



Volume

2



*PIANO COMUNALE DI  
PROTEZIONE CIVILE*

*ANALISI DI RISCHIO*

Settembre 2012



Provincia di FOGGIA  
**CITTA DI MANFREDONIA**





# CITTA' DI MANFREDONIA

(Provincia di Foggia)

Settore 6° - Lavori Pubblici - Espropriazioni - Manutenzione

## PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE

**FEBBRAIO 2012**

**PROGETTAZIONE:**

Ing. Simone LORUSSI - DIRIGENTE DEL 6° SETTORE

Ing. Giampio GIULIANI - RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

**SUPPORTO TECNICO**



SERVIZI DI INFORMAZIONE TERRITORIALE

**RESPONSABILE DEL PROGETTO:**

Ing. Nicola DONGIOVANNI

SERVIZI DI INFORMAZIONE TERRITORIALE s.r.l.  
Piazza Papa Giovanni Paolo II, 8/1 – 70015 NOCI (Ba)  
Tel. 080 4976098 – Fax 080 4970758 [www.sit-puglia.it](http://www.sit-puglia.it) – [info@sit-puglia.it](mailto:info@sit-puglia.it)

**COLLABORATORI:**

Dott. Ing. Ottavia TATEO

Dott. Francesco SEMERARO

**SINDACO**

Geom. Angelo RICCARDI

Ass. alla Protezione Civile

Anna Rita PRENCIPE



Piazza del Popolo ,8 -71043 Manfredonia ( FG) – Tel. -39 0884 519207 fax 0884 519359  
[www.comune.manfredonia.fg.it](http://www.comune.manfredonia.fg.it) [protocollo@comunemanfredonia.gmail.it](mailto:protocollo@comunemanfredonia.gmail.it)

## SOMMARIO

PREMESSA.....	2
1. RISCHIO IDROGEOLOGICO .....	3
1.1. Piovaschi violenti.....	3
2. RISCHIO INONDAZIONE.....	11
3. RISCHIO INCENDI BOSCHIVI .....	11
4. RISCHIO SISMICO .....	14
5. ALTRI RISCHI.....	19
4.1. <i>Crisi Energetica</i> .....	19
4.2. <i>Interruzione Rifornimento Idrico</i> .....	20
4.3. <i>Fenomeno Nebbia</i> .....	21
4.4. <i>Alte e Basse Temperature</i> .....	21
4.5. <i>Rischi Di Inquinamento Ambientale</i> .....	22
4.6. <i>Emergenze legate alla vita sociale della popolazione</i> .....	23
4.7. <i>Emergenze Sanitarie</i> .....	24

## PREMESSA

La tipologia dei rischi possibili sul territorio comunale di Manfredonia è desumibile non solo dallo studio delle caratteristiche del territorio comunale e dall'analisi delle attività produttive e industriali, ma anche dalla frequenza con cui alcuni fenomeni si sono manifestati nel passato.

Tali eventi possono identificarsi in:

- Rischio idrogeologico;
- Inondazione (effetto tsunami)
- Fenomeni meteorologici estremi con conseguenti allagamenti;
- Rischio incendi di proporzioni più o meno vaste;
- Rischio sismico;
- Crollo edifici singoli
- Rischio da incidenti in insediamenti produttivi/industriali;
- Black-out elettrico;
- Interruzione rifornimento idrico;
- Fenomeno nebbia;
- Alte e basse temperature;
- Stabilità atmosferica e vento;
- Incidenti stradali;
- Rischi di inquinamento ambientale;
- Emergenze legate alla vita sociale dell'uomo;
- Emergenze sanitarie;

Nei paragrafi che seguono, partendo da una disamina del territorio comunale, si sono affrontate le varie tipologie di rischio, valutando i possibili scenari di evento legati ai rischi

## 1. RISCHIO IDROGEOLOGICO

Il *rischio idrogeologico* corrisponde agli effetti indotti sul territorio dal superamento dei livelli pluviometrici critici, dei livelli idrometrici critici lungo i corsi d'acqua a regime torrentizio e lungo la rete idrografica minore e di smaltimento delle acque piovane.

Il *rischio idraulico* corrisponde agli effetti indotti sul territorio dal superamento dei livelli idrometrici critici lungo i corsi d'acqua a regime fluviale.

Si riporta di seguito una mappa relativa al reticolo idrografico del territorio comunale di Manfredonia [fig.1].

### 1.1. Piovaschi violenti

Precipitazioni eccezionali possono causare danni alle strutture, l'isolamento di insediamenti rurali, gravi difficoltà alla circolazione viaria e pedonale a seguito di allagamenti.

Con il termine di temporale si indicano fenomeni atmosferici caratterizzati da insolita violenza, durata limitata (in media 1-3 ore), ridotta estensione spaziale, precipitazioni intense, anche a carattere di rovescio, spesso associate a grandine, raffiche di vento e turbini, brusche variazioni della pressione e della temperatura e infine attività elettrica atmosferica più o meno intensa. I temporali sono da considerarsi gli eventi più violenti che si verificano nella nostra atmosfera e ad essi sono associati fenomeni di interesse per la protezione civile quali le piogge a carattere di rovescio, le alluvioni improvvise, i venti forti, le trombe d'aria, le grandinate e i fulmini.

Il numero medio dei giorni piovosi risente della distanza dal mare ma in generale presenta una certa uniformità rispetto a quello dell'arco costiero.

A Manfredonia la pendenza del terreno, in special modo a nord – est, rappresenta un elemento negativo durante i piovaschi violenti, aggravato dall'assenza di vegetazione; infatti la presenza di vegetazione ridurrebbe notevolmente il tempo di corrivazione, ritardando, in caso di pioggia, la massa d'acqua, facendola arrivare a valle con gradualità ed inoltre aumenterebbe anche la quantità d'acqua allontanata per evaporazione.

La maggior parte dei terreni intorno al centro abitato risultano incolti e l'assenza dell'uomo ha contribuito notevolmente ad alterare lo stato dei luoghi, come i vecchi tratturi una volta usati per transitare verso i luoghi coltivati.

La permeabilità del terreno di questi ultimi anni è stata notevolmente ridotta dalla costruzione di nuovi insediamenti residenziali portando ad un considerevole aumento del carico idrico sulla rete cittadina di fogna bianca.

I contadini vissuti nelle zone interessate dai fenomeni alluvionali hanno verificato che detti fenomeni, negli ultimi tempi, sono stati molto più frequenti che nel passato.

