

**PIANO DI EMERGENZA ESTERNA
DEL COMPENSORIO NUCLEARE
DI SALUGGIA**

**IMPIANTI: ENEA - EUREX
 ENEA - IFEC
 FABBRIC. NUCLEARI**

PREFETTURA DI VERCELLI

PIANO INTERPROVINCIALE
DI EMERGENZA ESTERNA PER
IL COMPENSORIO NUCLEARE
DI SALUGGIA



Revisione 1995

TESTO

[illegible]

C

[illegible]

INDICE REVISIONE PAGINE

ALLEGATO 7

Rev.	0	1	2	3	4	5	6	7
Page	1							
2								
3								
4								
5								

ALLEGATO 8

Rev.	0	1	2	3	4	5	6	7
Pag.								
1								
2								

ALLEGATO 9

[illegible]

ADDENDUM A

[illegible]

ADDENDUM B

[illegible]

TESTO - Registrazione delle Aggiunte e Varianti

N° progress. della variante	Pag.	Rev.	Data	Descrizione della revisione	Estremi del foglio di trasmissione	Documenti cui la variante si riferisce

APPENDICE A - Registrazione delle aggiunte e varianti

N° progres. della variante	Pag.	Rev.	Data	Descrizione della revisione	Estremi del foglio di trasmissione	Documenti cui la variante si riferisce

APPENDICE B - Registrazione delle Aggiunte e Varianti

N° progres. della variante	Pag.	Rev.	Data	Descrizione della revisione	Estremi del foglio di trasmissione	Documenti cui la variante si riferisce

ALLEGATI - Registrazione delle Aggiunte e delle Varianti

N° progres. della variante	Pag.	Rev.	Data	Descrizione della revisione	Estremi del foglio di trasmissione	Documenti cui la variante si riferisce

I N D I C E

ENTI CHE HANNO ELABORATO IL PIANO	Pag. 1
PREMESSA	Pag. 2
COMPOSIZIONE DEL COMITATO (Art.115 D.P.R. n.185)	Pag. 5
ENTI AI QUALI VIENE DIRAMATA LA PRESENTE PIANIFICAZIONE	Pag. 7
 <u>CAPITOLO 1 - DESCRIZIONE DEL SITO</u>	 Pag. 12
1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERIZZAZIONE DEL SITO	Pag. 13
1.2 IDROLOGIA	Pag. 17
1.2.1. Caratteristica della rete superficiale e sotterranea	Pag. 17
1.2.2. Utilizzazione delle acque	Pag. 19
1.3 DEMOGRAFIA	Pag. 23
1.4 IL SISTEMA PRODUTTIVO	Pag. 24
1.4.1. Agricoltura, zootecnia e industria	Pag. 24
1.5 SERVIZI	Pag. 26
1.5.1. Scuole	Pag. 26
1.5.2. Ospedali e Case di Riposo	Pag. 26
1.5.3. Trasporti	Pag. 26
 <u>CAPITOLO 2 - DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI DEL COMPENSORIO NUCLEARE DI SALUGGIA</u>	 Pag. 54
2.1. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO EUREX DEL C.R.E.- SALUGGIA - ENEA	Pag. 54
2.1.1. Descrizione dello schema del processo chimico dell'Impianto EUREX	Pag. 57
2.1.2. Sistemi e modalità di controllo (operativi e "di sicurezza") dell'Impianto	Pag. 59
2.2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO IFEC DEL C.R.E. SALUGGIA - ENEA	Pag. 61
2.3 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO FABBRICAZIONI NUCLEARI DELLA F.N. S.p.A. - STABILIMENTO DI SALUGGIA	Pag. 64

CAPITOLO 3 - CARATTERIZZAZIONE E CONTROLLO DEGLI EFFLUENTI E DEI RIFIUTI RADIOATTIVI DEL COMPENSORIO NUCLEARE DI SALUGGIA PER L'ESERCIZIO NORMALE DEGLI IMPIANTI	Pag. 66
---	---------

3.1 IMPIANTO EUREX DEL C.R.E. DI SALUGGIA-ENEA	Pag. 66
3.1.1 Effluenti radioattivi liquidi	Pag. 66
3.1.2 Effluenti radioattivi aeriformi	Pag. 69
3.1.3 Rifiuti radioattivi solidi	Pag. 71
3.2 IMPIANTO IFEC DEL C.R.E. SALUGGIA - ENEA	Pag. 73
3.2.1. Effluenti radioattivi liquidi	Pag. 73
3.2.2. Effluenti radioattivi aeriformi	Pag. 74
3.2.3. Rifiuti radioattivi solidi	Pag. 75
3.3 IMPIANTO FABBRICAZIONI NUCLEARI DELLE F.N. STABILIMENTO DI SALUGGIA	Pag. 76

CAPITOLO 4 - INCIDENTI DI RIFERIMENTO PER IL PIANO DI EMERGENZA ESTERNA PER IL COMPENSORIO NUCLEARE DI SALUGGIA	Pag. 77
---	---------

4.1 IMPIANTO EUREX DEL C.R.E. SALUGGIA-ENEA	Pag. 77
4.1.1. Analisi dell'incidente di riferimento	Pag. 77
4.1.2. Impatto ambientale dell'incidente di riferimento	Pag. 79
4.1.3. Conclusioni	Pag. 80
4.2 IMPIANTO IFEC DEL C.R.E. SALUGGIA - ENEA	Pag. 81
4.2.1. Analisi dell'incidente di riferimento	Pag. 81
4.2.2. Impatto ambientale dell'incidente di riferimento	Pag. 82
4.2.3. Conclusioni	Pag. 83
4.3. IMPIANTO FABBRICAZIONI NUCLEARI - F.N. S.p.A	Pag. 84
4.3.1. Analisi dell'incidente di riferimento	Pag. 84
4.3.2. Impatto ambientale dell'incidente di riferimento	Pag. 85
4.3.3. Conclusioni	Pag. 88

CAPITOLO 5 - CONTROLLO DEI RILASCI RADIOATTIVI IN CONDIZIONI DI EMERGENZA DEGLI IMPIANTI DEL COMPENSORIO NUCLEARE DI SALUGGIA	Pag. 89
--	---------

5.1. IMPIANTO EUREX DEL C.R.E. SALUGGIA - ENEA	Pag. 89
5.1.1. Sistemi di controllo dei rilasci radioattivi	Pag. 89
5.1.2. Sistemi di misura meteorologici	Pag. 90
5.2. IMPIANTO IFEC DEL C.R.E. SALUGGIA - ENEA	Pag. 91
5.2.1. Sistemi di controllo dei rilasci radioattivi	Pag. 91
5.2.2. Sistemi di misura meteorologici	Pag. 91
5.3. IMPIANTO FABBRICAZIONI NUCLEARI DELLE F.N. S.p.A. STABILIMENTO DI SALUGGIA	Pag. 92
5.3.1. Sistemi di controllo dei rilasci radioattivi	Pag. 92
5.3.2. Sistemi di misura meteorologici	Pag. 92

CAPITOLO 6 - PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI EMERGENZA ESTERNA PER IL COMPENSORIO NUCLEARE DI SALUGGIA	Pag. 93
---	---------

6.1 COORDINAMENTO DEL PIANO DI EMERGENZA	Pag. 94
6.2 TRASMISSIONE DEI DATI RADIOMETRICI	Pag. 97
6.3 CLASSIFICAZIONE DELL'EMERGENZA	Pag. 97
6.4 DISPOSIZIONI DA ADOTTARE IN CASO DI PRE-ALLARME	Pag. 97
6.5 MISURE DA ADOTTARE IN CASO DI ALLARME	Pag. 99

APPENDICE A - VALUTAZIONI RELATIVE AGLI INCIDENTI DI RIFERIMENTO

APPENDICE B - LIVELLI DI RIFERIMENTO PER L'EMERGENZA
--

A L L E G A T I

- ALLEGATO 1 Piani particolareggiati degli esercenti gli impianti del
 Comprensorio Nucleare di Saluggia.
- Allegato 1.1. - Piano particolareggiato del Centro Ricerche
 Energia (C.R.E.) ENEA Saluggia-Impianti EUREX
 Ed IFEC
- Allegato 1.2. - Piano particolareggiato della Fabbricazioni
 Nucleari S.p.A.
- Appendice all' Allegato 1 - Comportamento del personale ENEA, F.N., Sorin
 Biomedica, FIAT CIEI e TEKSID in caso di incidente
 a un Impianto dell'ENEA (EUREX o IFEC) o delle
 Fabbricazioni Nucleari.
- ALLEGATO 2 Piano particolareggiato dei Comandi Provinciali VV.fdi Vercelli
 e Torino
- ALLEGATO 3 Piano particolareggiato dell'ENEA-DISP
- ALLEGATO 4 Piano particolareggiato del Centro di Coordinamento Radiometrico
 Interprovinciale (C.C.R.I.)
- ALLEGATO 5 Piano particolareggiato della Questura di Vercelli.
- ALLEGATO 6 Piano particolareggiato dell'intervento sanitario.
- ALLEGATO 7 Piano particolareggiato dell'intervento per il controllo degli
 alimenti e la tutela del bestiame.
- ALLEGATO 8 Piano particolareggiato per l'informazione alla popolazione.
- ALLEGATO 9 Piano particolareggiato per i sistemi di collegamento.
- ADDENDUM 1 Il Deposito di combustibile irraggiato della FIAT-CIEI.
- ADDENDUM 2 Il Laboratorio Radiofarmaci della SORIN BIOMEDICA.

Il presente Piano è stato elaborato da:

- PREFETTURA di Vercelli
- AMMINISTRAZIONI dello Stato, rappresentate in seno al Comitato Interprovinciale di Emergenza di cui all'Art. 115 del D.P.R. 13/2/1964 n. 185
- REGIONE PIEMONTE
- ENEA/DISP
- ENEA - C.R.E. SALUGGIA
- FABBRICAZIONI NUCLEARI S.P.A.

L'edizione del Piano è stata curata dal Centro Ricerche Energia ENEA di Saluggia (Dr. E. PIRASTRU)

P R E M E S S A

Il presente documento costituisce una revisione del Piano Provinciale di Emergenza Esterna in vigore per il Comprensorio Nucleare di Saluggia, nel quale sono ubicati attualmente gli Impianti EUREX ed IFEC dell'ENEA e l'Impianto FABBRICAZIONI NUCLEARI dell'F.N. S.p.A.

Detto Piano, su decisione assunta dal Comitato Provinciale di emergenza di cui all'art. 115 del DPR 13.2.1964 n. 185, viene trasformato in Piano Interprovinciale, in quanto nella zona interessata agli interventi di emergenza sono compresi territori di comuni appartenenti non solo alla Provincia di Vercelli ma anche a quella di Torino.

L'elaborazione del piano è stata promossa dal Prefetto di Vercelli - Presidente del Comitato Interprovinciale - anche a seguito della revisione dei "presupposti tecnici" relativi all'Impianto Fabbricazioni Nucleari della F.N. S.p.A., resasi necessaria a seguito dell'incorporazione del preesistente Impianto COREN da parte della F.N. S.p.A. e della modifica dello stesso con limitazione alla sola linea di assemblaggio barre di combustibile.

