

PIANIFICAZIONE DELL'EMERGENZA NUCLEARE

Ingg. Emanuele Pianese e Renato Riggio
(maggio 2000)

1. PREMESSA

Trascorsi oltre dieci anni dal tragico incidente accaduto alla centrale nucleare di Chernobyl, nasce spontaneo l'interrogativo su quale sia stato l'insegnamento ricavato dall'esperienza, e quale sia la situazione odierna in Italia in tema di attitudine a fronteggiare emergenze nucleari.

Nel nostro Paese è cambiata la legge, come sono pure cambiati, in parte, anche i protagonisti dell'attuazione dei provvedimenti e delle contromisure per affrontare una ipotetica situazione simile a quella del 1986.

Negli ultimi anni si è avuta anche un'evoluzione in materia di pianificazione dell'emergenza, per il crescente timore di incidenti dovuti ad atti di terrorismo, come pure per il pericolo che si verifichi una seconda Chernobyl, cioè un incidente gravissimo che avvenga fuori del territorio nazionale. Così si è ritenuto opportuno integrare i piani provinciali con un piano che coinvolga anche le strutture statali a livello centrale. Si rammenta che la necessità di approntare piani di emergenza "di portata nazionale" emerge sin dalla lettura del cosiddetto "rapporto Polvani", della Commissione tecnica per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria, risalente al 1979.

Vi è anche un altro aspetto, nella predisposizione dei piani di emergenza, che ha subito un'evoluzione negli anni recenti. In passato prevaleva l'orientamento di mantenere "riservati" i contenuti dei piani predisposti, che non venivano portati a conoscenza del pubblico; oggi si tende a mettere al corrente di tali contenuti la popolazione interessata. Ciò richiede un'operazione culturale di largo respiro a tutti i livelli, anche scolastico, ed il coinvolgimento dei mezzi di informazione.

- E' necessario individuare addetti stampa incaricati di preparare comunicati da diffondere dopo l'approvazione da parte delle autorità competenti. Non sono da trascurare le difficoltà che sorgono frequentemente per differenze di linguaggio tra tecnici e giornalisti, nel trasferimento dell'informazione, nonché per la sovrapposizione di molte fonti di notizie.
- E' importante evitare i ritardi e le deficienze nell'informazione.
- E' altresì importante poter disporre di un sistema tempestivo di allarme per consentire l'attuazione immediata delle prime azioni protettive per la popolazione.

Le considerazioni di cui sopra unitamente ad altre esperienze vissute, quali la caduta dei satelliti Cosmos, avevano già, a livello di direttive EURATOM (89/618), fatto allargare la casistica delle emergenze nucleari così da inglobare, oltre ai gravi incidenti in centrali nucleari estere, nuovi scenari quali la caduta di satelliti nucleari, gli incidenti a natanti, o vettori, trasportanti sostanze nucleari, e qualunque altro evento non prevedibile a priori.

Dopo l'incidente di Chernobyl, il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, che era stato massicciamente impegnato, a tutti i livelli, dalle conseguenze, seppure non gravi, della esplosione della centrale di Kiev, aveva rappresentato, (Conferenza sull'energia, Venezia 1987),

la necessità di pianificare un intervento a livello nazionale per fronteggiare eventi di scala superiore a cui il Paese non era ancora preparato.

L'istanza è stata recepita nel 1992 con la legge 225 del 2 febbraio, che, istituendo il Servizio nazionale di protezione civile, prevede, all'art.2, tre tipi di eventi di cui il top è costituito da "calamità naturali, catastrofi o altri fatti che, per intensità ed estensione, si debbono fronteggiare con mezzi e poteri straordinari".

La stessa legge all'art. 4 prevede che il Dipartimento della protezione civile predisponga, tra l'altro, anche i programmi nazionali di soccorso ed i piani per l'attuazione delle conseguenti misure di emergenza.

Il decreto legislativo 17 marzo 1995 n. 230, "Attuazione delle direttive EURATOM 80/836, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3, in materia di radiazioni ionizzanti", che tratta nel capo X lo "stato di emergenza nucleare", riprende il concetto ed all'art. 121 richiede che il Dipartimento per il coordinamento della protezione civile, d'intesa con il Ministero dell'Interno, avvalendosi degli organi di protezione civile, predisponga un piano nazionale delle misure protettive contro le emergenze radiologiche su tutto il territorio.

Il D.L.gs. 230/95 prevede anche l'istituzione di un centro di elaborazione e valutazione dati (CEVAD), attivato dal Dipartimento per il coordinamento della Protezione Civile nell'ambito del piano nazionale.

Compito del CEVAD è di valutare, ufficialmente, i livelli di radioattività nell'ambiente in caso di emergenza per consentire, a chi di competenza, l'adozione dei provvedimenti necessari.

Il centro si avvale dei dati resi disponibili dalle reti di rilevamento nazionali e regionali.

Il centro è formato da esperti designati dall'ANPA, dal Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, dall'Istituto Superiore di Sanità, dall'ISPESL dal Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare ed eventualmente dalle Regioni.