La città, per la sua posizione geografica, è stata sempre interessata da fenomeni alluvionali; infatti, antichi documenti indicano il 17 luglio del 1868 quale data durante cui un'alluvione interessò il Rione Croce ed il fossato del Castello.

Nella prima metà del secolo scorso, a protezione del centro abitato, è stato costruito un canale collettore, per la raccolta delle acque della valle Scaloria, con un percorso parallelo alla SP 59 Scaloria.

A seguito di due alluvioni verificatesi nel 1972 e nel 1976 è stato progettato e realizzato il collettore a protezione della zona nord-ovest dell'abitato e dell'ex stabilimento petrolchimico.

Anche negli ultimi anni si segnalano, altresì, altri eventi meteorici eccezionali; infatti, tra Novembre 2008 e Gennaio 2009 diverse aree hanno subito danni rilevanti, quali:

- In località “*speranza*”, borgo “*fonterosa*” e località “*piscitella*” intense precipitazioni meteoriche e l'erosione di alcuni canali hanno determinato l'interruzione delle vie di comunicazione, impedendo di fatto l'accesso ai poderi agricoli se non con mezzi di emergenza.
- Nelle aree turistiche il maggior danno è stato subito dalla zona residenziale adiacente al villaggio turistico “*Ippocampo*”. A seguito della rottura degli argini posti a difesa dal mare ed in parte a seguito dell'erosione del canale “*Peluso*”, le piogge intense e le mareggiate hanno inondato ampie zone del villaggio turistico, abitato, anche nel periodo invernale, da un discreto numero di famiglie.
- Danni al patrimonio pubblico si sono avuti a seguito di fortissime mareggiate nella zona del lungomare di Manfredonia, con svellimento della pavimentazione, rottura di diversi pali di illuminazione pubblica e relativo corto circuito per basso isolamento delle linee di alimentazione e danneggiamento degli arredi stradali.

Si riportano di seguito, in figura 1a, il reticolo idrografico del territorio comunale mentre in figura 1b è riportata l'elaborazione storica degli eventi piovosi che hanno causato danno all'abitato ed infine in figura 1c, le zone urbane a criticità più elevata per il rischio di default della rete di fogna bianca determinate in base all'esperienza dell'ufficio tecnico manutenzione ed elencate in forma letterale come di seguito:

- 
- Zona cava “Gramazio” soprattutto per quanto attiene all’area a più bassa quota individuata alle spalle di via Di Vittorio;
  - Zona “San Camillo” compresa tra via barletta, via Galileo Galieli, via Ettore Fieramosca e via Cristoforo Colombo;
  - Area rotatoria compresa tra via Santa Restituta, via Capitano Valente e via Donofrio;
  - Via Scaloria parte alta fino a via Santa Restituta;
  - Via Di Vittorio tratto compreso tra via Tratturo del Carmine e sede INPS;
  - Area depressa alle spalle degli uffici del demanio marittimo su via Nazario Sauro;
  - Collettore “4 Boccali” partendo dall’area “Algesiro” fino al recapito a mare alle spalle della Capitaneria di Porto.

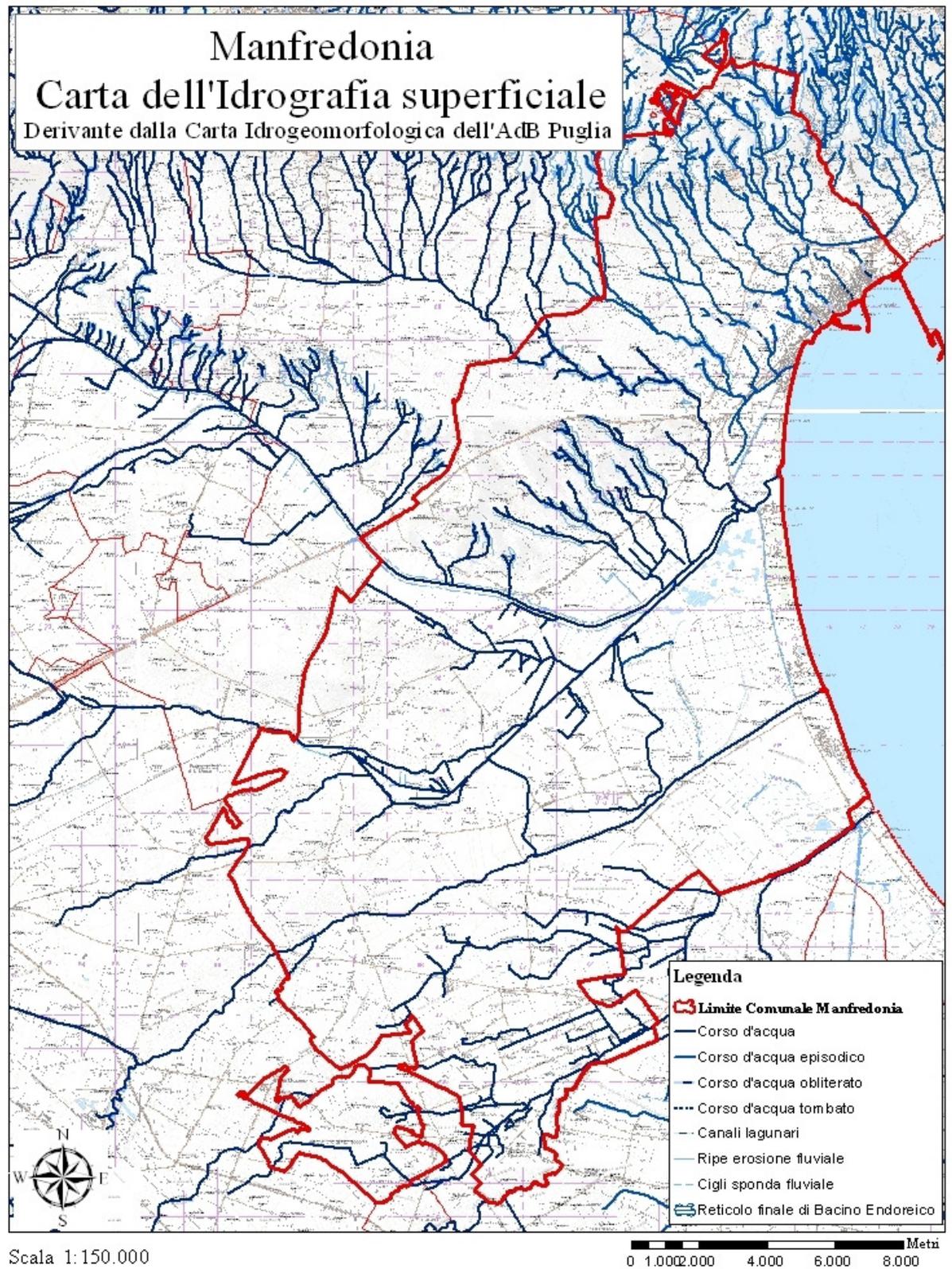


Figura 1: reticolo idrografico del Comune di Manfredonia

## 2. RISCHIO INONDAZIONE

In questa sezione è preso in esame il rischio inondazione, attraverso una breve disamina del rischio e delle cause che determinano il verificarsi degli eventi.