Tale modifica comporta un impatto ambientale minore di quello derivante dall'Impianto COREN e, pertanto, lascia inalterate le misure e gli interventi, già pianificati, relativi agli incidenti più gravi che potrebbero aver luogo sugli altri due impianti nucleari (EUREX ed IFEC) del Comprensorio di Saluggia.

Nella presente revisione del Piano vengono acquisite, oltre alle modifiche relative all'Impianto F.N., anche tutte le variate situazioni ad oggi verificatesi nonché le predisposizioni contenute nel nuovo Piano Interprovinciale di emergenza esterna per la Centrale "E. Fermi" di Trino, approvato il 13.2.1986 dal Ministero dell'Interno.

Inoltre, si tiene conto della presenza, sul sito del Comprensorio Nucleare di Saluggia, del Deposito di Elementi di Combustibile irraggiato "Avogadro" della FIAT-CIEI, autorizzato ai sensi

dell'art. 53 del D.P.R. 185/64, nonché della SORIN-Biomedica (Laboratorio Radiofarmaci), autorizzato ai sensi dell'art. 55 di detto D.P.R., nonostante quest'ultimo non preveda, per tali tipi di impianti, specifici piani di emergenza esterna.

Le risorse previste nel presente Piano saranno utilizzabili, in tutto o in parte, per la protezione della popolazione in caso di necessità a seguito di notificazione della situazione eccezionale, da parte dei Responsabili di detti impianti, in ottemperanza all'art. 108 del D.P.R. 185.

Analizzando per sommi capi il contenuto del Piano Interprovinciale di Emergenza Esterna del Comprensorio di Saluggia si evidenzia che esso costituisce l'insieme coordinato di tutte le azioni che devono essere svolte dai diversi Enti ed Organismi in caso di incidente nucleare che comporti un rischio per la pubblica incolumità.

Il Piano tratta in modo organico i seguenti argomenti:

- descrizione del sito (Cap. 1) e degli impianti del Comprensorio (Cap. 2), caratterizzazione e controllo degli effluenti e dei rifiuti radioattivi (Cap. 3), incidenti di riferimento (Cap. 4), controllo dei rilasci in condizioni di emergenza (Cap. 5), predisposizioni degli interventi di emergenza esterna per il Comprensorio (Cap. 6).

Negli allegati, che costituiscono parte integrante del Piano di emergenza, sono riportate le azioni di dettaglio che debbono essere svolte dalle diverse strutture operative interessate, in condizioni di emergenza.

Infine, il presente Piano contiene due specifici addenda, relativi al Deposito FIAT-CIEI ed al Laboratorio della SORIN- Biomedica.

Il Piano rappresenta uno strumento dinamico che andrà periodicamente aggiornato e revisionato, come del resto è previsto dall'art. 117 del DPR 13.2.1964, n. 185, per tener conto sia dell'esperienza acquisita nel corso delle periodiche esercitazioni sia per integrare i vari capitoli con le informazioni aggiuntive che si renderanno

disponibili, al fine di registrare le variazioni della realtà organizzativa e strutturale della zona nonchè allo scopo di adeguarlo alle mutate esigenze della sicurezza ed allo sviluppo della tecnica e dei mezzi disponibili.

Particolare attenzione è stata rivolta agli aspetti dell'informazione con l'approntamento di un ufficio attraverso il quale, in caso di incidente, è possibile fornire alle popolazioni informazioni scientificamente avvalorate, in merito all'evolversi della situazione.

Con la rielaborazione e l'aggiornamento del Piano si sono altresì riesaminati, secondo criteri di massima tutela, i problemi relativi alla popolazione residente in prossimità del Comprensorio, individuandone in dettaglio gli strumenti informativi sul comportamento da tenere in caso di incidente.

COMPOSIZIONE DEL COMITATO DI CUI ALL'ART. 115 DEL DPR 185/64

- | | |
|---|------------|
| 1) Prefetto di Vercelli | PRESIDENTE |
| 2) Prefetto di Torino | |
| 3) Questore di Vercelli | |
| 4) Questore di Torino | |
| 5) Ispettore Interregionale per il Piemonte e la Valle d'Aosta | |
| 6) Comandante Provinciale dei Vigili
del Fuoco di Vercelli | |
| 7) Comandante Provinciale dei Vigili
del Fuoco di Torino | |
| 8) Comandante del Gruppo dei Carabinieri
di Vercelli | |
| 9) Comandante del Gruppo dei Carabinieri
di Torino | |
| 10) Rappresentante della Regione Piemonte -
Assessorato alla Sanità - Torino | |
| 11) Responsabile del Servizio Igiene
Pubblica dell'Unità Socio-Sanitaria
n. 45 di Vercelli | |
| 12) Responsabile del Servizio Igiene
Pubblica dell'Unità Socio-Sanitaria
n. 39 di Chivasso | |
| 13) Ispettore medico dell'Ispettorato
Regionale del Lavoro di Torino | |
| 14) Responsabile del Servizio Veterinario
dell'Unità Socio-Sanitaria n. 45
di Vercelli | |
| 15) Responsabile del Servizio Veterinario
dell'Unità Socio-Sanitaria n. 39
di Chivasso | |
| 16) Responsabile del Servizio Regionale
decentrato dell'Agricoltura di Vercelli | |
| 17) Responsabile del Servizi Regionale
decentrato dell'Agricoltura di Torino | |
| 18) Responsabile del Servizio Regionale
decentrato Opere Pubbliche e Difesa
Suolo di Vercelli | |

- 19) Responsabile del Servizio Regionale
decentrato Opere Pubbliche e Difesa
Suolo di Torino
- 20) Responsabile dell'Ufficio Provinciale
della Motorizzazione Civile e dei
Trasporti in Concessione di Vercelli
- 21) Responsabile dell'Ufficio Provinciale
della Motorizzazione Civile e dei
Trasporti in Concessione di Torino
- 22) Rappresentante del Comando Regione
Militare NORD-OVEST di Torino
- 23) Rappresentante del Ministero
dell'Industria, del Commercio e
dell'Artigianato - Roma
- 24) Direttore Provinciale delle Poste e
Telegrafi di Vercelli
- 25) Direttore Provinciale delle Poste e
Telegrafi di Torino
- 26) Rappresentante dell'Ispettorato
Compartimentale della F.S. di Torino

E S P E R T I

- 27) Esperto Nucleare del Ministero
dell'Interno
- 28) Esperti Nucleari dell'ENEA/DISP - Roma
- 29) Direttore del C.R.E. ENEA di Saluggia
- 30) Direttore dell'Impianto ENEA-EUREX di Saluggia
- 31) Direttore dell'Impianto ENEA-IFEC di Saluggia
- 32) Direttore delle Fabbricazioni Nucleari S.p.A.
di Boscomarengo con Impianto a Saluggia
- 33) Esperto Nucleare della Centrale
Elettronucleare "E. FERMI" di Trino (Vercelli)
- 34) Esperto Meteorologo dell'Aeronautica
Militare di Linate
- 35) Esperto di Radioprotezione della Regione Piemonte
(Assessorato alla Sanità.)

ENTI AI QUALI VIENE DIRAMATA LA PRESENTE PIANIFICAZIONE

A) PER COMPETENZA

- | | |
|---|----------|
| - MINISTERO DELL'INTERNO
Direzione Generale della Protezione Civile
e dei Servizi Antincendi - Div. Protezione Civile | ROMA |
| - MINISTERO DELLA SANITA' | ROMA |
| - MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO
Direzione Generale delle Fonti di Energia e
dell'Industria di Base | ROMA |
| - ENEA/DISP
Direzione per la Sicurezza Nucleare e la
Protezione Sanitaria | ROMA |
| - PREFETTURA | VERCELLI |
| - PREFETTURA | TORINO |
| - QUESTURA | VERCELLI |
| - QUESTURA | TORINO |
| - COMANDO GRUPPO CARABINIERI | VERCELLI |
| - COMANDO GRUPPO CARABINIERI | TORINO |
| - COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO | VERCELLI |
| - COMANDO PROVINCIALE VIGILI DEL FUOCO | TORINO |
| - REGIONE PIEMONTE - ASSESSORATO ALLA SANITA' | TORINO |

- U.S.S.L. N. 45 - Servizio Igiene Pubblica	VERCELLI
- U.S.S.L. N. 39 - Servizio Igiene Pubblica	CHIVASSO
- U.S.S.L. N. 46 - Servizio Igiene Pubblica	SANTHIA'
- U.S.S.L. N. 45 - Servizio Veterinario	VERCELLI
- U.S.S.L. N. 39 - Servizio Veterinario	CHIVASSO
- U.S.S.L. N. 46 - Servizio Veterinario	SANTHIA'
- SERVIZIO REGIONALE DECENTRATO DELL'AGRICOLTURA	VERCELLI
- SERVIZIO REGIONALE DECENTRATO DELL'AGRICOLTURA	TORINO
- PROVVEDITORATO OPERE PUBBLICHE PER IL PIEMONTE Ufficio Operativo di	VERCELLI
- PROVVEDITORATO OPERE PUBBLICHE PER IL PIEMONTE Ufficio Operativo di	TORINO
- DIREZIONE PROVINCIALE POSTE E TELEGRAFI	VERCELLI
- DIREZIONE PROVINCIALE POSTE E TELEGRAFI	TORINO
- DIRETTORE C.R.E. ENEA	SALUGGIA
- DIRETTORE IMPIANTO ENEA-EUREX	SALUGGIA
- DIRETTORE IMPIANTO ENEA-IFEC	SALUGGIA
- DIRETTORE IMPIANTO FABBRICAZIONI NUCLEARI DELLA F.N. S.p.A.	SALUGGIA
- DIRETTORE SORIN BIOMEDICA	SALUGGIA
- DIRETTORE IMPIANTO FIAT-CIEI	SALUGGIA
- CENTRALE ELETTRONUCLEARE "E. FERMI"	TRINO
<hr/>	
- COMANDO REGIONE MILITARE NORD OVEST	TORINO
- ISPETTORATO MEDICO REGIONALE DEL LAVORO	TORINO

- SERVIZIO REGIONALE DECENTRATO OPERE PUBBLICHE E DIFESA SUOLO	VERCELLI
- SERVIZIO REGIONALE DECENTRATO OPERE PUBBLICHE E DIFESA SUOLO	TORINO
- ISPETTORATO COMPARTIMENTALE DELLE F.S.	TORINO
- ISPETTORATO REGIONALE DEI VIGILI DEL FUOCO PER IL PIEMONTE E LA VALLE D'AOSTA	TORINO
- UFFICIO PROVINCIALE DELLA MOTORIZZAZIONE CIVILE E DEI SERVIZI IN CONCESSIONE	VERCELLI
- UFFICIO PROVINCIALE DELLA MOTORIZZAZIONE CIVILE E DEI SERVIZI IN CONCESSIONE	TORINO
- SINDACO DI	SALUGGIA

