri fino a 1.000 persone/giorno).

CATEGORIA D

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia compreso tra 1 e $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$.
2. Luoghi soggetti ad affollamento rilevante, con frequentazione al massimo mensile - ad esempio fiere, mercatini o altri eventi periodici, cimiteri, ecc.

CATEGORIA E

1. Aree con destinazione prevalentemente residenziale, per le quali l'indice fondiario di edificazione sia inferiore a $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$.
2. Insediamenti industriali, artigianali, agricoli, e zootecnici.

CATEGORIA F

1. Area entro i confini dello stabilimento.
2. Area limitrofa allo stabilimento, entro la quale non sono presenti manufatti o strutture in cui sia prevista l'ordinaria presenza di gruppi di persone.