Il Ministero dell'Interno, oltre ad aver sollecitato la predisposizione di un piano nazionale, ha fatto inserire, sempre nel capo X del D.lg.vo 230/95, gli articoli 124 e 125 che rimandano ad altrettanti decreti per l'estensione di piani di emergenza al caso di porti con attracco di navigli nucleari ed a quello di trasporti radioattivi.

La sezione II del capo X è dedicata alla informazione della popolazione, in attuazione della direttiva Euratom 89/618. La comunità europea richiede, infatti, che ogni stato membro si preoccupi di fornire ai cittadini tre tipi di informazione: una di base, per tutti; una preventiva per i gruppi di popolazione più esposti al pericolo; un terzo tipo, al verificarsi dell'emergenza. La legge prevede ora una commissione permanente presso il Ministero della Sanità con il compito di curare le informazioni preventive alla popolazione e le informazioni per gli organizzatori dei soccorsi, predisporre gli schemi generali per le informazioni in caso di emergenza e fornire consulenza.

Circa le procedure di attuazione, però, il decreto rimanda a successivi decreti od ai piani di emergenza stessi.

2. IL PIANO DI EMERGENZA NUCLEARE ESTERNO

Nel decreto legislativo 17 marzo 1995 n. 230, rispetto all'equivalente capo X del precedente DPR 185/64, lo stato di emergenza nucleare viene riferito, oltre che agli incidenti negli impianti nucleari, anche ad altre situazioni che possono essere causa di immissione di radioattività nell'ambiente in maniera da arrecare danni alla salute della popolazione.

Queste situazioni possono essere determinate da incidenti:

- a) in impianti nucleari situati all'estero;
- b) a natanti a propulsione nucleare;
- c) a trasporti di materie radioattive;
- d) per caduta di satelliti contenenti materie radioattive;
- e) per ogni altra possibile causa non prevedibile "a priori".

Il piano di emergenza esterno per gli impianti nucleari era l'unico trattato dal DPR 185/64, ed anche il D.L.gs. 230/95, pur prevedendo ulteriori decreti per le altre situazioni di rischio, analizza solamente il caso in argomento; questo sembra comunque poter esser assunto come riferimento anche per altre tipologie di pericolo.

Il piano di emergenza esterna è l'insieme coordinato delle misure da prendersi da parte delle Autorità responsabili in caso di incidente in un impianto nucleare.

Per impianto si intende:

- Reattore nucleare
- Impianto nucleare di potenza
- Impianto nucleare di ricerca
- Impianto nucleare per il trattamento di combustibili nucleari
- Impianto per la preparazione e per la fabbricazione delle materie fissili speciali e dei combustibili nucleari
- Impianto nucleare comunque destinato alla produzione di energia elettrica.

3. PRESUPPOSTI DEL PIANO DI EMERGENZA

La pianificazione dell'emergenza comprende la valutazione della situazione radiologica e delle possibili evoluzioni.

L'obiettivo del piano è quello di mettere in condizione le Autorità di comprendere il tipo e la magnitudo dell'evento, di stimare le conseguenze sulla popolazione e sull'ambiente, di avere a disposizione gli elementi per poter assumere le decisioni migliori per evitare, prevenire o mitigare gli effetti delle conseguenze.

Il punto di partenza per ogni tipo di considerazione è l'individuazione di uno scenario incidentale di riferimento.

Nel passato gli eventi assunti a fondamento della pianificazione dell'emergenza per gli impianti nucleari sono stati gli incidenti base di progetto.

Per le centrali nucleari si può pensare a due famiglie di incidenti: quelli attesi e per i quali di prendono provvedimenti in fase di progetto, di realizzazione e di esercizio; e quelli pensabili, con conseguenze anche gravissime, ma con probabilità tanto bassa che per essi non vengono intraprese specifiche azioni.

La demarcazione tra le due famiglie è costituita dagli “incidenti base di progetto”, cioè dagli incidenti più seri ed improbabili tra quelli attesi. Si è a livelli di probabilità dell'ordine di un incidente ogni 100.000 anni reattore.

L'impostazione era coerente con il concetto, allora preminente, del cosiddetto “massimo incidente credibile”, dizione contenuta nel DPR n. 185/64.

In seguito, negli anni 70, gli studi effettuati negli U.S.A., culminati nel Rapporto WASH-1400 (noto come “Rapporto Rasmussen”), introdussero la metodologia probabilistica nelle analisi di rischio applicata agli impianti nucleari. Questo metodo assegna una probabilità a ciascun evento considerato e permette l'esame anche degli incidenti più gravi, caratterizzati dal danneggiamento del nocciolo e dalla perdita del contenimento.

In Italia, nel 1978, gli studi effettuati nell'ambito della Commissione tecnica produssero il cosiddetto Rapporto Polvani. Il documento considerava anche che un aspetto importante derivante dall'analisi degli incidenti severi era costituito non solo dalla entità, anche rilevante, dei rilasci, ma soprattutto dalla loro qualità, caratteristica che poteva richiedere una modifica sostanziale della pianificazione delle emergenze.