La recente individuazione dei complessi movimenti di risalita relativa del mare sulle coste italiane, insieme alla valutazione proiettata per i prossimi anni dall'accelerazione del sollevamento del mare dovuto al riscaldamento globale, assume una notevole importanza per la programmazione delle attività umane future. Il mare si è comportato nel passato, e continuerà a fare nel futuro, come una sorta di "ammortizzatore", variando costantemente il suo livello sia in rapporto alla radianza del sole misurata al suolo, sia in funzione di alcuni movimenti geofisici in atto sulla maggior parte delle zone costiere della terra.

L'ENEA-Dipartimento Ambiente- ha elaborato la Carta Nazionale delle aree costiere, il cui scopo è quello di valutare il comportamento delle coste al variare del livello del mare. Un punto sulla costa è la somma di movimenti di diversa origine: movimenti Eustatici (scioglimento dei ghiacci), Isostatica (abbassamento delle coste italiane dovuto a movimenti geofisici del mantello) e tettonici (movimenti delle zolle, sollevamento Alpi, abbassamento della Pianura del Po, terremoti, ecc.). Questo vuole dire movimenti verticali molto diversificati. Indagini di dettaglio dimostrano che la risposta è molto diversa da nord a sud dell'Italia.

L'Italia è situata in un'area geologicamente attiva, dove movimenti isostatici, tettonici e di subsidenza antropica si sommano a quelli eustatici. Le coste mediterranee, e soprattutto quelle italiane di 7.750 km, presentano alcuni fattori negativi, in relazione al rischio di allagamento da parte del mare:

1. la presenza di limitate escursioni mareali (mediamente 30-40 cm con l'unica eccezione del nord Adriatico dove si superano i 180 cm di marea) ha consentito un pericoloso avvicinamento alle coste basse di numerose attività antropiche;
2. tutte le aree costiere italiane in seguito a movimenti isostatici e tettonici aumentano ulteriormente gli effetti del sollevamento eustatico (scioglimento dei ghiacci) del mare, tale effetto viene evidenziato per la presenza di un certo numero di aree costiere depresse, cioè che già oggi presentano qualche migliaio di chilometri quadrati a quote topografiche anche sotto il livello del mare. A questi movimenti naturali vanno aggiunti quelli di subsidenza del suolo (e quindi risalita relativa del livello marino) dovuti all'intervento dell'uomo quali: emungimenti di acque, gas, petrolio, o compattazioni dovute

---

a bonifiche di zone paludose. Rispetto al sollevamento eustatico globale (senza quello isostatico o tettonico) di risalita dei mari italiani pari a circa 1,02 mm/anno sembra essere minore rispetto a quello globale pari a 1,8 mm/anno.

L'ENEA, in collaborazione con numerose Università italiane e con il progetto Nazionale Vector, ha calcolato l'attuale tasso di risalita relativa del mare per le aree a rischio, in quanto depresse, e i tassi dei movimenti tettonici. Tutto ciò è stato fatto con molto dettaglio per alcune aree (Versilia, Fondi, Cagliari, Catania, Foce del Sangro, area di Trieste, stretto di Messina, Lazio Meridionale) perforando sondaggi, misurando markers archeologici, biologici e geomorfologici con dettagli nelle altre aree. Per tutte le aree a rischio italiane (33), evidenziate nella figura è comunque stato possibile valutare i movimenti di risalita del livello del mare minimi, attesi per il 2100, nel caso di accelerazione della risalita di livello del mare per effetto serra e riscaldamento delle acque superficiali, tali movimenti potranno raddoppiare.

Di seguito si riporta la mappa relativa alle aree italiane soggette a fenomeni di risalita delle acque del mare, ove è riportato il dato relativo al territorio di Manfredonia [fig. 1].



Figura 1: mappa dei fenomeni di risalita sull'intero territorio nazionale

Altra problematica di rischio da prendere in considerazione è quella del cosiddetto effetto tsunami oggi molto evidente dopo gli eventi del Giappone.

L'Italia infatti, è stata ripetutamente interessata da tsunami: se ne hanno notizie fin dal 79 d.C., quando vi fu l'eruzione violentissima del Vesuvio.

Da allora si contano circa 70 tsunami. La maggior parte sono stati di debole intensità, ma non sono mancati episodi molto violenti. Le aree a ridosso del mare che risultano più fragili a tal riguardo sono quelle in prossimità dello Stretto di Messina, della Sicilia orientale, della Calabria, del Gargano, della Liguria e, in misura minore,

---

quelle della Romagna e delle Marche. Gli tsunami peggiori si sono verificati in prossimità delle coste calabresi e siciliane.

Il terremoto e conseguente maremoto più distruttivo che si ebbe in Italia fu quello del 1908 che si verificò in prossimità di Messina. Il sisma distrusse la città siciliana e Reggio Calabria e lo tsunami conseguente uccise decine di migliaia di persone. Le onde si propagarono fino a Malta e raggiunsero un'altezza di 13 metri sulle coste calabre.

(Apocalisse a Messina: il terremoto più drammatico della storia d'Italia)

Più lontano del tempo, nel 1693, conseguente di un sisma molto violento, si ebbe un maremoto lungo le coste della Sicilia orientale, da Messina a Siracusa. Le conseguenze furono particolarmente catastrofiche nella città di Catania. Ad Augusta ci furono centinaia di vittime. Secondo ricostruzioni storiche l'acqua si alzò anche di 15 metri.

Più vicini a noi nel tempo, tra il 1783 e il 1784, quando vi fu uno sciame di violenti sismi le coste calabresi tirreniche furono colpite da 9 maremoti. Il terremoto del 6 febbraio 1783 causò una frana in prossimità di Scilla che precipitata mare produsse uno tsunami con onde alte fino a 9 metri che si abbattono in prossimità di Scilla, le quali causarono oltre 1500 vittime.