B) PER CONOSCENZA

- MINISTERO DELL'INTERNO - Gabinetto	ROMA
- MINISTERO COORDINAMENTO PROTEZIONE CIVILE	ROMA
- COMMISSARIO DEL GOVERNO PER LA REGIONE PIEMONTE	TORINO
- PRESIDENTE DELLA GIUNTA REGIONALE DEL PIEMONTE	TORINO
- COMANDO LEGIONE CARABINIERI	TORINO
- COMANDO PRESIDIO MILITARE	VERCELLI
- COMANDO PRESIDIO MILITARE	TORINO

- STATO MAGGIORE DIFESA	ROMA
- PRESIDENTE AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE	VERCELLI

- PROVVEDITORATO AGLI STUDI	TORINO
- PROVVEDITORATO AGLI STUDI	VERCELLI
- UFFICIO OPERATIVO DEL MAGISTRATO PER IL PO	ALESSANDRIA
- PRESIDENTE UNITA' SOCIO SANITARIA LOCALE N. 47	BIELLA
- PRESIDENTE UNITA' SOCIO SANITARIA LOCALE N. 49	BORGOSIESA
- PRESIDENTE UNITA' SOCIO SANITARIA LOCALE N. 76	CASALE MONFERRATO
- PRESIDENTE UNITA' SOCIO SANITARIA LOCALE N. 50	GATTINARA
- PRESIDENTE UNITA' SOCIO SANITARIA LOCALE N. 70	ALESSANDRIA
- PRESIDENTE UNITA' SOCIO SANITARIA LOCALE N. 1/23	TORINO
- SINDACO DI	VERCELLI
- SINDACO DI	VEROLENGO
- SINDACO DI	CRESCENTINO
- SINDACO DI	LIVORNO F.
- SINDACO DI	CIGLIANO
- SINDACO DI	CHIVASSO
- SINDACO DI	IVREA
- SINDACO DI	TORRAZZA
- SINDACO DI	LAMPORO
- SINDACO DI	RONDISONE
- SINDACO DI	TRINO

- SINDACO DI	PALAZZOLO V. SE
- SINDACO DI	LAURIANO
- SINDACO DI	MONTEU DA PO
- SINDACO DI	CASALBORGONE
- SINDACO DI	S. SEBASTIANO
- SINDACO DI	CAVAGNOLO
- SINDACO DI	BRUSASCO
- SINDACO DI	VERRUA S.
- SINDACO DI	CASTAGNETO
- SINDACO DI	MONTANARO
- COMANDO COMPAGNIA CARABINIERI	VERCELLI
- COMANDO COMPAGNIA CARABINIERI	CHIVASSO

C A P I T O L O 1

DESCRIZIONE DEL SITO

In questo capitolo si evidenziano gli elementi descrittivi delle realtà ambientale e socio produttiva del territorio circostante il Compensorio Nucleare di Saluggia, al fine di fornire una visione chiara del contesto in cui sono situati gli Impianti EUREX ed IFEC dell'ENEA e l'Impianto Fabbricazioni Nucleari della F.N. S.p.A., ai quali questo Piano di Emergenza Esterna si riferisce.

Si sono prese in considerazione aree appartenenti sia alla Provincia di Vercelli che di Torino in quanto le conseguenze di un eventuale incidente potrebbero interessare località di dette due province.

Si è ritenuto opportuno approfondire in particolare alcune delle caratteristiche trattate, limitatamente alle aree circolari sottese da ipotetici raggi di 1, 2, 3, 4, 5 e 6 Km tracciati attorno al Compensorio Nucleare.

Le caratteristiche oggetto di attenzione riguardano la conformazione geomorfologica ed idrologica, la demografia, l'assetto produttivo, i servizi esistenti.

Le informazioni sono state assunte con l'intento di garantire la massima operatività al Piano di Emergenza. Alcune di esse dovranno essere oggetto di aggiornamento permanente onde possedere gli elementi conoscitivi indispensabili alla pronta attuazione delle misure cautelative previste dal Piano.

1.1 Inquadramento territoriale e caratterizzazione del sito

Il Comprensorio Nucleare di Saluggia si trova in provincia di Vercelli, a circa 2,5 Km sulla destra della strada provinciale Saluggia-Crescentino.

E' delimitato ad est dal canale Farini, a sud dal canale Cavour, ad ovest dal fiume Dora Baltea e a nord da proprietà private (Fig. 1). Consta di due aree, distanti tra loro circa 500 metri:

- a) una prima area, ampia 16 ettari, lungo il fiume Dora Baltea, contiene l'Impianto EUREX dell'ENEA e le strutture amministrative e di supporto del Centro Ricerche Energia ENEA di Saluggia (Fig. 2);
- b) una seconda area, di 18,5 ettari, denominata comprensorio SORIN, contiene (Fig. 2):

- 1. il secondo stabilimento ENEA, l'Impianto IFEC, in un'enclave ENEA di 29.200 m.;
- 2. l'Impianto Fabbricazioni Nucleari della F.N. S.p.A.
- (area propria di 7.500 m).

L'attività principale è svolta però in quest'area dalla Soc. SORIN Biomedica, che ha installato le seguenti unità:

- un laboratorio "organi artificiali" (emodialisi);
- un laboratorio "bioingegneria" (valvole cardiache e stimolatori);
- un laboratorio "immuno-chimica e radiodiagnostica";
- un laboratorio "radiofarmaci";
- uffici amministrativi e servizi di supporto dell'attività svolta.

Vi si trova inoltre un deposito di elementi di combustibile irraggiato, di proprietà della FIAT-CIEI, installato nella piscina dell'ex reattore Avogadro della SORIN S.p.A. (Addendum n. 1). Nella prima area (sito EUREX) lavorano circa 160 persone, di cui 100 presso l'Impianto EUREX e 60 nei servizi amministrativi e

(Il cerchio grande delimita l'area compresa entro un raggio di 6 km)

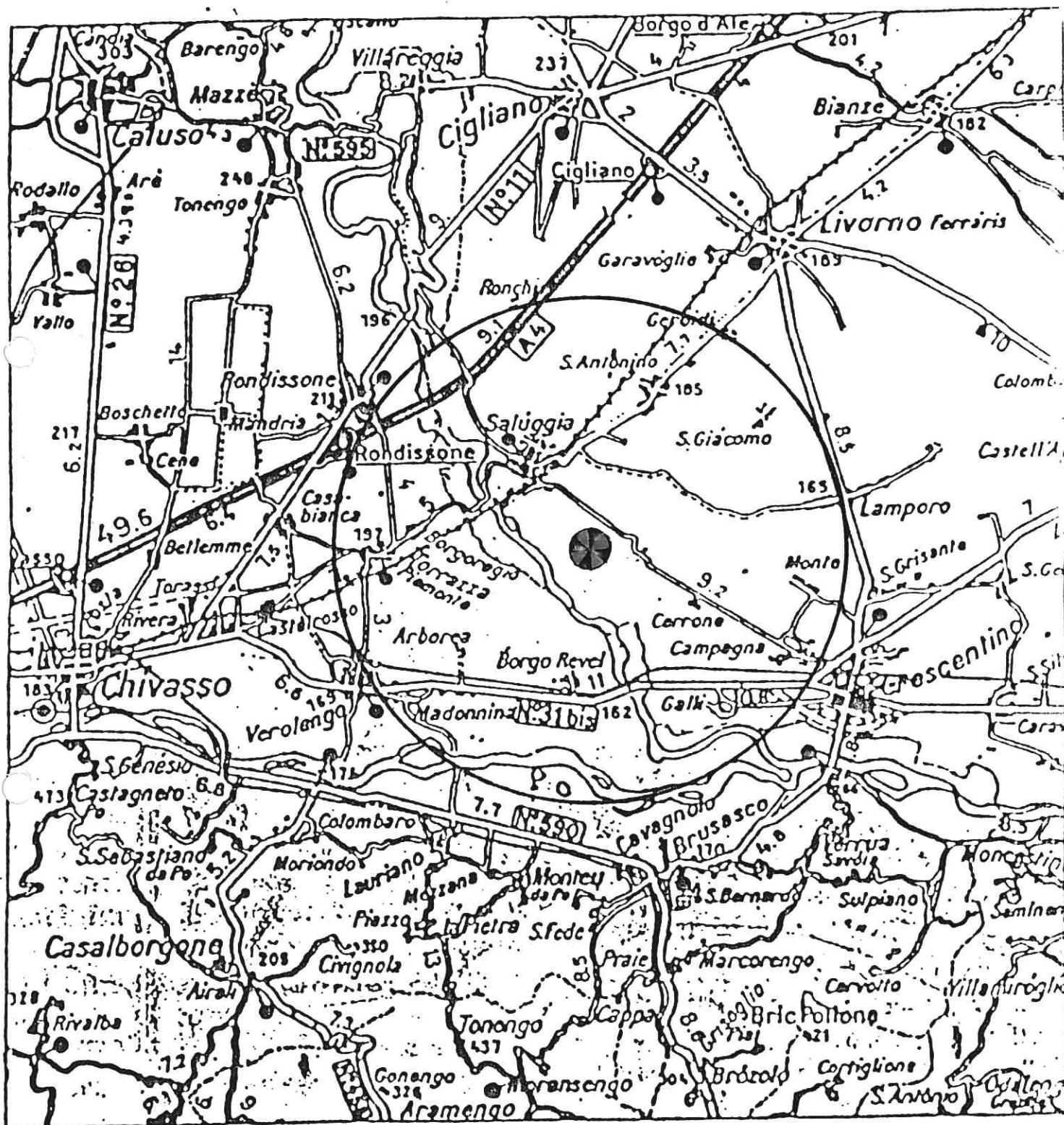
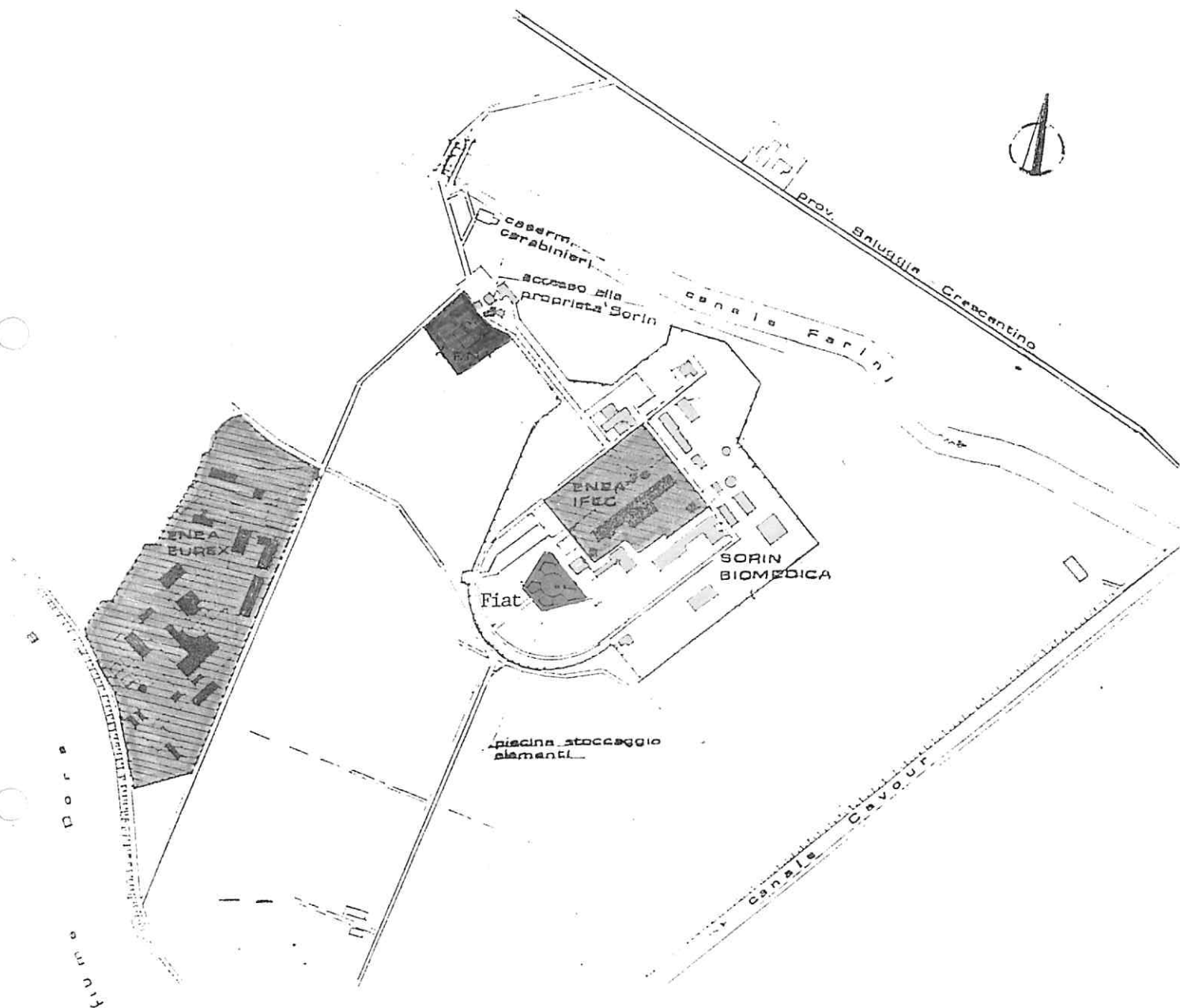