Nel 1979 si ebbe l'incidente alla centrale di Three Mile Island che accentuò l'attenzione degli studiosi nei confronti della possibile degradazione del nocciolo. Ebbe così inizio una revisione dei criteri e delle basi della pianificazione di emergenza, al fine di prendere in considerazione eventi caratterizzati da degradazioni dell'impianto e dei sistemi protettivi fino a valori di probabilità molto bassi, escludendo però la totale disfunzione dei sistemi di sicurezza e di contenimento.

Per questi tipi di incidenti si ipotizzano rilasci aeriformi dell'ordine dei 37 TBq (1000 Ci) di I-131, di $37 \cdot 10^3$ TBq (10^6 Ci) di gas nobili radioattivi, di 10÷20 TBq di cesio e di 1÷2 TBq di stronzio.

L'incidente di Chernobyl ha infine dimostrato la necessità di considerare sequenze incidentali con nocciolo degradato e parziale perdita della capacità di contenimento. Ne deriva il riesame della pianificazione dell'emergenza, sia in termini delle dimensioni e delle strutture dei piani, sia in termini di riferimenti geografici, cioè estensione delle aree interessate, che di punti di partenza di possibili fonti di ricadute radioattive.

La revisione dei criteri in base ai quali si procede nella pianificazione delle emergenze nucleari, ha portato a considerare di introdurre due livelli di pianificazione, uno locale ed uno nazionale

I piani interprovinciali di emergenza esistenti (livello locale), predisposti per gli impianti nucleari italiani ed i porti militari, forniscono copertura sufficiente per una molteplicità di situazioni incidentali. Essi pertanto conservano, in genere, la loro piena validità.

Il piano di emergenza di livello nazionale è funzionale invece a fronteggiare la eventualità che, presso un impianto,, si sviluppi una situazione incidentale con caratteristiche tali da travalicare sensibilmente le basi tecniche su cui sono fondati i piani interprovinciali, anche in termini di entità territoriale coinvolta, numero di persone interessate dalle eventuali contromisure, loro durata, entità dei mezzi impegnati, e che richieda quindi la mobilitazione di risorse a livello nazionale.

Un'altra differenza del piano nazionale rispetto al piano di emergenza locale è rappresentata dalla necessità di dotare il primo di maggiore flessibilità negli interventi e nelle azioni.

4. COMPILAZIONE DEI PIANI DI EMERGENZA

Per gli impianti nucleari, di cui agli articoli 36 e 37 del D.L.gs. 230/95, rispetto alla disciplina imposta dal DPR 185/64, il Ministero dell'Interno perde la prerogativa di approvare il piano di emergenza provinciale che viene redatto, approvato e reso operativo a cura e sotto la responsabilità del Prefetto.

Il titolare dell'autorizzazione o del nulla osta dell'impianto nucleare, deve trasmettere all'ANPA un rapporto tecnico sulle presumibili condizioni ambientali pericolose derivanti da singoli incidenti nucleari credibili e sui provvedimenti previsti per effettuare rilevamenti e misure attorno all'impianto.

L'ANPA esamina il rapporto e lo trasmette alla Commissione tecnica di cui all'art.9 del D.L.gs. 230/95, accompagnandolo con una relazione.

La Commissione tecnica esprime un parere e quindi il rapporto viene passato al Dipartimento per il coordinamento della protezione civile che stabilisce i lineamenti generali di pianificazione ed invia il tutto alla Prefettura interessata.

Presso la Prefettura viene costituito il Comitato provinciale per l'emergenza che, in base ai documenti a disposizione, compila il piano di emergenza e lo invia all'ANPA che, sentita la Commissione tecnica, lo ritrasmette con eventuali osservazioni al Prefetto interessato per l'approvazione e per l'attuazione.

Il Comitato provinciale, presieduto dal Prefetto, è composto come segue:

- questore;
- comandante dei Vigili del Fuoco;
- comandante dei Carabinieri;
- rappresentante dell'Autorità sanitaria;
- rappresentante dell'Autorità veterinaria
- ingegnere capo del Genio Civile;
- rappresentante della Motorizzazione civile e dei trasporti in concessione;
- rappresentante del Comando militare territoriale;
- rappresentante del Ministero dell'Industria e del Commercio e dell'artigianato;
- rappresentante dell'Ispettorato del Lavoro;
- rappresentante del compartimento marittimo.

Sono chiamati anche esperti dell'ANPA, della Regione, della Provincia ed il direttore dell'impianto.

Il coordinamento dei lavori è affidato al Comandante provinciale dei Vigili del Fuoco che espleta anche i compiti di segreteria.

Qualora l'impianto si trovi nelle vicinanze dei confini di due o più provincie, è previsto un piano interprovinciale coordinato dal Prefetto della provincia ove ha sede l'impianto.