Per venire alle aree adriatiche l'evento più rilevante si ebbe nel luglio del 1627, quando un sisma molto forte verificatosi in Puglia produsse uno tsunami che interessò un tratto di costa nel Gargano e a Manfredonia le onde raggiunsero i 2,5 metri.

Dall'analisi degli eventi storici sopra riportati si è reso necessario provvedere ad una simulazione cartografica che possa rendere un quadro di previsione delle aree comunali che possono essere coinvolte da un tale fenomeno.

Negli elaborati grafici allegati sono quindi state riportate le simulazioni per onde che possano portare ad un innalzamento massimo delle acque di 5, 7 e 10 metri.

### 3. RISCHIO INCENDI BOSCHIVI

In questa sezione sarà preso in esame il *rischio incendi boschivi* per il territorio comunale di Manfredonia.

Come è noto, il progressivo abbandono delle campagne, con un notevole aumento della vegetazione incolta, atti di vandalismo e cause specifiche che variano notevolmente da territorio a territorio, la bruciatura di rifiuti in discariche abusive, nonché incendi accesi accidentalmente da mozziconi di sigarette gettati incautamente da autovetture o da treni, rappresentano spesso le cause principali degli incendi boschivi.

Gli incendi tipici delle nostre zone possono dividersi in tre tipologie:

- *Incendi di superficie*, ovvero quando brucia la bassa vegetazione o la copertura morta. Sono incendi che si sviluppano in zone ricoperte di erba secca o in fustaie di latifoglie e sono particolarmente subdoli, dal momento che il fuoco, non visto, può insinuarsi sotto lo spesso strato di manto vegetale propagandosi alle chiome.
- *Incendi di corona*, ovvero quando bruciano le chiome degli alberi. Questi incendi si propagano rapidamente proprio perché interessano le chiome degli alberi caratterizzate da un modesto tasso di umidità e quindi molto infiammabili.
- *Incendi sotterranei*, ovvero quando brucia il materiale organico decomposto e localizzato profondamente.

Appare evidente come sia l'orografia del territorio che le condizioni meteorologiche, in particolare le condizioni di vento, siano elementi determinanti nella propagazione dell'incendio.

L'attività di spegnimento di un incendio è particolarmente delicata e necessita di competenze acquisite sul campo. Tuttavia, in questa fase risulta opportuno fornire un breve cenno circa le *tecniche di spegnimento* degli incendi boschivi.

Un incendio, al pari di una qualsiasi combustione, per svilupparsi ha bisogno di tre elementi: combustibile, comburente e fonte di innesco (energia/temperatura). Le tecniche antincendio si basano per l'appunto sull'eliminazione di uno dei tre elementi costituenti il "triangolo del fuoco":

- *Sottrazione di combustibile*, ovvero allontanamento di legna, arbusti, foglie dal fronte dell'incendio, creando così degli spazi liberi, come ad esempio i sentieri tagliafuoco.
- *Sottrazione di comburente*, ovvero impedimento all'ossigeno di raggiungere la legna o l'erba secca, soffocando queste con terra o acqua.

- 
- *Sottrazione di calore*, ovvero inondando legna, arbusti, erba secca, foglie con acqua così da innalzare la loro temperatura di accensione, oppure allontanando dalla legna le sostanze che bruciano, utilizzando a tale scopo labelli, flabelli, rastrelli, soffiatori, ecc.

La strategia fondamentale per affrontare al meglio gli incendi boschivi consiste nel circoscrivere le fiamme, creando intorno ad esse una vasta striscia di terreno priva di vegetazione e successivamente nell'abbattimento delle fiamme così circoscritte.

Seguendo le direttive predisposte dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, Capo del Dipartimento della Protezione Civile, ai sensi dell'O.P.C.M. 28 agosto 2007, n. 3606, si sono approntate le *tavole grafiche*, allegate al presente piano, relative alla *perimetrazione delle aree di interfaccia* del Comune di Manfredonia, alla *vulnerabilità* e alla *pericolosità* insita nel territorio e alle *zone a rischio incendio*.

In particolare, per la valutazione della pericolosità nella fascia perimetrale di 200 m esterna all'interfaccia sono stati presi in esame i seguenti fattori: vegetazione (oliveto, vigneto, ortaggi, ecc), densità di vegetazione, pendenza, contatto con aree boscate, incendi pregressi, classificazione piano AIB.

Ai fini della valutazione della vulnerabilità degli esposti si è seguito il metodo speditivo suggerito dal Dipartimento della Protezione Civile, ovvero si sono considerati solo gli esposti a diretto contatto con la linea di interfaccia, attribuendo ad essi specifici punteggi.

Infine, la valutazione del rischio è stata condotta incrociando il valore della pericolosità in prossimità di ciascun tratto della linea di interfaccia con la vulnerabilità degli esposti ubicati in corrispondenza dei medesimi tratti. Per maggiori dettagli si rimanda alla lettura del capitolo relativo alla descrizione degli scenari di evento legati al rischio incendio di interfaccia.

Di seguito si è proposta una carta tematica relativa agli incendi pregressi che hanno interessato il comune di Manfredonia, aggiornata al 2010.