Fig. 2: Localizzazione, nel Comprensorio Nucleare di Saluggia, degli Impianti ENEA-EUREX, ENEA-IFEC, Fabbricazioni Nucleari. E' individuabile pure il Deposito della FIAT TTG e i laboratori della SORIN Biomedica.



tecnici di supporto.

Nella seconda area il nucleo più numeroso (circa 800 persone) è costituito da personale SORIN; segue l'Impianto IFEC dell'ENEA con circa 65 dipendenti, quindi FIAT-CIEI e Fabbricazioni Nucleari con 5-6 dipendenti ciascuno.

Va segnalata, inoltre, l'esistenza, fuori del Compensorio Nucleare ma molto vicino a questo, di una fabbrica (FIAT TEKSID) che ospita circa 1700 dipendenti su tre turni di lavorazione.

L'accesso al Compensorio Nucleare avviene tramite una strada privata che deriva dalla citata provinciale Saluggia-Crescentino.

Da Saluggia è agevolmente raggiungibile l'autostrada Torino-Milano tramite i caselli di Rondissone (Km. 10) e di Cigliano (Km. 13).

Dal punto di vista dei collegamenti ferroviari, la località è servita dalle seguenti stazioni:

- Saluggia (Km. 2,5 dal Compensorio Nucleare), sulla linea ferroviaria Torino-Milano, dove peraltro non sostano che i treni locali e qualche diretto;
- Chivasso (Km. 15), sulla medesima linea ferroviaria; vi sostano tutti i treni diretti e qualche treno espresso, ma non i rapidi;
- Crescentino (Km. 7), sulla linea ferroviaria Torino-Casale-Alessandria.

Gli aeroporti più vicini a Saluggia sono:

- Torino Caselle, a circa 35 Km;
- Milano Malpensa, a circa 104 Km;
- Milano Linate a Km 115.

L'area del Compensorio Nucleare di Saluggia è pianeggiante (pendenza media 0,5%) e si trova ad una quota media di 173 s.l.m.; il suo centro ha coordinate: 45° 13' di latitudine nord e 4° 25' 30"

di longitudine ovest da Monte Mario.

Dal punto di vista geologico, il sito presenta grande eterogeneità stratigrafica, essendo costituito da potenti (qualche centinaio di metri) depositi neozoici di ciottoli, ghiaie, sabbie e argille variamente intercalate, con estremamente basso grado di sismicità.

Il clima è sostanzialmente quello della pianura padana, cioè continentale, con inverno piuttosto freddo ed estate calda.

Due caratteristiche evidenti sono la nebbia, frequente ed intensa d'inverno, e i violenti temporali estivi, che rispecchiano rispettivamente la stabilità invernale e l'instabilità estiva dell'atmosfera.

La zona di Saluggia è fra le meno piovose dell'Italia settentrionale a causa della schermatura esercitata dalle colline del Monferrato sui venti meridionali; un riparo più blando è attuato dalle Alpi Occidentali, relativamente vicine, le quali riescono a mitigare le perturbazioni provenienti da occidente. I venti freddi trovano un accesso più libero da nord e specialmente da est, ma in genere portano poca pioggia.

Le registrazioni effettuate sul sito dal 1972 mostrano che la quantità annuale di pioggia si aggira mediamente sui 900 mm, con prevalenza di precipitazioni nelle stagioni primaverile e annuale.

La temperatura dell'aria raggiunge massimi di $+41^{\circ}$ - $+42^{\circ}$ (mesi di luglio e agosto) e minimi di -18° o -19° nei mesi di dicembre e gennaio.

Venti: dai rilievi effettuati con due anemografi, uno posto ad una quota di 10 metri e l'altro di 65 metri, risulta che l'andamento prevalente del vento è est-ovest durante le ore di sole (brezza dalla valle padana verso le Alpi Graie) e ovest-est durante la notte. Lo sbarramento delle Colline del Monferrato e il corso del fiume Po favoriscono lo svolgersi di questo ciclo giornaliero.

Nell'arco dell'anno, i venti dominanti provengono da est-nord est a 10 m. di quota e da ovest-nord ovest ed est-sud est a 65 m. di

quota.

Frequentissima è la calma di vento: i venti con velocità inferiore a 0,5 m/s hanno frequenza attorno al 35-40%, mentre quelli con velocità inferiore a 1 m/s hanno frequenza attorno al 60%. Finora la massima velocità misurata è risultata di 13,5 m/s a 65 metri di quota e di 8,5 m/s a 10 metri di quota.

1.2 Idrologia

1.2.1 Caratteristiche delle reti superficiale e sotterranea

a) Acque superficiali

Il sito dove è ubicato il Comprensorio Nucleare di Saluggia è compreso, dal punto di vista idrologico, fra il fiume Dora Baltea, il canale Cavour e il canale Farini.

La Dora Baltea ha origine nel ghiacciaio del Monte Bianco (Valle d'Aosta) e termina nel fiume Po, a valle degli impianti ENEA (circa 9 km), dopo un percorso di circa 150 km.

Ha un regime fortemente dipendente dalla temperatura del ghiacciaio da cui proviene: la sua portata oscilla da un massimo di $170 \text{ m}^3/\text{s}$ circa del mese di giugno ai $6 \text{ m}^3/\text{s}$ dei mesi di gennaio-febbraio.

Si è avuta eccezionalmente una portata massima di $2750 \text{ m}^3/\text{s}$ il 5/9/1948, in conseguenza di un lungo periodo di piogge.

Uno studio condotto per verificare la sicurezza del sito EUREX ha stabilito che in caso di evento idrologico di massima intensità, la portata della Dora potrebbe raggiungere, ma non superare, il valore di $4400 \text{ m}^3/\text{s}$. In tal caso si avrebbe straripamento della Dora Baltea sul Comprensorio Nucleare di Saluggia, col raggiungimento di un livello massimo d'acqua fino, ma non oltre, i 173 m di quota. (Gli apparati di sicurezza degli Impianti sono a quota superiore).

Il Canale Cavour, che parte da Chivasso (Torino) per terminare nel novarese (fiume Ticino), ha sezione trapezoidale, con dimensioni trasversali di 22 m sul fondo e 28 m sulla sommità. L'altezza è di 4 m.

Il canale è in parte rivestito in cemento e in parte scavato in trincea di terra. Con altezza d'acqua di m. 3,40, la sua portata è di 104 m³/s.

Il canale Farini è derivato dal fiume Dora Baltea, a monte del Compensorio Nucleare di Saluggia, e si getta nel canale Cavour, di cui costituisce prezioso alimento. Ha sezione trapezoidale, con dimensioni trasversali di 30 m nel fondo e di 35 m sulla sommità. Il canale è scavato in terra e solo in parte è rivestito di cemento.

La sua portata è di 104 m³/s con altezza d'acqua di m. 2,80.

b) Acque sotterranee

Gli strati alluvionali su cui poggiano gli impianti EUREX, IFEC ed F.N. sono sede di una ricca falda sotterranea che scorre con una velocità di deflusso di circa 20 m/g, data l'elevata permeabilità dei terreni.

Il regime della falda è condizionata, in vicinanza del fiume Dora Baltea, dal livello del fiume; ad alti livelli l'acqua del fiume alimenta la falda, infiltrandosi fino ad una distanza dalla sponda di circa 100 metri. A bassi livelli l'acqua di falda alimenta il fiume fino ad una distanza di circa 250 m dalle sponde.

I dati freaticometrici indicano che:

- a) a distanze dal fiume maggiori di 100-200 m e con livelli bassi e medi del fiume, le acque sotterranee scorrono verso il corso d'acqua con un angolo di circa 45°; la profondità minima della falda dal piano campagna è di 2 m.

- b) a distanze dal fiume maggiori di 100-200 metri e con livelli alti del fiume, nell'area situata a valle dei siti ENEA-FN i deflussi sotterranei tendono a disporsi subparalleli al corso d'acqua.

1.2.2 Utilizzazione delle acque

I dati relativi all'uso delle acque della zona, sia esso irriguo, potabile, industriale o per attività ricreative, quali la pesca sportiva, sono elencati nelle tabelle 1-2-3-4 e 5 secondo le diverse destinazioni d'uso dell'acqua.

a) Irrigazione

La zona considerata è molto ricca di corsi d'acqua naturali o artificiali. Nel raggio di 6 Km dal Compensorio Nucleare di Saluggia scorrono i fiumi Po e Dora Baltea, da cui hanno origine numerosi corsi d'acqua artificiali, che costituiscono le principali fonti d'acqua per usi irrigui.