Ogni triennio il piano va riesaminato per adeguarlo ai mutamenti ambientali ed ad eventuali nuove esigenze tecnologiche attinenti la sicurezza dell'impianto.

5. CONTENUTI DEL PIANO DI EMERGENZA

Principale scopo del piano è l'individuazione e la catalogazione delle risorse tecniche necessarie e disponibili (ivi inclusi privati ed organizzazioni volontarie), l'elenco dei responsabili, la definizione delle vie e modalità di comunicazione dell'allarme e delle informazioni o delle direttive, la definizione della catena decisionale per quanto riguarda le azioni di intervento.

Nel piano di emergenza andrebbero, quindi, previste e coordinate le seguenti funzioni:

- individuazione delle responsabilità;
- fonti e flusso delle informazioni;
- linee decisionali;
- monitoraggio ambientale;
- raccolta, elaborazione e valutazione dei dati;
- allarme d informazione alla popolazione
- azioni protettive;
- azioni sanitarie;
- decontaminazione di beni e di aree.

Il piano è normalmente costituito da una parte generale e da un insieme i piani particolareggiati.

Il primo contiene la descrizione delle caratteristiche dell'impianto, dell'ubicazione e delle ipotesi di incidenti credibili con le loro conseguenze sanitarie.

Nella parte generale del piano di emergenza sono previste una serie di azioni protettive per le popolazioni ed i beni in caso di incidente; a tal fine il territorio circostante l'impianto viene diviso in otto settori circolari di 45° ciascuno, che vengono numerati a partire dal Nord geografico ed in senso orario, in modo da poter essere individuati inequivocabilmente.

I piani particolareggiati entrano nel merito operativo dei vari Enti interessati alle attuazioni previste nel piano generale.

6 – AZIONI PROTETTIVE

I tipi di provvedimenti atti a ridurre il rischio di dose alla popolazione possono essere diversi. L'adozione delle specifiche contromisure è funzione del tipo di impianto, di incidente e della situazione meteorologica, ma è anche legata a ai tempi in cui i provvedimenti possono essere invocati. Comunque evolva un incidente si possono, infatti, distinguere tre principali fasi, che richiedono specifiche contromisure.

PRIMA FASE: si compone di due momenti:

- il primo parte da quando ci si accorge di un potenziale pericolo per la pubblica incolumità, e termina al tempo in cui è rilasciata, senza controllo, una significativa contaminazione all'esterno
- il secondo comprende le prime ore dopo l'inizio del rilascio.

La prima fase, può durare 12-24h; gli effetti sulla popolazione sono dovuti essenzialmente all'esposizione diretta (irraggiamento esterno ed inalazione).

I nuclidi più importanti sono gli isotopi dello Iodio, del Rutenio e del Tellurio, oltre ai gas nobili.

Le principali azioni e gli interventi che possono rendersi necessari in questa prima fase e per i quali bisognerà predisporre la programmazione sono:

- **allarme** alle autorità e ai gruppi critici della popolazione con tutti i mezzi disponibili;
- **riparo** (sheltering) in edifici chiusi (case, scuole, comunità etc.) di gruppi, anche numerosi, della popolazione, in attesa di conoscere i termini della situazione o di avere deciso le contromisure e predisposto le strutture adeguate;
- **allontanamento** su percorsi studiati “ad hoc” di gruppi di popolazione con mezzi appositamente fatti affluire e raduno in centri appositamente predisposti;
- operazioni di **decontaminazione** di persone o di mezzi;
- interventi di carattere **sanitario**, anche di natura ordinaria in seguito allo stato di ansia che si potrebbe creare in molti soggetti o di carattere specialistico in numero limitato di persone (personale delle squadre di intervento sull’impianto o delle autorità pubbliche);
- somministrazione di composti a base di **iodio** stabile a gruppi relativamente estesi di persone, soprattutto del personale di intervento delle autorità pubbliche impiegato nell’ambiente esterno;
- **rilevamento** della situazione radiologica, meteorologica ed atmosferica;
- analisi dei risultati e **proiezioni** sull’ulteriore evoluzione.

In questa fase, come nella successiva, bisognerà anche considerare la necessità di operare il ricambio di personale impiegato nelle varie funzioni.

FASE INTERMEDIA: parte qualche ora dopo l’inizio dell’incidente e dura alcuni giorni.

Si suppone che il grosso del rilascio sia avvenuto e che ci sia presenza di contaminazione sul terreno circostante.

La fase intermedia può estendersi dalle 24h alle prime settimane; è caratterizzata da esposizioni legate alla catena alimentare (prodotti freschi: latte, uova, frutta, verdura...), ed alla esposizione esterna da fall out (suolo, pareti, superfici, in genere, mura di edifici, tetti, etc.).

L’inalazione è una via di contaminazione solo in caso di risospensione, a meno che non persista il rilascio.

In questa fase sono importanti per le decisioni da prendere i risultati delle misure ambientali.

Tra i nuclidi più importanti vi sono ancora gli isotopi dello Iodio e possono apparire livelli importanti di Cesio e Stronzio.