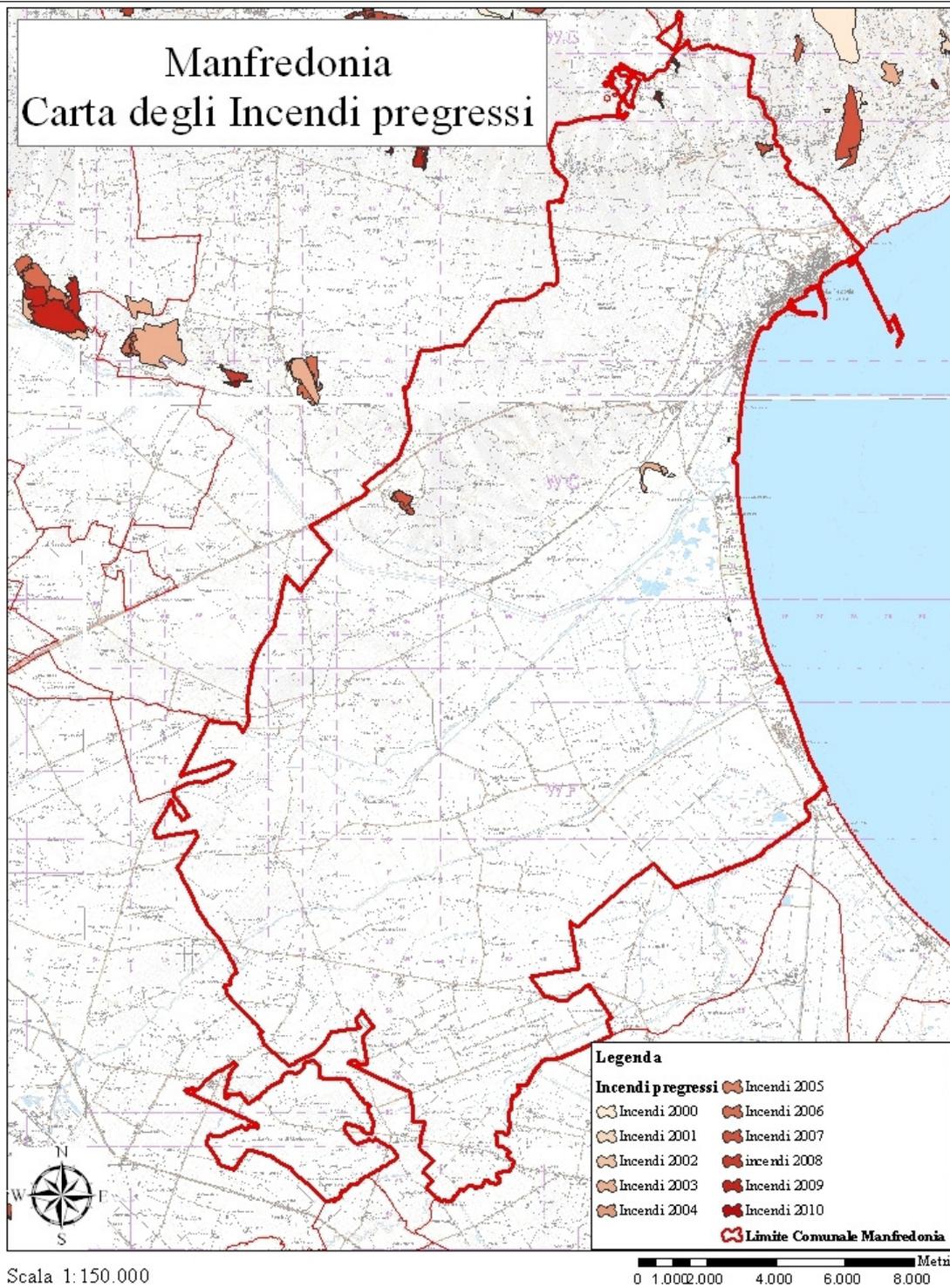


Figura 2: incendi progressi del territorio comunale di Manfredonia

#### 4. RISCHIO SISMICO

Secondo la definizione elaborata dall'UNDRO (United Nations Disaster Relief Office) nel 1979, il *rischio* (R) rappresenta "l'entità del danno atteso in una data area e in un certo intervallo di tempo al verificarsi di un particolare evento calamitoso".

Il Rischio è quindi espresso quantitativamente, in funzione dei danni attesi a seguito di un terremoto, in termini di perdite di vite umane e di costo economico dovuto ai danni alle costruzioni ed al blocco delle attività produttive. Esso è determinato dalla convoluzione probabilistica dei seguenti tre fattori: Pericolosità (P) o Hazard, Vulnerabilità (V) ed Esposizione (E).

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

Per individuare il rischio sismico nel territorio di riferimento si effettua la zonazione del rischio sismico.

L'intero territorio nazionale è stato classificato in funzione del rischio sismico a partire dal 1909 su base comunale. Nel corso degli anni, generalmente in seguito a un terremoto distruttivo, la mappa sismica italiana è stata più volte aggiornata e rivista.

La mappatura sismica prevede, in ordine crescente di pericolosità, zone di quarta, zone di terza, seconda e prima categoria, nelle quali è obbligatorio utilizzare diversi accorgimenti antisismici, secondo le prescrizioni della normativa. In particolare, secondo l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*", e secondo la classificazione sismica del territorio regionale pugliese, pubblicata sul BURP n. 33 del 18/03/2004, il *Comune di Manfredonia risulta classificato in zona 2.*

CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO REGIONALE PUGLIESE						
ALLEGATO 1						
Provincia	Codice Istat 2001	Denominazione	Categoria classificazione precedente (Decreti fino al 1984)	Categoria secondo la proposta del GdL del 1988	Zona prevista dall'O.P.C.M. n. 3274/03	Classificazione Regionale
FOGGIA						
	16071001	Accadia	I	II	1	1
	16071002	Alberona	II	II	2	2
	16071003	Anzano di Puglia	I	I	1	1
	16071004	Apricena	II	II	2	2
	46071005	Ascoli Satriano	I	II	1	1
	16071006	Biccari	II	II	2	2
	16071007	Bovino	I	II	1	1
	16071008	Cagnano Varano	II	II	2	2
	16071009	Candela	I	II	1	1
	16071010	Carapeffe	II	II	2	2
	16071011	Carlantino	III	II	2	2
	16071012	Carpino	II	II	2	2
	16071013	Casalnuovo Monterotaro	II	II	2	2
	46071014	Casalvecchio di Puglia	II	II	2	2
	16071015	Castelluccio dei Sauri	II	II	2	2
	16071016	Castelluccio Valmaggiore	II	II	2	2
	16071017	Castelnuovo della Daunia	II	II	2	2
	16071018	Celenza Valfortore	III	II	2	2
	16071019	Celle di San Vito	II	II	2	2
	16071020	Cerignola	II	II	2	2
	16071021	Chieuti	II	II	2	2
	16071022	Deliceto	I	II	1	1
	16071023	Faeto	II	II	2	2
	16071024	Foggia	II	II	2	2
	16071025	Ischitella	II	II	2	2
	16071026	Isole Tremiti	II	III	2	2
	16071027	Lesina	II	II	2	2
	16071028	Lucera	II	II	2	2
	16071029	Martradonia	II	II	2	2
	16071030	Margherita di Savoia	II	III	2	2
	16071031	Mattinata	II	II	2	2
	16071032	Monteleone di Puglia	I	II	1	1
	16071033	Mnte Sant'Angelo	II	II	2	2

Figura 3: classificazione sismica, estratto dal BURP n. 33 del 18.03.2004, "DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 2 marzo 2004, n. 153 L.R. 20/00 - O.P.C.M. 3274/03 – Individuazione delle zone sismiche del territorio regionale e delle tipologie di edifici ed opere strategici e rilevanti - Approvazione del programma temporale e delle indicazioni per le verifiche tecniche da effettuarsi sugli stessi.