Il canale Cavour è alimentato prevalentemente dal fiume Po e solo in parte, nei periodi estivi, dal canale Farini, mediante la chiavica di Saluggia, che preleva acqua dal fiume Dora Baltea; l'afflusso di acqua dal canale Farini al canale Cavour è pari a 28,9 m³/s in media. Tutti i rimanenti corsi d'acqua artificiali minori, siano essi canali, navigliotti, rogge, sono alimentati esclusivamente dalle acque del fiume Dora Baltea, prelevate a monte del Compensorio Nucleare di Saluggia (Mazzè e Villareggia).

Entro il raggio di 6 Km vi sono i seguenti corsi d'acqua artificiali:

NOME	PROVENIENZA	SETTORE INTER.
Canale Depretis	Dora Baltea	1-8
Navigliotto	Canale Depretis	1-2-8
Canale del Rotto	Dora Baltea	1-2-8
Roggia Camera	Dora Baltea	1-2-3-8
Canale Farini	Dora Baltea	1-2-8
Canale Cavour	Po e Dora Baltea	2-3-4-5-6
Roggia Natta o Gora dei Mulini	Dora Baltea	5-6-7-8

Da tutti i corsi d'acqua artificiali su indicati, salvo che dal canale Farini, il quale ha la funzione essenziale di sussidiario del canale Cavour, si diramano numerosi fossi che costituiscono una rete capillare di distribuzione delle acque per scorrimento naturale, in grado di distribuire acqua per irrigazione ai terreni destinati alle coltivazioni. L'afflusso di acqua dei fossi avviene attraverso bocche di presa, opportunamente distribuite, consistenti in paratie mobili che regolano la quantità d'acqua da cedere ai terreni da irrigare.

b) Uso potabile: pozzi e acquedotti

In generale tutte le aziende agricole e le cascine sparse per il territorio sono provviste di pozzi, le cui profondità variano da 7 a 10 metri. Le acque, aspirate mediante elettropompa o manualmente, non subiscono processi di depurazione mediante filtrazione, prima del loro uso. Queste acque vengono utilizzate prevalentemente per uso potabile: l'impiego per scopi irrigui è limitato a piccoli orti. Negli agglomerati urbani, paesi o frazioni, pur serviti dalle varie reti idriche degli acquedotti, si rilevano ancora numerosi pozzi privati, alcuni dei quali non più in uso, le cui acque, modeste in termini quantitativi, sono impiegate prevalentemente per usi non potabili.

Si segnalano infine i dati relativi a pozzi eseguiti per scopi industriali.

Tutti i principali centri abitati più importanti, siti nel raggio di 6 km. dal Comprensorio Nucleare di Saluggia, sono serviti da acquedotti comunali che hanno reti idriche le quali non sempre raggiungono i cascinali più lontani. Gli acquedotti sono in

generale approvvigionati mediante pozzi, che hanno profondità variabile da zona a zona ma mediamente sono di 80 metri. Le portate variano da un minimo di 5 l/s ad un massimo di 30 l/s, a seconda della consistenza dei centri abitati.

Per il potenziamento dell'attuale rete idrica comunale, il Paese di Verolengo ha in previsione la perforazione di un nuovo pozzo e relativa torre piezometrica, da costruire nell'area di Borgo Revel.

Il paese di Lamporo ha in avanzata fase di costruzione l'acquedotto comunale con relativa rete di distribuzione nel centro abitato.

Notevole importanza ricopre l'acquedotto del Monferrato poichè approvvigiona di acqua potabile una zona molto estesa, compresa nelle provincie di Alessandria, Asti e Torino. Sono circa 100 i comuni serviti dall'acquedotto del Monferrato.

Gli otto pozzi dell'acquedotto sono situati a meno di 2 km in linea retta dal Comprensorio Nucleare di Saluggia ed emungono acqua a diversa profondità e con diversa portata (profondità media = 73,5 m - portata media 488 l/s).

c) Esercizio della pesca

Praticamente in tutti i corsi d'acqua della zona viene esercitata la pesca.

Le specie di pesce maggiormente rappresentate nella zona sono:

il CAVEDANO (*Leuciscus cephalus*), spesso di dimensioni apprezzabili (500 grammi), che si trova tutto l'anno;

la LASCA (*Chondrostoma genci*), detta anche Marenga o Frezza;

il BARBO (*Barbus Barbus*);

il VAIRONE (*Leuciscus muticellus*);

la CARPA (Cyprinus carpio);

la TROTA (Salmo trutta).

Il numero di pescatori ammonta a circa un migliaio, considerando anche quelli che pescano nel fiume Po e appartengono a comuni limitrofi al Comprensorio Nucleare di Saluggia.

Il consumo di pesce può essere stimato in media in 36 grammi per persona.

Nella tabella 6 è riportato il numero di pescatori suddivisi per comune di appartenenza, il consumo di pesce pro-capite e il numero delle persone interessate al consumo di pesce.

Si sono inoltre rilevati nella zona alcuni specchi d'acqua, in genere formatisi in seguito al prelievo di materiale da costruzione e alimentati dalle falde. In alcuni di essi avvengono attività di pesca sportiva; sono in massima parte gestiti da privati o da circoli ricreativi aziendali. L'esercizio della pesca è tuttavia di modesta entità e ha frequenza non alta.

Pressochè assenti sono gli allevamenti ittici intensivi.

1.3 Demografia

In un'area circolare avente un raggio di 6 km dal Comprensorio Nucleare di Saluggia hanno territorio ben 12 comuni appartenenti a 2 provincie (Vercelli e Torino). Di questi comuni però solo 7 hanno anche popolazione residente nella citata area, in quanto i territori dei comuni di Brusasco, Verrua Savoia, Lauriano, Monteu da Po e Cavagnolo sono occupati esclusivamente dai fiumi Po e Dora Baltea e loro pertinenze.

La popolazione globale residente nell'area citata ammonta a 20.584 abitanti, con una densità media di 182 abitanti per chilometro quadrato.

Non vi sono città o comunque grossi addensamenti di popolazione nelle adiacenze degli Impianti Nucleari ENEA e FN: il primo paese, Saluggia (4029 abitanti), si trova ad oltre 2 km dal Comprensorio Nucleare. A circa 4 km è ubicato Torrazza (2162 abitanti), ad oltre 5 km Verolengo (4481 abitanti), a 6 km Rondissone (1752 abitanti) e Lamporo (490 abitanti), mentre Crescentino (7502 abitanti) si trova a circa 7 km.

Nelle tabelle 7-8-9 e 10 sono riportati i dati relativi alla popolazione residente nei comuni circostanti il Comprensorio Nucleare di Saluggia, alla sua distribuzione in funzione della distanza dal Comprensorio e del settore geografico di appartenenza (l'area è stata divisa in 8 settori di 45 ciascuno), nonché la relativa densità per corone circolari a distanze crescenti dal Comprensorio ed infine la ripartizione della popolazione residente per fasce di età (0-1 anno, oltre 12 anni) entro 3 km dal Comprensorio.

I dati sono forniti direttamente dai Comuni e sono aggiornati al 31 dicembre 1985.

1.4 Il sistema produttivo

Il territorio circostante il Comprensorio Nucleare di Saluggia presenta, quali attività produttive prevalenti, l'agricoltura e l'industria, quest'ultima affermata specialmente negli ultimi anni particolarmente nell'area di Crescentino (FIAT-TEKSID), di Livorno Ferraris (PIRELLI) e di Saluggia, dove dà lavoro a circa 1000 persone.

Di seguito sono riportati i dati più significativi relativi all'agricoltura, alla zootecnia e agli insediamenti industriali.

1.4.1 Agricoltura, zootecnia, industria

a) Agricoltura

L'abbondanza di acqua, di cui si è fatto cenno in precedenza, rende particolarmente fertile la zona in esame.

Eccettuate alcune aree non rilevanti di bosco ceduo, situate in prossimità dei fiumi, il rimanente del territorio è coltivato a riso, grano, mais, ortaggi, vigneto e pioppeto, quest'ultimo sovente associato al prato.

La distribuzione delle colture, tratta dai risultati del 3 Censimento Generale dell'Agricoltura (1982), è proposta nella tabella 11. Si nota che nelle zone immediatamente a ridosso del Comprensorio Nucleare (Saluggia, Verolengo, Torrazza) la coltivazione prevalente è quella dei cereali, mentre in zone un pò più distanti (Lamporo, Crescentino) viene coltivato con maggior frequenza il riso.

Una parte considerevole dell'intera produzione agricola è destinata al consumo in zone lontane da quelle di produzione: tuttavia l'autoconsumo non è assolutamente trascurabile per molti generi alimentari (ortaggi, cereali, riso).

Occorre mettere in evidenza che la quasi totalità delle aree sopra citate risulta irrigata con acque prelevate a monte degli Impianti Nucleari di Saluggia oppure con acque emunte dalla falda della zona compresa fra il Po e le colline del Monferrato. Solo alcune decine di ettari, situati in prossimità del Po, vengono irrigati con le sue acque.

b) Zootecnica

La zootecnica è relativamente diffusa nella zona: entro l'area avente 6 km di raggio dal Comprensorio Nucleare di Saluggia operano 225 imprese, con un totale (maggio-giugno 1986) di 4801 bovini in circa 100 chilometri quadrati. La ripartizione per settori di 45° (0° = nord), aventi origine nel centro del Comprensorio Nucleare di Saluggia, è la seguente:

Settore 1	(0°-45)	aziende n.40	bovini n.590
Settore 2	(45°-90)	aziende n. 8	bovini n. 52
Settore 3	(90°-135)	aziende n.24	bovini n.943
Settore 4	(135°-180)	aziende n.12	bovini n.218
Settore 5	(180°-225)	aziende n. 8	bovini n. 179
Settore 6	(225°-270)	aziende n.57	bovini n.1155
Settore 7	(270°-315)	aziende n.35	bovini n. 433
Settore 8	(315°-360)	aziende n.42	bovini n.1131

Sono numerosi anche gli allevamenti di animali da cortile (polli-conigli). Fra questi assume rilievo la cooperativa Agricola Valverde di Saluggia.

c) Industria

Su una popolazione di circa 20.000 persone, almeno 4.000 (20%) sono impiegate in attività industriali svolte attraverso una quindicina di imprese, in gran prevalenza (80%) di piccole dimensioni (50 dipendenti). I centri maggiormente industrializzati sono Crescentino, Livorno Ferraris, Cigliano e Saluggia.

Nella tabella 12 sono riportati i dati relativi ai principali insediamenti industriali, con più di 20 dipendenti, ordinati per Comune di appartenenza e in funzione della distanza dal Comprensorio Nucleare.

1.5 Servizi

1.5.1 Scuole

Nell'area compresa entro un raggio di circa 6 km dal Comprensorio Nucleare di Saluggia vi sono numerose scuole di ogni tipo (eccetto insediamenti universitari), a cominciare dagli asili-nido (2) e scuole materne (7), scuole elementari (13), scuole medie inferiori (6) e superiori (1), con un totale di oltre 2.000 allievi. La descrizione del tipo di scuola, il numero degli alunni che le frequentano, la localizzazione e l'indirizzo sono riportati nella tab. 13.