Le principali azioni e gli interventi che possono rendersi necessari in questa fase e per i quali bisognerà predisporre la programmazione possono così essere indicati:

- **controllo della situazione** radiologica nell’ambiente terrestre ed acquatico, con particolare riferimento alle attività agricole e di produzione alimentare, ricreative e turistiche;
- **decontaminazione** di superfici ristrette o estese (edifici, strade, campi etc.);
- idonea sistemazione di **rifiuti** radioattivi o prodotti contaminati;
- **informazione** alla popolazione e all’opinione pubblica in generale sulla situazione e sui provvedimenti ancora necessari;
- **assistenza sanitaria**;
- sistemazione in alloggi ed assistenza per gli eventuali sfollati in attesa del rientro nella zona interessata.

FASE DI RECUPERO: è quella in cui si prendono decisioni inerenti il ritorno alla vita normale.

Il periodo può durare parecchi mesi

La fase di lungo periodo o di recupero, come viene anche detta, può estendersi molto nel tempo (da molte settimane a molti mesi) ed è caratterizzata dall'irraggiamento esterno cronico e dalla esposizione della catena alimentare in presenza di fenomeni migratori della radioattività nell'ambiente (prodotti freschi e conservati, carni, pesce, grano, farine, formaggi).

I nuclidi più importanti sono quelli a vita media relativamente lunga ed in particolare i radioisotopi del cesio e dello stronzio.

Le azioni di recupero del territorio devono risolvere problemi connessi alla contaminazione di superficie, suoli, etc. con possibilità di risospensione e di irraggiamento esterno. Devono continuare le attività di sorveglianza e controllo sui consumi alimentari con particolare riferimento alle esposizioni collettive.

Oltre ai dati di misura intervengono esigenze di carattere sociale, economico e tecnico a condizionare i provvedimenti

7. CRITERI DI ATTUAZIONE DEL PIANO E RESPONSABILITÀ'

Il Direttore responsabile dell'impianto, o in generale l'esercente, oltre alle operazioni di intervento sull'impianto stesso, allo scopo di porre fine all'incidente nel più breve tempo possibile, ha doveri per quanto riguarda l'area esterna; in particolare tutte le volte che l'impianto si trovi nelle condizioni di preallarme o di allarme, definite nei piani di emergenza, ne deve dare immediata comunicazione al Prefetto ed al Comandante Provinciale dei Vigili del Fuoco; a quest'ultimo dovrà comunicare anche il settore interessato dal vento e la velocità di esso.

Inoltre deve inviare nel settore interessato al rilascio alcune squadre, montate su automezzi, per misure radiametriche e deve provvedere al soccorso del personale presente all'interno della recinzione dell'impianto ed avvertire le persone estranee eventualmente presenti nell'area di esclusione.

Il Comandante Provinciale dei Vigili del Fuoco è responsabile della comunicazione dell'allarme agli Enti interessati; a lui è affidata la prima valutazione sull'entità del pericolo anche a mezzo di accertamenti diretti, e l'attuazione dei primi interventi di propria competenza. Il Comandante fornisce consulenza tecnica al Comitato provinciale: tramite le proprie squadre radiametriche effettua gli accertamenti previsti dalla Circolare 70 dell'8/8/1973, sia per una azione di controllo sull'operato del titolare dell'impianto, sia per una più immediata ricognizione dell'eventuale inquinamento radioattivo.

Immediatamente dopo l'allarme, viene costituito il Centro di Controllo dell'Emergenza presso il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, mentre il Prefetto convoca i componenti del Comitato provinciale ed assume la direzione delle operazioni.

Analogamente, da parte dell'esercente, viene attivato il Centro di Coordinamento dell'Emergenza presso l'impianto.

Il Comitato Provinciale di emergenza, provvede ad attuare le necessarie misure di soccorso.

In particolare:

L'Autorità Sanitaria è responsabile del controllo medico e pronto soccorso, delle operazioni di decontaminazione delle persone evacuate e del personale addetto all'opera di soccorso, della raccolta e stoccaggio degli indumenti e dei materiali contaminati.

Dovrà altresì, prendere contatto con gli organi sanitari militari, messi a disposizione dal Presidio Militare, con le C.R.I., con i luoghi di cura e ricovero e con i consorzi c della Provincia, coordinandone ogni possibilità di collaborazione.

L'Autorità Sanitaria, dovrà adottare le misure di propria competenza per il controllo degli alimenti destinati all'uomo.

La Questura, con il concorso del Comando Militare e dei Carabinieri è responsabile delle azioni di controllo del traffico e dell'ordine pubblico e di eventuali azioni di evacuazione della popolazione.

L'Autorità Veterinaria dovrà adottare le misure di propria competenza per il governo del bestiame nella zona contaminata e per il controllo degli alimenti all'uomo e agli animali.

Per quanto riguarda la tutela dell'ambiente si deve inoltre provvedere alla decontaminazione di aree e di oggetti ed all'allontanamento in sicurezza di rifiuti radioattivi.