La *Pericolosità Sismica* di un territorio, in senso lato, è determinata dalla frequenza con cui avvengono i terremoti e dall'intensità che raggiungono; mentre, in senso probabilistico, è la probabilità che un valore prefissato di pericolosità, espresso da un parametro di moto del suolo (quale ad es. l'accelerazione massima PGA o il grado di

---

intensità macrosismica), venga superato in un dato sito entro un fissato periodo di tempo.

La pericolosità sismica viene comunemente chiamata Hazard.

La *Vulnerabilità Sismica* è definita come “il livello di danno di un dato elemento a rischio per un dato livello di pericolosità” (Coburn, Spence).

L'elemento a rischio è rappresentato dalla popolazione residente, da un edificio, da un insieme di edifici, e quindi la vulnerabilità viene rappresentata come rapporto di morti o feriti sulla popolazione totale di una determinata località, costo di riparazione di una struttura sul suo valore iniziale o come l'entità del danno fisico definito su un'opportuna scala. In generale abbiamo un rapporto tra perdite attese su perdite massime possibili con valori che variano da 0 ad 1 e quindi in percentuale, da 0 a 100.

La vulnerabilità sismica rappresenta quindi la propensione di una struttura a subire un determinato livello di danno a fronte di un evento sismico di data intensità.

È quindi necessario definire i parametri di misura della severità dei sismi e dei danni provocati da questi.

La severità di un sisma può essere misurata per mezzo di scale strumentali o di scale macrosismiche. Le prime si basano su parametri relativi al moto, all'accelerazione o all'energia messa in gioco da un terremoto (**scala Richter o Magnitudo locale**). Sono di più immediato utilizzo per fini ingegneristici, ma i dati strumentali sono riferiti solo a terremoti recenti per i quali esiste una misurazione strumentale, quindi non consentono di caratterizzare adeguatamente il territorio basandosi anche su esperienze passate.

Le scale macrosismiche sono invece basate sull'osservazione degli effetti prodotti da un sisma. Sono meno accurate, ma offrono il vantaggio di fornire la stima dell'intensità dei sismi direttamente da osservazioni sui danni, e possono essere utilizzate anche per i terremoti del passato. I dati di pericolosità sismica del territorio nazionale sono effettivamente basati su osservazioni di questo tipo.

Esistono varie scale macrosismiche:

- MCS (Mercalli, Cancani, Seberg)
- MSK (Medved, Sponheuer, Karnik)
- EMS (European Macroseismic Scale)

Il concetto di vulnerabilità è stato inserito nelle scale macrosismiche; in particolare con la scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg, 1917) vengono definiti i gradi di intensità da I a XII in base agli effetti sulle costruzioni descritti qualitativamente:

Grado MCS	Descrizione	Grado MCS	Descrizione	Grado MCS	Descrizione
I	Impercettibile	V	Moderatamente forte	IX	Fortemente distruttivo: danni al 60% degli edifici
II	Molto leggero	VI	Forte	X	Rovinoso: danni al 75% degli edifici
III	Leggero	VII	Molto forte: lievi danni a costruzioni di buona qualità	XI	Catastrofico: distruzione generale
IV	Moderato	VIII	Distruttivo: danni al 50% degli edifici	XII	Totalmente catastrofico: distruzione completa

**Tabella 1: effetti sulle costruzioni in base ai gradi MCS di sisma**

L'evoluzione delle scale macrosismiche ha introdotto schemi di classificazione degli edifici con differenti tipologie costruttive e con diversa resistenza nei confronti della severità della scossa rilevata nella zona d'indagine. Un esempio è la scala MSK (Medvedev, Sponheuer, Karnik 1981) che definisce:

- tre classi (A,B,C) a vulnerabilità sismica decrescente:

Classe A	costruzione in pietrame naturale, costruzioni rurali, case di adobe e case con argilla o limo
Classe B	costruzioni in mattoni comuni, in grossi blocchi o in prefabbricati, muratura con telai di legname, costruzioni in pietra squadrata
Classe C	costruzioni armate, strutture in legno ben fatte

- sei livelli di danno per ciascuna classe, compresi tra 0 e 5:

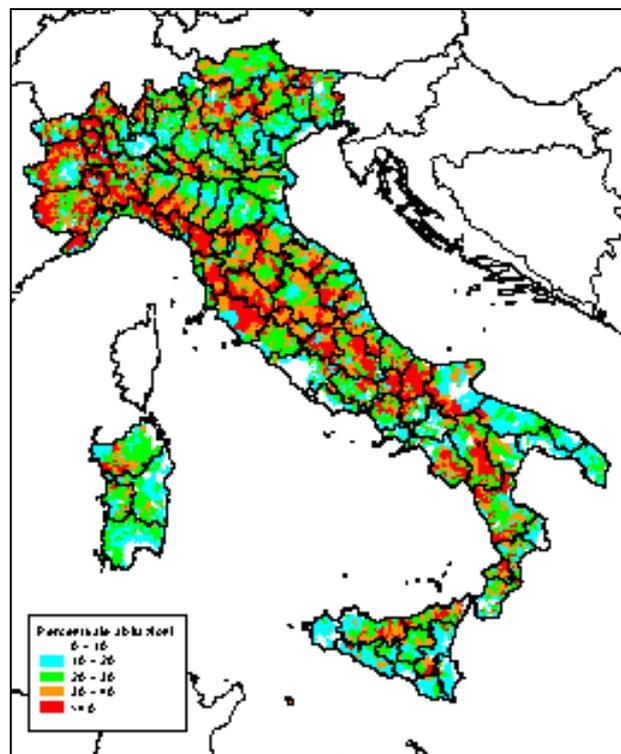
0	Nessun danno
1	Lievi danni: esili crepe negli intonaci, caduta di piccoli pezzi d'intonaco
2	Moderati danni: piccole lesioni nei muri, caduta di grandi pezzi di intonaco, tegole, lesioni ai comignoli, caduta di parti di comignoli
3	Forti danni: lesioni ampie e profonde dei muri, caduta di comignoli