1.5.2 Ospedali e Case di Riposo

Nell'area sottesa dal cerchio di 6 km e che comprende i Comuni di Saluggia, Crescentino, Livorno Ferraris, Torrazza Piemonte, Verolengo e Lamporo vi sono Ospedali, Case di Cura e Case di Riposo.

Nella tab. 14 sono riportati i dati di riferimento.

1.5.3 Trasporti

La rete viaria, come quella ferroviaria, è ben articolata e può consentire rapidi spostamenti con elevato flusso di traffico, sia per la vicinanza dell'autostrada Milano-Torino sia per la presenza della linea ferroviaria di notevole interesse Torino-Milano, con treni che possono essere fatti fermare alla stazione di Saluggia (km 2,5 dal Comprensorio Nucleare).

Nell'arco del giorno transitano per Saluggia circa 45 coppie di treni, la maggior parte dei quali non ferma normalmente a Saluggia.

Stazioni utilizzabili sono anche quelle di Torrazza P.te e S. Antonino di Saluggia.

Sulla linea Torino-Casale che interessa il bordo meridionale della zona di 6 Km attorno al Comprensorio Nucleare di Saluggia, transitano 11 coppie di treni al giorno.

Nel raggio di circa 20 km dal Compensorio Nucleare esistono molte società concessionarie di autoservizi (Tab. 15).

TAB.1 - DATI RELATIVI AI SISTEMI DI IRRIGAZIONE

CONSORZIO IRRIGUO	COMUNE	CORSO IRRIGUO	BOCCHIE DI PRESA	PORTATA l/s	SUPERF. IRRIGATA ha	SETTORE
Consorzio irriguo Saluggese (privato)	Saluggia	Canale di Ivrea	Raspa	500	34	8
		C.Navigliotto	Campagna	450	24	1
		C.del Rotto	Lachietto	233	9	2
		C.del Rotto	Rotto Piccolo	200	11	8
		C.del Rotto	Ghiaia del Lupo	132	7	2
Consorzio irriguo Ovest-Sesia	Saluggia	C.De Pretis	San Felice	300	157	8
		C.De Pretis	Ceresa	150	78	8
		C.Navigliotto	Robbioni	150	4	8
		C.Navigliotto	Spassata	150	41	2
		C.Navigliotto	Tenimento Piccolo	150	8	1
		C.Navigliotto	Tamburelli	150	7,6	1
		C.del Rotto	Martino	150	4,2	1
		Roggia Camera	Cervara	200	29,5	8
Consorzio Privato (bocche ex Pergetua)	Saluggia	C.del Rotto	Farini	133	85	8
		C.Navigliotto	Tenimento	400	256	1
		C.del Rotto	Cerrone	375	240	2
Consorzio irriguo Intercomunale Privato	Cigliano	Naviglio di Ivrea	Gerridi	190	127	8
		Naviglio di Ivrea	Bocca Roccia	120	80	8
		Naviglio di Ivrea	Ronchi	135	90	8
		Naviglio di Ivrea	Tescaro	120	80	8
		Naviglio di Ivrea	Giacca Marchisio	124	83	8

segue TAB.1 - DATI RELATIVI AI SISTEMI DI IRRIGAZIONE

CONSORZIO IRRIGUO	COMUNE	CORSO IRRIGUO	BOCCHIE DI PRESA	PORTATA l/s	SUPER. IRRIGATA ha	SETTORE
Consorzio Irriguo Intercomunale Privato	Cigliano	Naviglio di Ivrea	Olmetto	160	107	8
		Naviglio di Ivrea	Dossi	150	100	8
		Naviglio di Ivrea	Garavaglia	140	94	8
		Naviglio di Ivrea	Viadescinna	145	97	8-1
		Naviglio di Ivrea	Ronco del Vasco	165	111	8
		Naviglio di Ivrea	Pastoris	120	80	8
		Naviglio di Ivrea	Via di Livorno	105	70	1
		Naviglio di Ivrea	Margone	120	80	1
		Naviglio di Ivrea	Catella	123	82	1
Consorzio Irriguo di Rondissone Privato	Rondissone	Roggia Matta (o Gora dei Mulini)	Gera	100	50	7
		Idem c.s.	Mulino	100	20	7
		Idem c.s.	Canavera	100	50	7
		Idem c.s.	Giavera	100	30	7
Consorzio Irriguo di Caluso Privato	Rondissone	Torr.Orco	R.Goretta	120	75	7

segue TAB. 1 - DATI RELATIVI AI SISTEMI DI IRRIGAZIONE

CONSORZIO IRRIGUO	COMUNE	CORSO IRRIGUO	BOCCHIE DI PRESA	PORTATA l/s	SUPERF. IRRIGATA ha	SETTORE
Consorzio Miglioramento fondiario di Verolengo e Torrazza Piemonte (Privato)	Rondissone	Roggia Matta (o Gora dei Mulini)	n.18 bocche	200 media per bocca	119	7
	Torrazza	Idem c.s.	n.18 bocche	240 media per bocca	493	6
	Verolengo	Idem c.s.	114 bocche (principale)	240 media per bocca	886	6
	Arborea Tenuta Duca	Idem c.s.	n.4 bocche (principali)	424 media per bocca	262	6-5
Consorzio Irriguo di Crescentino (privato)	Crescentino	C.Cavour	Benne	200	128	4-3
		Roggia Camera	Tournoun	350	224	2
		Idem c.s.	Lume	742	474	3
		Idem c.s.	Pastoris	474	303	3
		Idem c.s.	Saracco	456	292	3
		Idem c.s.	Ospedale	216	138	3
Consorzio Irriguo di Lamporo (privato)	Lamporo	Roggia Camera	P.te Bocchetto	80	51	2
		Navigliotto	R.Gorra	171	109	2
		C.Cavour	R.Rollone	150	96	2
		C.Cavour	R.Rossignolo	120	77	2-1
		Navigliotto	R.Rossignolo	281	180	2
Consorzio Irriguo di Cerrone (privato)	R.Cerrone	Roggia Camera	Camera	350	137	3
		Roggia Camera	Rotto	375	145	3

TAB. 2 - DATI RELATIVI ALL'USO POTABILE DELL'ACQUA

ACQUEDOTTI/POZZI					
COMUNE LOCALITA' REGIONE	SISTEMA DI APPROVVIGIONAM.	PROFOND. POZZO ml	PORTATA l/s	FUNZIONAM.	SETTORE
S. Antonino	Acquedotto Comunale elettropompa a 44 m	62	5	Continuo	1
Mariette	Acquedotto Comunale di S. Antonino	10	-		1
Lamporo *	Acquedotto Comunale in fase di realizza- zione	100	5,5	Continuo	2
S. Giacomo	Pozzi privati	10	-	Discontinuo	2
Crescentino e Frazione Galli	Acquedotto comunale 1 pozzo Loc. Cornova	70	30	Continuo	3
	1 pozzo Loc. Annun- ziata	70	30	Continuo	3
Cerrone-Campagna Monte	Pozzi privati	10	-	Discontinuo	3
Località Le Benne	Acquedotto del Monferrato	(vedere dettaglio)	(vedere dettaglio)		3
Borgo Revel	Acquedotto Comunale di Verolengo	-	-		4-5
Arborea	Acquedotto Comunale di Verolengo	-	-		6
Verolengo	Acquedotto Comunale n. 2 elettropompe a 35 m	98	18,2	Continuo	6

OSSERVAZIONI: L'acquedotto comunale di Verolengo è sito in regione Casabianca, comprensorio comunale di Verolengo, ed alimenta anche Casabianca, Arborea e Borgo Revel. E' in corso di realizzazione un nuovo pozzo per l'acquedotto che sorgerà in località Borgo-Revel avente profondità di circa 60 m e portata di circa 8 l/s.

* - Attualmente nel Comprensorio Comunale di Lamporo l'acqua potabile è approvvigionata da singoli pozzi privati.

segue TAB. 2 - DATI RELATIVI ALL'USO POTABILE DELL'ACQUA

ACQUEDOTTI/POZZI					
COMUNE LOCALITA' REGIONE	SISTEMA DI APPROVVIGIONAM.	PROFOND. POZZO m1	PORTATA l/s	FUNZIONAM.	SETTORE
Torrazza	Acquedotto Comunale n.2 elettropompe a 35 m	80	11,6	Continuo	6-7
Borgoregio	Acquedotto comunale di Torrazza	-	-	-	7
Andisone	Acquedotto comunale n.1 elettropompa a 27 m	50	10	Continuo	7
Saluggia	Acquedotto comunale n.1 elettropompa a 35 m	75	17	Continuo	8
Fraz. Ronchi	Pozzi privati	10	-	Discontinuo	8

OSSERVAZIONI:

Esistono in tutti i settori numerosi pozzi privati aventi profondità media che variano da 7 a 10 m. utilizzati oggi, prevalentemente, per usi irrigui di modesta entità ed abbeveraggio animali, mentre risulta scarso l'uso potabile, salvo che nelle cascine non servite dagli acquedotti. Nelle cascine del Duca (settore 6) è stato realizzato un pozzo di 48 m. di profondità e portata di 20 l/s per usi potabili ed irrigui.

TAB. 3 - CARATTERISTICHE DELL'ACQUEDOTTO DEL MONFERRATO

UBICAZIONE	N. POZZI	PROFOND. POZZI m	PORTATA MINIMA l/s	PORTATA MASSIM. l/s	FUNZIONAM.	SETTORE
Località LE BENNE	1	61	76	82	Continuo	3
" "	2	54	68	74	"	3
" "	3	50	60	66	"	3
" "	4	54	48	55	"	3
" "	5	54	38	40	"	3
" "	6 (*)	50	7	15	"	3
" "	6bis	82	76	80	"	3
" "	7	183	94	100	"	3

OSSERVAZIONI: LA PORTATA COMPLESSIVA MEDIA DEGLI OTTO POZZI E' PARI A 488 l/s.

L'acquedotto del Monferrato, tramite la stazione di pompaggio di Verrua Savoia, dotata di un serbatoio da 9000 metri cubi per alimentazione collettori principali a 27 atmosfere, strada per Brusasco, fornisce acqua potabile a circa 100 comuni delle provincie di Asti, Alessandria e Torino ad esclusione delle città citate.