L'ANPA è chiamata a fornire consulenza tecnica al Comitato Provinciale mediante propri esperti in sicurezza nucleare e protezione sanitaria.

A Roma, presso gli uffici dell'ANPA, inoltre, può esser disponibile anche per le emergenze locali il Centro di raccolta e valutazione dati.

La prima funzione è subordinata alla possibilità di acquisire dalle reti nazionali e regionali dati di misura significativi.

La seconda funzione è svolta, oltre che dai rappresentanti dell'ANPA stessa da quelli dei VIGILI DEL FUOCO, dell'ISS, dell'ISPEL e dell'AM, cui possono aggiungersi rappresentanti delle Regioni per costituire il corpo pensante del Centro stesso.

8. RILEVAMENTO DELLA RADIOATTIVITÀ'

Un importante aspetto, nel controllo della situazione d'emergenza, è quello relativo al rilevamento della radioattività ambientale.

Innanzitutto appare necessaria una rete di allerta in grado di segnalare tempestivamente l'arrivo di una nube radioattiva.

Nel caso di nube di dimensioni estese sarebbe poi estremamente utile disporre di una capacità di misure aeree (elicotteri e aeroplani ed ala fissa), che potrebbero, in tempi relativamente brevi, localizzare e caratterizzare in estensione ed altezza il pennacchio radioattivo.

Una volta scattato lo stato di allerta per il sopraggiungere di una nube radioattiva si rende necessario predisporre il controllo dell'ambiente su porzioni del territorio via via crescenti.

Nelle prime ore di arrivo di una nube di contaminante sono da seguirsi le vie di esposizione diretta connesse alla sua presenza, e cioè la contaminazione dell'aria (tramite aspirazione su filtri) e l'irraggiamento esterno (mediante misure dell'intensità di esposizione); dopo le prime ore inizia ad acquistare importanza la deposizione di materiale radioattivo al suolo (molto prima in caso di precipitazioni atmosferiche intense) e quindi la contaminazione dei vegetali (dalle 6 alle 24 ore dall'evento), seguita dal latte e dai prodotti animali.

La localizzazione delle stazioni di campionamento o di misura deve essere funzione sia delle modalità con cui diffonde la nube, sia della situazione geomorfologia, sia dell'utilizzazione dell'ambiente da parte dell'uomo (attività agricole, zootecnia ed attività umane presenti nell'area di interesse). E' quindi importante conoscere o potere prevedere con buon dettaglio la posizione

della nube, la sua traiettoria, eventuali zone di pioggia e la natura del territorio al fine di decidere ove indirizzare prioritariamente i campionamenti.

Il numero ed il tipo di campioni, la frequenza con cui vanno prelevati per potere essere ritenuti rappresentativi della situazione dipendono dalle modalità di diffusione della nube e dagli altri parametri cui si è accennato in precedenza. Da non trascurare infine, in una situazione di emergenza, è la disponibilità dei laboratori di misura.

La tecnica di prelievo è fondamentale nel fornire un campione rappresentativo, così come le tecniche di misura impiegate dalle istituzioni impegnate nell'opera di rilevamento dovrebbero essere al massimo grado confrontabili tra di loro.

La tecnica di campionamento e di successivo trattamento dei campioni influenzano, infatti, e in maniera anche più importante della tecnica di misura, il risultato della misura stessa.

I valori misurati possono essere confrontati oltre che con i dati forniti dalla circolare n. 70 del 1973, per alcuni aspetti un po' vetusta ma ancora valida nei principi, anche con i limiti di introduzione per inalazione e per ingestione fissati dalla Direttiva del Consiglio della CEE del 3 settembre 1984 (84/467/Euratom); questi limiti determinati sulla base dell'evoluzione delle conoscenze scientifiche in materia di radioprotezione hanno due differenti e complementari obiettivi, e cioè limitare le dosi al fine di:

- a) contenere in livelli accettabili il rischio stocastico di effetti funzionali ed ereditari di prima e seconda generazione;
- b) evitare l'insorgenza di effetti non stocastici nei vari organi del corpo umano.

9. RUOLO ED INTERVENTO DEI VIGILI DEL FUOCO

Il Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco assolve gli adempimenti di legge in materia di energia nucleare (Legge 469/61 e D.L. gs.230/95) attraverso interventi sia a livello centrale che periferico.

Le risorse di cui dispone sono le seguenti:

SQUADRE D'EMERGENZA:

in ogni Comando Provinciale esistono apposite squadre in grado di effettuare misure di esposizione, di concentrazione della contaminazione beta totale in aria e prelievi di campioni che vengono poi esaminati presso appositi laboratori del Centro Studi ed Esperienze o dei Gruppi operativi speciali.

LABORATORIO DI DIFESA ATOMICA del CENTRO STUDI ED ESPERIENZE:

è situato nel complesso delle Capannelle ed è preposto ad una serie di compiti a servizio del Corpo dei Vigili del fuoco: studi e ricerche, redazione di capitoli tecnici, esame di prototipi, radioprotezione del personale dei comandi provinciali VF, misure e taratura delle apparecchiature effettuate nella propria "camera calda".