4	Distruzioni: aperture nei muri, possono crollare parti di edifici, crollano muri interni
5	Danni totali degli edifici

- tre quantificazioni del numero di edifici di ciascuna classe con certo livello di danno

pochi	meno del 15%
molti	dal 15% al 50%
la maggior parte	più del 55%

Nella mappa seguente viene rappresentata la distribuzione percentuale delle abitazioni appartenenti alla classe di vulnerabilità più elevata (A) nella scala MSK per tutti i comuni italiani:



**Figura 4: percentuale di abitazioni nella scala di vulnerabilità A della scala MSK, per i comuni italiani**

Il terzo fattore, l'*Esposizione*, si riferisce alla quantità e qualità dei beni esposti. Esso è quindi in qualche modo connesso al valore di quanto può essere distrutto dal

terremoto. Tale fattore, pertanto, nel nostro Paese si attesta su valori altissimi, in considerazione dell'alta densità abitativa, della presenza di un patrimonio storico, artistico e monumentale unico al mondo, etc. Nella definizione di rischio intervengono dunque anche le caratteristiche del territorio. A parità di pericolosità, un'area densamente popolata e caratterizzata da costruzioni poco resistenti al terremoto avrà un rischio elevato, mentre un'area dove non ci sono edifici, né popolazione, né altri beni avrà rischio nullo. Dunque elevata pericolosità sismica non significa necessariamente elevato rischio sismico.

Come è possibile notare dalla figura 4, l'Italia ha una vulnerabilità delle costruzioni presenti sul territorio molto elevata poiché la maggior parte di queste è stata costruita senza criteri antisismici.

**Il Comune di Manfredonia, rientrando nella classificazione italiana in zona 2, presenta rischio da sisma.**

## 5. ALTRI RISCHI

### 5.1. Crisi Energetica

Una situazione di interruzione dell'energia elettrica potrà verificarsi:

- quale fenomeno indotto da altri eventi calamitosi;
- a causa di incidente alla rete di trasporto o alle centrali di distribuzione;
- per consumi eccezionali di energia;
- per distacchi programmati dal gestore nazionale.

Risultano in situazioni di vulnerabilità:

- utenti di apparecchiature elettro-medicali;
- impianti pompaggio acqua/carburanti;
- depositi di medicinali;
- magazzini di conservazione merci e derrate deperibili;
- rete semaforica;
- sale operative.

Per risparmiare elettricità

- non tenere lampade accese inutilmente, specie nelle ore diurne;
- non tenere gli elettrodomestici in stand-by;
- inserirei lo scaldabagno solo nelle ore notturne per avere acqua calda al mattino;

- 
- utilizzare la lavabiancheria e la lavastoviglie solo a pieno carico e mai nelle ore di punta, tra le 10 e le 17;
  - non regolare il termostato degli elettrodomestici al massimo;
  - limitare il numero e la durata delle aperture degli sportelli del frigo;
  - non introdurre mai cibi caldi;
  - eseguire lo sbrinamento, se non automatico;
  - cercare di collocare il frigo nel punto più fresco della stanza.

Soprattutto nei periodi estivi si possono verificare delle crisi energetiche, con rischi da black-out. In tali circostanze è opportuno:

- Non usare l'ascensore; se per motivi di salute si è costretti ad utilizzarlo, è bene che si porti con sé il cellulare per chiamare un numero d'emergenza nel caso in cui il black-out rendesse inefficace l'allarme.
- Se si esce di casa, portare con sé le chiavi anche se rimane qualcuno dentro, poiché il citofono potrebbe non funzionare.
- Se possibile, non utilizzare il computer: sbalzi di corrente potrebbero causare danni permanenti ad alcune sue componenti; salvare continuamente il lavoro che si sta svolgendo, dato che eventuali black-out cancellerebbero l'opera fin lì svolta.
- In possesso di apparecchi elettromedicali, non utilizzarli se non in caso di emergenza, perché potrebbero danneggiarsi irreparabilmente.
- Se si è alla guida, fare particolare attenzione agli incroci: i semafori potrebbero non funzionare improvvisamente.

Infine, come già accennato, gli impianti di pompaggio acqua/carburanti e impianti fognanti sono quelli a maggiore vulnerabilità in caso di black-out elettrico, con conseguenti disagi e soprattutto rischi per la popolazione residente; pertanto, in condizioni del genere occorrerà attivare i responsabili della specifica funzione previsti in sede di programmazione comunale.

## 5.2. Interruzione Rifornimento Idrico

Situazioni di criticità possono essere determinati da:

- contaminazione dell'acqua alla sorgente o al punto di captazione;
- contaminazione di serbatoio di acqua e di sistema di trattamento;
- abbassamento della falda e riduzione della portata;
- allagamento di stazioni di sollevamento;

- 
- interruzione dell'energia elettrica;
  - arresto del funzionamento degli impianti di sollevamento;
  - crollo di manufatti con coinvolgimento collegamenti e rete;
  - riduzione della disponibilità idrica a causa di fenomeni quali alluvioni, gelo persistente o rotture di tubazioni.

### 5.3. Fenomeno Nebbia

La foschia e la nebbia sono fenomeni derivati dalla presenza di gocce finissime di vapore acqueo condensato in sospensione negli strati atmosferici vicini al suolo che determinano una più o meno forte riduzione della visibilità. In particolare si parla di foschia con visibilità orizzontale compresa fra 5000 e 1000 m, di nebbia con visibilità orizzontale inferiore ai 1000 m e di nebbia fitta con visibilità orizzontale inferiore ai 100 m.

Il meccanismo di innesco delle nebbie è formato da un abbassamento della temperatura che faccia giungere la stessa al punto di rugiada, producendo la condensazione del vapore acqueo sui nuclei di condensazione presenti. Necessaria comunque per la formazione della nebbia è la presenza di una fonte di umidità nei bassi strati e tale fonte è spesso rappresentata dai corsi d'acqua o dalle campagne. Tutto quanto sopra esposto evidenzia il fatto che la nebbia risulta tutt'oggi un fenomeno difficile da prevedere anche a brevissimo termine. Il numero medio di giorni con nebbia è ricavabile da apposite statistiche da cui si desume che il periodo più esposto al rischio di nebbia è quello che va dal mese di novembre fino al mese di gennaio. Molto basso è invece il rischio di nebbia nel periodo da maggio ad agosto.

Connessi al fenomeno della nebbia possono essere incidenti stradali anche di grandi dimensioni, comportanti danni a cose e persone e eventualmente sversamenti di prodotti, in caso di trasporto merci pericolose a mezzo gomma.