Attualmente per emergenza idrica l'acquedotto del Monferrato eroga anche acqua potabile pari a 65 l/s alla città di Casale Monferrato. (1986)

(*) Lo stabilimento TEKSID (FIAT) è alimentato, per gli usi potabili, dall'acqua del pozzo n. 6

TAB. 4 - CARATTERISTICHE DI POZZI USATI PER MOTIVI PREVALENTEMENTE

INDUSTRIALI

ACQUEDOTTI/POZZI

COMUNE LOCALITA' REGIONE	SISTEMA DI APPROVVIGIONAM.	PROFOND. POZZO ml	PORTATA l/s	FUNZIONAM.	SETTORE
Stabilim.TEKSID Comune di Crescentino	Pozzo n. 2 Pozzo n. 3 Pozzo n. 5	44,80 65,00 41,40	380	Discontinuo Discontinuo Discontinuo	3 3 3
Stabilim.SORIN BIOMEDICA	Pozzo torre piezometrica (eroga acqua potabile anche a FIAT TTG e ENEA IFEC)	65	33	Discontinuo	2
FIAT TTG	Pozzo n. 1 Pozzo n. 2 (Uso industriale)	90 90	83 83	Discontinuo Discontinuo	2 2
ENEA COMB/IFEC	Pozzo n. 1 (uso industriale)	40	28	Discontinuo	2
ENEA COMB/EUREX	Pozzo n. 1 Pozzo n. 2 Pozzo n. 3 (Uso industriale e potabile)	87 120 110	16 28 30	Discontinuo Discontinuo Discontinuo	6-7 6-7 6-7

OSSERVAZIONI:

Lo stabilimento TEKSID utilizza per i processi di lavorazioni tre pozzi aventi funzionamento a carattere discontinuo: la portata complessiva stimata è di 380 l/s. Nel 1985 sono stati utilizzati circa 2,9 milioni di metri cubi di acqua. Per gli usi potabili lo stabilimento è alimentato dall'acquedotto del Monferrato. La T.T.G. fornisce acque di processo alla SORIN BIOMEDICA mediante il pozzo n. 2 per un valore di portata pari a 55 l/s.

L'ENEA/IFEC fornisce acqua di processo alla SORIN BIOMEDICA per un valore di portata pari a 14 l/s.

TAB. 5 - DATI RELATIVI AI LAGHETTI ADIBITI ALLA PESCA SPORTIVA

COMUNE	LOCALITA'	OSSERVAZIONI	SETTORE
SALUGGIA	Le Benne	n. 2 specchi d'acqua sorgivi Attività ricreativa CRAL-ENEA	3
SALUGGIA	Cave Regionali Piemontesi	Nessuna attività di pesca	2
CRESCENTINO	R. Campagna	Pesca sportiva (Ristorante Villa Rosa)	3
CRESCENTINO	R. Cerrone	Attività ricreativa TEKSID	3
CRESCENTINO	R. Monte	n.2 specchi d'acqua sorgivi per pesca sportiva	3
VEROLENGO	Tenuta del Duca	n.2 specchi d'acqua sorgivi per pesca sportiva privata	6
VEROLENGO	Borgo Revel	n.2 specchi d'acqua sorgivi per pesca sportiva	5
TORRAZZA	Reg.Fornace Giaretta	n.1 specchio d'acqua sorgiva per pesca sportiva	7

TAB. 6 - PESCATORI E CONSUMO DI PESCE PROVENIENTE

DAI FIUMI DORA BALTEA E PO

COMUNE	NUMERO DEI PESCATORI	CONSUMO DI PESCE g/GIORNO	PERSONE INTERESSATE
Rondissone	112	36	160
Saluggia	150	32	450
Livorno F.	200	36	150
Torrazza P.	50	32	150
Verolengo	45	28	135
Lamporo	40	63	60
Crescentino	175	24	525
	3	137	10
Fontanetto Po	75	-	-
Palazzolo Verc. Cavagnolo	65	45	40
Brusasco	120	28	360
Orua Savoia Moncestino			
Gabiano	50	12	150

TAB. 7 - DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE PER COMUNE IN UN'AREA CIRCOLARE AVENTE 6 km. DI RAGGIO ATTORNO AL COMPRESORIO NUCLEARE DI SALUGGIA E PORZIONI DI TERRITORIO E DI POPOLAZIONE DEL COMUNE CONTENUTI NELL'AREA (DATI AGGIORNATI AL 31.12.1985).

<u>COMUNE</u>	<u>ABITANTI</u>	<u>% DI TERRITORIO</u>	<u>% DI POPOLAZ.</u>
Rondissone	1752	50%	100%
Saluggia	4029	100%	100%
Torrazza	2162	100%	100%
Crescentino	7502	30%	100%
Verolengo	4481	90%	100%
Lamporo	480	50%	100%
Livorno F.	4558(168)	10%	3%
	<hr/> 20.574		

Tab. 8: DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE NELL'AREA IN FUNZIONE DELLA DISTANZA DEL COMPENSORIO NUCLEARE E DEL SETTORE (*) DI APPARTENENZA

DISTANZA (Km)							SETTORI	
(Km)	1	2	3	4	5	6	7	8
0-1				4				
1-2		10		52				
2-3	25		30	814		12	4	3116
3-4		12	23	288		15	580	3
4-5	788	89	266	12		1531	17	
5-6	107	495	7162			2814	2315	
	920	606	7481	1170	-	4372	2920	3119
Densità per Km ² su area di 14,13 Km ² .di un settore	65	43	529	83	-	309	207	220

(*) I settori debbono intendersi di ampiezza pari a 45° a partire da nord (0°) e ruotando in senso orario.

Tab. 9: DISTRIBUZIONE DELLA POPOLAZIONE RESIDENTE IN FUNZIONE DELLA DISTANZA DAL
COMPENSORIO NUCLEARE E DENSITA' PER CORONE CIRCOLARI (CON RAGGIO DI 1 Km)
E TOTALE PER AREE DI RAGGIO CRESCENTE

POSIZIONE	ABITANTI	AREA CORONA CIRCOLARE Km. ²	AREA TOTALE Km. ²	DENSITA' 1*	DENSITA' 2*
0-1 Km	4	3,14	3,14	1,27	1,27
1-2 Km	62	9,42	12,56	6,58	5,25
2-3 Km	4004	15,70	28,26	255,03	144,01
3-4 Km	2452	21,99	50,24	111,50	129,81
4-5 Km	1172	28,26	78,50	41,47	98,01
5-6 Km	12890	34,79	113,04	370,65	182,13
	20.584			182,13	

* DENSITA' 1: Abitanti della corona circolare: area

* DENSITA' 2: Abitanti di tutta l'area: area

TAB. 10: POPOLAZIONE PER CLASSI DI ETÀ COMPRESA IN UN RAGGIO DI
3 KM DAL COMPENSORIO NUCLEARE

	0-1 ANNI	1-12 ANNI	OLTRE 12 ANNI
SALUGGIA	28	329	2853
TORRAZZA	1	3	15
VEROLENGO	12	99	1091
LAMPORO	-	-	-
ESCENTINO	2	6	19
RONDISSONE	-	-	-
LIVORNO F.	-	-	-

Tab. 11: SUPERFICIE AGRARIA E DISTRIBUZIONE DELLE COLTURE (AGGIORNAMENTO 1982)

COMUNE	SUPERFICIE AGRARIA Km ²	SUPERFICIE IMPRODUTTI VA Km ²	SUPERFICIE COLTIVATA Km ²	RISO %	ALTRI CEREALI %	ORATAGGI %	PRATO, BOSCO VIGNETI ECC. %
Rondissone	10,6	1,5	9,1	-	30	20	50
Saluggia	30,5	8,2	22,3	-	67	17	16
Livorno F.	56,0	4,1	51,9	67	27	-	6
Torrazza P.	9,9	3,6	6,3	-	66	-	34
Verolengo	28,7	5,2	23,5	-	78	2	20
Lamporo	9,7	0,4	9,3	80	18	-	2
Crescentino	47,3	5,8	41,5	48	34	-	18
Fontanetto Po	23,2	2,1	21,1	95	-	-	5
Palazzo V.	13,9	1,5	12,4	95	-	-	5
Cavagnolo	12,4	2,2	10,1	-	13	2	85
Brusasco	13,9	2,6	11,3	-	36	-	64
Verrua Savoia	31,1	9,4	21,7	-	15	20	65
Moncestino	6,3	1,1	5,2	-	15	70	15
Gabiano	17,8	1,0	16,8	-	25	35	40

Tab. 12: DATI RELATIVI ALLE IMPRESE INDUSTRIALI PRESENTI ENTRO UN RAGGIO DI
10 KM DAL COMPRESORIO NUCLEARE DI SALUGGIA, ORDINATE SECONDO
LA DISTANZA E IL COMUNE DI APPARTENENZA
(DITTE CON PIU' DI 20 DIPENDENTI)

DISTANZA KM	COMUNI	DITTA	NUMERO DIPENDENTI
0-2,5	Saluggia "	SORIN S.p.A. ENEA	800 240
2,5-5,0	Torrazza " " Verolengo	Fornace Pautasso L. Monaco e Autino Sella Plast -	20 22 29 -
5,0-7,5	Lamporo Rondissone Crescentino " " " " "	- Cementegola Evagomma Filca Italcardano Teksid S.p.A. Arti Grafiche Lanza Man. Ind. Car. Tub.	- 23 32 20 65 1800 21 39
7,5-10,0	Cigliano " " Livorno F. " "	Sila s.n.c. S.M.M.P. S.p.A. Vigliano Pietro So.Cavi Pirelli Texsil S.p.A. Off.Mecc. 3M	62 28 26 572 59 49

Tab. 13: SCUOLE DI OGNI TIPO PRESENTI ATTORNO AL COMPENSORIO NUCLEARE DI SALUGGIA

TIPI DI SCUOLA	LOCALITA'	INDIRIZZO	TELEFONO	N. DI ALLIEVI
Scuole Media Superiore	Crescentino	Piazza Marconi, 2	0161-863615	259
Scuola Professionale	Saluggia	Via Ponte Rocca, 75	0161-48430	189
Scuola Media Inferiore	Saluggia	Via Ponte Rocca, 75	0161-486359	165
Scuola Media Inferiore	Rondissone	Via C. Battisti, 1	011 -9183370	88
Scuola Media Inferiore	Crescentino	Via Manzoni, 14	0161-842648	265
Scuola Media Inferiore	Crescentino	Via T. Dappiano, 64	0161-843306	122
Scuola Media Inferiore	Torrazza P.te	Piazza Municipio	011 -9189402	80
Scuola Media Inferiore	Verolengo	Via Trento, 43	011 -914025	251
Scuola Elementare	Saluggia	Via Ponte Rocca, 53	0161-486331	176
Scuola Elementare	Saluggia	Fraz. S. Antonino	0161-482140	40
Scuola Elementare	Rondissone	Via C. Battisti, 1	011 -9183937	98
Scuola Elementare	Crescentino	Via Roma	-	423
Scuola Elementare	Crescentino	Fraz. Galli	-	14
Scuola Elementare	Crescentino	Fraz. S. Genuario	-	12
Scuola Elementare	Crescentino	Fraz. S. Grisante	-	8
Scuola Elementare	Crescentino	Fraz. S. Silvestro	-	3

TIPO DI SCUOLA	LOCALITA'	INDIRIZZO	TELEFONO	N. DI ALLIEVI
Scuola Elementare	Lamporo	Via Marone, 1	0161-848141	22
Scuola Elementare	Torrazza P.te	Piazza Municipio	011 -9189402	124
Scuola Elementare	Verolengo	Via Thàon di Revel.	011 -914158	145
Scuola Elementare	Verolengo	Fraz. Borgo Revel	011 -9188154	24
Scuola Elementare	Verolengo	Fraz. Casa Bianca	011 -9189266	46
Scuola Materna	Saluggia	Via Faldella, 4	0161-48121	0
Scuola Materna	Saluggia	Fraz. S. Antonino	0161-402293	15
Scuola Materna	Crescentino	Via IX Martiri	0161-843255	95
Scuola Materna	Crescentino	Via Colombo	0161-843183	100
Scuola Materna	Torrazza P.te	Via Cappello, 7	011 -9189544	28
Scuola Materna	Verolengo	Via Thàon di Revel	011 -914158	80
Scuola Materna	Rondissone	Via P. Rosio, 39	011 -9183969	45
Asilo Nido	Saluggia	Via Faldella, 4	0161-48121	20
Asilo Nido	Crescentino	Via Colombo, 2	0161-843620	20