LABORATORI MOBILI:

sono sei autofurgoni attrezzati per effettuare analisi spettrografiche e misura di contaminazione alfa, beta e gamma.

Sono costituiti da speciali veicoli fuoristrada, dotati di protezione per le vie respiratorie nei confronti del personale addetto e forniti di accorgimenti atti a garantire la sicurezza ed autonomia sufficienti alle operazioni previste.

Essi sono dislocati presso le sedi dei Gruppi Operativi Speciali e possono operare su tutto il territorio nazionale, isole comprese.

Nel maggio 86 sono state effettuate, con questi mezzi, campagne di misurazioni nella zona Friuli.

Anche in altre sedi dei Vigili del Fuoco, comunque, ci si sta progressivamente attrezzando con apparati di spettrometria portatili, visto il diffondersi delle richieste di intervento a vario titolo che pervengono ai Comandi provinciali.

RILEVAMENTO AEREO:

il Laboratorio di difesa atomica insieme all'ISS ha effettuato studi e sperimentazioni per il rilevamento aereo della radioattività attraverso apparecchi montati su mezzi aerei.

Le esperienze sono state applicate con successo dopo l'incidente di Chernobyl.

RETE PER IL RILEVAMENTO DELLA RADIOATTIVITÀ':

fin dalla metà degli anni '60 il CNVVF gestisce una rete di allarme per il rilevamento dell'esposizione gamma. Dopo la caduta del primo Cosmos è iniziata una ristrutturazione della rete che è stata dapprima dotata di alcuni apparati di più elevate sensibilità rispetto agli originari, che erano orientati verso compiti di Difesa Civile. Successivamente è stato varato un progetto per l'automazione dell'intero sistema che sarà costituito, al termine della ristrutturazione, da 1200 stazioni di misura, da 16 centri di raccolta ed elaborazione dati e da un centro di controllo nazionale. Sono stati presi accorgimenti atti a garantire la protezione anche nei confronti dell'interferenza e dell'impulso elettromagnetico.

La rete di allarme inizialmente concepita solo per misure di esposizione potrebbe esser completata con le attrezzature, sempre automatiche, per le misure, alfa, beta del particolato atmosferico, per la spettrometria gamma e per la misura dello iodio.

Le caratteristiche delle azioni degli organi del C.N.VV.F. sono la tempestività d'intervento e la continuità del servizio oltre alla riconosciuta professionalità e spirito di sacrificio. Al proposito appare significativo ed è doveroso ricordare che le prime vittime provocate dall'incidente di Chernobyl furono i Vigili del Fuoco sovietici, sacrificati nel tentativo di limitare le conseguenze del disastro.

10. CONSIDERAZIONI E COMMENTI

Il primo passo nel decidere sugli interventi necessari dopo un incidente consiste nell'identificare tutte le possibili azioni protettive e nel considerare i costi e le riduzioni attese nelle dosi individuali e collettive, in funzione delle dimensioni e della durata di ciascuna di essa. Queste valutazioni richiedono una considerevole mole di lavoro preliminare sui modelli economici ed ambientali, nonché sulle previsioni degli incidenti.

Il beneficio di una certa azione protettiva nell'ambito di un programma di intervento deve essere giustificato in base alla riduzione di dose ottenuta, od attesa, da quella specifica

azione protettiva. Per esempio, le decisioni sul controllo di particolari categorie di cibi sono indipendenti dalle decisioni che riguardano altri cibi e dalle decisioni circa la permanenza in casa o circa l'evacuazione. Bisogna anche valutare, in ogni caso, le dosi che potrebbero risultare da tutte le vie di esposizione significative, talune oggetto di azione protettiva ed altre no. Se la dose totale in alcuni individui è talmente alta da risultare inaccettabile anche per una emergenza, bisogna riesaminare con urgenza la fattibilità di ulteriori azioni protettive che possano ridurre i maggiori contributi alla dose totale. Questa analisi è necessaria per dosi che possano produrre effetti deterministici seri o un'elevata probabilità di effetti stocastici. A tal fine, già nella fase di pianificazione, bisogna fissare un livello per la dose ricevuta attraverso tutte le vie di esposizione.

Quando si dichiara un'emergenza che potrebbe interessare la popolazione, dovrebbe abitualmente verificarsi uno spostamento nelle assegnazioni di responsabilità. In molti casi sarà presente una struttura operativa sul luogo dell'evento iniziatore. La struttura operativa è quindi disponibile per azioni iniziali di controllo dell'evento, ma essa non può ritenersi idonea se l'evento si verifica, o si estende, al di fuori delle competenze dell'operatore. Le maggiori responsabilità per interventi di emergenza saranno di solito assunte dall'autorità di controllo, la quale dovrà anche decidere chi sarà responsabile per l'applicazione delle azioni che seguiranno alle sue decisioni.