### 5.4. Alte e Basse Temperature

A livello internazionale è ormai accertata l'evidenza che l'atmosfera terrestre si sta riscaldando. Una conseguenza immediata di questo fenomeno è l'intensificarsi della frequenza con cui le ondate di calore potranno interessare le nostre latitudini. Nonostante sia molto difficile calcolare gli effetti che i cambiamenti climatici in atto avranno sulla salute delle popolazioni, tutte le principali organizzazioni internazionali, dall'Organizzazione Meteorologica

---

Mondiale all'Organizzazione Mondiale della Sanità, esortano a mettere a punto piani preventivi di gestione degli eventi estremi.

### 5.5. *Rischi Di Inquinamento Ambientale*

Tale tipologia di eventi si può determinare a seguito di:

- incidenti sulla rete stradale con il coinvolgimento di vettori di merci pericolose e conseguente dispersione di sostanze tossico-nocive o pericolose;
- incidenti in stabilimenti industriali in cui sono presenti sostanze pericolose;
- abbandono incontrollato di rifiuti lungo le strade.

Da ciò può derivare un inquinamento dell'aria, del suolo, dell'acqua e lo sviluppo di nubi tossiche che possono comportare l'evacuazione delle aree investite.

In merito agli incidenti in stabilimenti industriali, occorre precisare che tale tipologia di rischio è di natura tecnologica e, come tale, non appartiene ai rischi naturali. Secondo la Direttiva CEE 501/82, il rischio chimico-industriale viene definito come la possibilità di accadimento di incidenti rilevanti, ovvero "un avvenimento quale emissione, un incendio o un'esplosione di rilievo, connessi ad uno sviluppo incontrollato di un'attività industriale che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per l'uomo, all'interno dello stabilimento, e per l'ambiente, all'esterno.

Nello specifico, prendendo a riferimento l'inventario nazionale (aggiornamento ottobre 2010) degli stabilimenti suscettibili di causare **incidenti rilevanti** ai sensi dell'art. 15, comma 4 del D. Lgs n. 334/1999 e s.m.i., redatto dal Ministero dell'Ambiente in collaborazione con ISPRA-servizio rischio industriale, nel territorio del Comune di Manfredonia risulta presente lo stabilimento **ANASTASIA GAS Michele Gambardella sas di Gambardella Francesco & C**, la cui attività risulta censita quale *deposito gas liquefatti*, ovvero impianto di stoccaggio ed imbottigliamento GPL. Detto impianto risulta localizzato lungo la Strada Provinciale per San Giovanni Rotondo, al km 14+400. Per l'esame dei rischi e la gestione delle emergenze a seguito di incidenti a detto stabilimento si rimanda al piano di emergenza esterno di detta attività.

---

È d'uopo mettere in evidenza come le attività industriali siano presenti soprattutto nella parte settentrionale del territorio urbano e lungo la strada statale 89 a pochi km dall'abitato.

Nel 1971 a Manfredonia, a ridosso del centro abitato e del litorale dalle notevoli potenzialità turistiche, fu realizzato lo stabilimento petrolchimico Anic (poi EniChem Syndial), specializzato nella produzione di fertilizzanti. L'impianto fu teatro di un grave incidente, occorso il 26 settembre 1976, quando lo scoppio di una colonna di lavaggio dell'ammoniaca determinò la dispersione in atmosfera di 10 tonnellate di anidride arseniosa e 18 tonnellate di ossido di carbonio.

Nel 1979 un altro incidente dell'Enichem Agricoltura determinò un'ingente fuga di ammoniaca.

Nel 1994 fu firmato un contratto d'area, strumento economico che permetteva l'arrivo di finanziamenti per l'industrializzazione di aree in crisi. Così la Regione autorizzava la reindustrializzazione dell'area di Manfredonia.

Nei primi anni 2000, nell'ex area Enichem iniziarono le operazioni di bonifica e smantellamento delle vecchie ciminiere, ove, attualmente, sorge un complesso industriale del contratto d'area.

#### 5.6. Emergenze legate alla vita sociale della popolazione

In questa categoria di rischi sono compresi gli scenari che hanno in comune l'assembramento di una moltitudine più o meno numerosa, in zona o ambienti circoscritti, per un determinato periodo di tempo.

Tali situazioni sono legate alla vita sociale dell'uomo, intesa come esigenze ed occasioni di svago, di cultura o di lavoro.

Pertanto gli scenari di rischio si possono ricondurre a due modelli di base, caratterizzati dal numero delle persone presenti, dall'estensione e dalla durata del raduno: modello ad accumulo e modello dinamico.

Il *modello ad accumulo* si applica quando in uno spazio temporale definito, il numero dei presenti:

- raggiunge il suo massimo dopo una fase di accumulo progressivo e limitato nel tempo (ad esempio afflusso di spettatori ad un concerto o allo stadio);
- rimane costante per un periodo di tempo pressoché definito (ad esempio durata di una gara, di un concerto, di una partita di calcio);

- 
- diminuisce progressivamente con procedimento inverso a quello della fase di accumulo (ad esempio deflusso degli spettatori dallo stadio).

Il *modello dinamico* si applica quando in uno spazio temporale definito, il numero dei presenti varia per il continuo sommarsi e sottrarsi di persone in entrata e in uscita (ad esempio partecipanti alla festa patronale, partecipanti a comizi elettorali di piazza, clienti di un supermercato, ecc).<sup>1</sup>

Concorrono ad una più precisa definizione degli scenari di rischio l'estensione del luogo del raduno, se in un ambiente chiuso, con capienza di persone da alcune centinaia ad alcune migliaia, oppure in spazio recintato di dimensioni diverse, e la variabile tempo che assume valenza diversa a seconda che gli scenari siano riconducibili al modello di accumulo o al modello dinamico.

Per tale tipologia di eventi occorre predisporre dei piani di emergenza ed in caso di evento incidentale assume particolare rilevanza il controllo delle manifestazioni di panico.

### 5.7. Emergenze Sanitarie

Situazioni di emergenza sanitaria possono essere determinate da:

- insorgenza di epidemie;
- inquinamento di acqua, aria, suolo, ecc;
- tossinfezioni alimentari;
- eventi catastrofici con gran numero di vittime.

L'emergenza sanitaria può coinvolgere sia gli esseri umani che gli animali.

---

<sup>1</sup> *Linee guida sull'organizzazione sanitaria in caso di catastrofi sociali*, Dipartimento della Protezione Civile, giugno 1997.