L'esperienza ha permesso di identificare le più importanti aree di difficoltà nella pianificazione delle emergenze. Questa non è difficile se l'incidente riguarda un grande impianto, ma situazioni di pericolo create dalla perdita o dall'uso improprio di sorgenti di radiografia si sono dimostrate difficili da risolvere.

La seconda area di difficoltà è la rapida acquisizione ed interpretazione dei dati. E' ovvio che i dati devono essere ottenuti dall'area interessata dall'incidente, ma non sempre si tiene conto del fatto che vi sarà anche una diffusa richiesta di dati per assicurare le aree non interessate dall'incidente.

In terzo luogo, i dati interpretati devono portare a decisioni ed azioni, oppure ad una conclusione convincente, che nessuna azione è necessaria. Le decisioni iniziali saranno spesso prese da qualcuno sul luogo dell'incidente, senza riguardo per la catena formale di responsabilità. Di ciò si deve tenere conto nella pianificazione ma bisogna anche prevedere un processo decisionale più formale su scale di tempo più lunghe.

La quarta area di difficoltà è quella delle comunicazioni. Nel passato la richiesta di informazioni è stata sempre sottostimata. Non è difficile specificare un sistema di comunicazioni per una organizzazione di emergenza, ma è costoso installarlo e mantenerlo. Molto più difficile è ottenere adeguate comunicazioni con la popolazione. Ancora più difficile è tranquillizzare la popolazione su aree più estese dove non sono richiesti interventi. I piani nazionali dovrebbero contenere provvedimenti adatti.

E' necessario iniziare le procedure di emergenza con una qualche forma di dichiarazione dello stato di emergenza. Questa può essere locale, e applicarsi talvolta ad una singola installazione o addirittura in un singolo posto di lavoro, oppure può essere più ampia. La dichiarazione ha anche lo scopo di stabilire che da quel momento il sistema di protezione in funzione è quello mediante intervento. Bisogna anche prevedere procedure per la cancellazione dello stato di emergenza e di ogni contromisura applicata.

Sebbene la flessibilità sia una caratteristica necessaria dei piani di emergenza, è molto utile includere nei piani dei livelli di intervento che forniscono una base immediata per le

decisioni urgenti. Questi livelli di intervento devono essere approvati dalla, o per conto della, autorità competente. La scelta dei livelli d'intervento si deve fondare sulla dose eliminata a seguito dell'azione proposta. Poiché la dose che sarà eliminata non si può facilmente valutare nel periodo immediatamente successivo all'incidente bisogna fissare livelli di intervento derivanti per le grandezze fisiche che si possono usare o stimare al momento. I livelli di intervento non devono essere considerati come dei limiti: essi sono guide per l'azione.

Il piano di emergenza deve essere concepito come un dispositivo elastico e facilmente adattabile alle circostanze contingenti. Il suo fine è di garantire la possibilità di avere disponibile e mobilitare tempestivamente uomini e mezzi per l'intervento, di definire le azioni e le responsabilità delle varie Autorità coinvolte nonché di predisporre gli opportuni sistemi di informazione ai vari livelli. Per ottenere quanto sopra sono necessarie periodiche esercitazioni d'insieme e prove settoriali per verificare l'operatività degli interventi di piano (tempestività, reperimento del personale e mezzi previsti collegamenti, sequenza corretta delle azioni, funzionamento pronto degli strumenti): in tal modo si addestrano il personale e la popolazione e si mettono in evidenza difetti organizzativi e tecnici.

I punti che a parere dello scrivente offrono ampi margini di miglioramento nell'organizzazione italiana destinata a fronteggiare gli incidenti nucleari sono i seguenti:

1. - sistema di allarme;
2. - sistema di monitoraggio diffuso, in tempo reale;
3. - individuazione di responsabilità e competenze;
4. - sistemi di decontaminazione e di stoccaggio rifiuti;
5. - scarsa informazione dell'opinione pubblica;
6. - limitate simulazioni ed esercitazioni con la partecipazione della popolazione.

In particolare.

1. Manca completamente un sistema per allertare in tempo reale non solo la popolazione intera, ma anche gruppi particolari di essa.

Per quanto riguarda l'informazione nelle tre forme sopra citate (di base, preventiva e di emergenza), la legge non è ancora applicata. I mass media, poi, non sono ancora stati coinvolti e responsabilizzati a sufficienza per cui vedono l'argomento nucleare con pregiudizio.

2. I punti di misura affidabili in tempo reale sono pochi e non coprono l'intero territorio.

3. Malgrado alcuni sforzi operati esiste una grande confusione sulle competenze che a volte sono rivendicate ma non attuate.

4. Il problema è più politico che tecnico e non si intravede soluzione.

5. Vale quanto osservato al punto 1.

6. Se non si effettuano realistiche esercitazioni che coinvolgano anche la popolazione ed abbiano l'effettivo obiettivo di testare e valutare i metodi e le risorse, non ci si potrà considerare pronti a fronteggiare il pericolo.