Tab. 14: OSPEDALI, CASE DI CURA E RICOVERI SITI ATTORNO AL COMPENSORIO NUCLEARE DI SALUGGIA (U.S.L. n. 39 e 46)

FUNZIONI SANITARIE	POSTI LETTO	PRONTO SOCC.	AUTOLETTIGA	PERS.MEDICO E PARAMEDICO	RADIO TV
Ospedale Civico di Chivasso (U.S.L. n. 39)	218	SI	NO	52 Medici 148 Paramedici *	SI
Infermeria "S. SPIRITO" di Crescentino	35	NO	SI	10 Medici ** 4 Paramedici	SI

* Personale infermieristico e tecnico

** Personale con rapporto di consulenza

FUNZIONI SOCIO ASSISTENZIALI (U.S.L. N. 39)	POSTI LETTO	PRONTO SOCC.	AUTOLETTICA	PERS. MEDICO E PARAMEDICO	RADIO TV
Casa di Riposo di Foglizzo (TO)	25	NO	NO	NO	SI
Casa di Riposo "Cha Maria" di Lauriano Po (TO)	40	NO	NO	NO SI	SI
Casa di Riposo "Cottolengo" di Lauriano Po (TO)	25	NO	NO	NO SI	SI
Opera Pia "Eugenio Clara" di Chivasso (TO)	50	NO	NO	NO 3	SI
Fondazione "Rippa Peracca" di Casalborgone (TO)	59	SI	NO	NO 1	SI
Casa di Riposo "Annunziata Marcorengo" Brusasco (TO)	34	SI	NO	NO 1	SI

FUNZIONI SOCIO ASSISTENZIALI (U.S.L. N. 39)	POSTI LETTO	PRONTO SOCC.	AUTOLETTIGA	PERS. MEDICO E PARAMEDICO	RADIO TV
Casa di Riposo "Per Vecchi" di Montanaro (TO)	37	NO	NO	NO 2	SI
Casa Albergo "Per anziani" di Montanaro (TO)	90	NO	NO	NO 1	SI
Casa di Riposo "Fraternità" Castelrosso (TO)	56	SI	NO	NO 13	SI
Casa Protetta "Piccola Lourdes" Brandizzo (TO)	40	SI	SI	1 1	SI
Istituto "Gesù Bambino" di Saluggia (VC)	30	NO	NO	NO NO	SI

FUNZIONI SOCIO ASSISTENZIALI (U.S.L. N. 39)	POSTI LETTO	PRONTO SOCC.	AUTOLETTIGA	PERS.MEDICO E PARAMEDICO	RADIO TV
Comunità alloggio "La Primavera" di Saluggia (VC)	9	NO	NO	NO	SI
Casa di Riposo S. Luigi Brusasco (TO)	30	NO	NO	NO NO	SI
Casa di Riposo di Saluggia (VC)	45	NO	NO	NO NO	SI
Santo Spirito Crescentino (VC)	134	SI	SI(2)	10 5	SI

FUNZIONI SOCIO ASSISTENZIALI (U.S.L. n. 46)	POSTI LETTO	PRONTO SOCC.	AUTOLETTIGA	PERS.MEDICO E PARAMEDICO	RADIO TV
Residenza serena di Tibi Rodolfo e C.S.A.S. Via Santhià, 44 Alice Castello	65	NO	-	NO 1	SI
U.S.S.L. 46 - Casa Protetta Livorno Ferraris (II° Piano Presidio Ospedaliero)	62	NO	SI	NO 2	SI
Comune di Bianzé - Casa di Riposo Cav. Tersago <u>Bianzé</u>	54	NO	NO	NO 1	SI
Comune di Santhià - Casa soggiorno anziani <u>Santhià</u>		NO	NO	NO 1	SI
Comune di Carisio - Casa del Vecchio <u>Carisio</u>	18	NO	NO	NO NO	SI
Comune di Tronzano - Soggiorno Anziani <u>Tronzano</u>	40	NO	NO	NO NO	SI

N.B. Il personale medico e paramedico indicato nella IV° colonna é posto a diretta disposizione della struttura, resta inteso che tutti gli ospiti degli Istituti fruiscono delle prestazioni di base erogate dal S.S.N. tramite l'U.S.S.L. n. 46.

FUNZIONI SOCIO ASSISTENZIALI (U.S.L. N. 46)	POSTI LETTO	PRONTO SOCC.	AUTOLETTIGA	PERS.MEDICO E PARAMEDICO	RADIO TV
<u>Associazione la Consolata Borgo D'Ale</u>	155	NO	NO	3	SI
<u>IPAB Casa del Vecchio P. Perazzo San Germano Vercellese</u>	43	NO	NO	NO	SI
<u>IPAB - Istituto e Casa di Riposo Sismondi di Livorno Ferraris</u>	20	NO	NO	NO NO	SI
<u>Casa di Riposo "Beato Amedeo IX di Savoia" delle Suore Figlie di S. Eusebio Moncrivello</u>	73	NO	NO	NO 2	SI
<u>Residenza Serena di Tibi Rodolfo e C.S.A.S.- Via San Grato Alice Castello</u>	36	NO	NO	NO 1	SI

TAB. 15 - ELENCO DELLE SOCIETA' CONCESSIONARIE DI AUTOTRASPORTI

Provincia di Vercelli

Ditta: S.A.A.C.V. - P.zza Libertà 6/b - CIGLIANO (VC) -
telefono n. 44.429

Numero di auobus: 8

Ditta: MOLLO G. - Via Odetti 9 - CRESCENTINO (VC)
Telefono n. 842116

Numero di autobus: 3

Ditta: VIVIANI P.L. - Via Piave 3 - SANTHIA' (VC)
Telefono n. 94994

Numero di autobus: 5

Ditta: V.I.T.A. - Via Piave 3 - SANTHIA' (VC)
Telefono n. 94994

Numero di autobus: 2

Ditta: DINOTOURS - Via P. Micca 32/B - BIELLA (VC)
Telefono n. 22215

Numero di autobus: 7

Ditta: BARISONE P. - Via Ariosto 30 - VERCELLI (VC)
Telefono n. 60610

Ditta: BASSIGNANA A. - Via Paggi 54 - VERCELLI (VC)
Telefono n. 56466

Numero di autobus: 1

Ditta: SALSI C. - C.so Cavour 60 - TRINO (VC)
Telefono n. 81249

Numero di autobus: 5

Ditta: SCALONE L. - P.zza Martiri Kiwi 45 - VERCELLI
Telefono n. 392971
Numero di autobus: 1

Ditta: VINCENZI G. - P.zza Martiri Kiwi 7 - VERCELLI
Numero di autobus: 1

Provincia di Torino

Ditta: SAVINO G. - Via Maestra 18 - TORASSI di CHIVASSO (TO)
Telefono n.: 9111652
Numero di autobus: 6

Ditta: S.T.A.A.V. - Via Micheletti 6 - CALUSO (TO)
Telefono n. 9833198
Numero di autobus: 7.

CAPITOLO 2

DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI DEL COMPENSORIO NUCLEARE DI SALUGGIA

2.1 Caratteristiche dell'impianto EUREX del C.R.E. Saluggia-ENEA

L'EUREX è un impianto pilota, abilitato ad attività di Ricerca e Sviluppo nel settore di ritrattamento di combustibili irradiati. Esso può ritrattare elementi del tipo MTR, con arricchimento in U-235 al 90% o al 20%, oppure elementi del tipo CANDU, ad uranio naturale sotto forma di ossido.

L'impianto comprende una struttura principale a forma di T che ospita il bacino di raffreddamento, le celle di processo chimico, alcuni servizi, i laboratori e gli uffici e due strutture minori, separate dalla principale, che ospitano rispettivamente la batteria dei filtri, i ventilatori, il camino ed i serbatoi di deposito degli effluenti radioattivi.

L'impianto comprende inoltre, in edifici separati, la centrale termica, la sottostazione elettrica, l'officina principale.

La struttura principale è divisa in tre zone distinte, fra loro connesse:

- a) la zona del bacino di stoccaggio e raffreddamento degli elementi di combustibile (piscina);
- b) la zona centrale del processo, dove sono installati l'impianto chimico, i laboratori di analisi e i sistemi di controllo;
- c) la zona "fredda" (con minor rischio radiologico) dove sono sistemati gli uffici ed i laboratori "freddi".

a) BACINO DI STOCCAGGIO

Il bacino di stoccaggio (un bacino pieno d'acqua) è situato all'estremità del lato più lungo della struttura principale ed è collegato con la parte centrale per mezzo di un passaggio protetto da doppia porta (air-lock). Esso può accogliere fino a 900 elementi MTR sistemati in modo tale da impedire il formarsi di configurazioni critiche.

L'acqua della piscina è mantenuta in circolazione attraverso un circuito che comprende le pompe, una batteria di filtri ed uno scambiatore di calore: inoltre essa viene purificata tramite un sistema di depurazione che trattiene i prodotti radioattivi rilasciati dagli elementi immagazzinati.

b) ZONA CENTRALE DEL PROCESSO

La parte centrale dell'edificio è destinata all'impianto chimico vero e proprio ed è lunga circa 35 metri e larga 25 metri.

Essa comprende l'insieme delle celle di trattamento, la sezione di preparazione dei reagenti, il sistema di celle calde per le analisi chimiche ed i laboratori caldi.

Tutte le apparecchiature usate nel processo per la dissoluzione, l'estrazione con il solvente, il trattamento degli effluenti, le purificazioni finali ed il recupero del solvente sono alloggiate in una serie di celle schermate, con spessori di cemento variabili tra i 90 ed i 150 cm.

Le celle sono disposte seguendo l'ordine delle operazioni da eseguire e mantenute alla stessa profondità di 6,50 metri, eccezione fatta per la cella del dissolutore, leggermente più profonda.

Un corridoio praticabile circonda da tre lati il blocco delle celle: in esso passano le tubazioni di rifornimento dei

reagenti inattivi e i condotti di ventilazione; il corridoio provvede anche a rendere accessibili alla manutenzione talune parti delicate delle apparecchiature, che sono alloggiate in nicchie schermate accessibili dal corridoio stesso.

Parallelamente alla direzione di sviluppo delle celle, sono sistemate, da un lato l'area destinata ai servizi di analisi, che comprende 4 celle calde dotate di manipolatori ed i laboratori caldi; dall'altro l'area di preparazione dei reagenti, la stanza di controllo dalla quale si comanda e si esegue il funzionamento delle apparecchiature nelle celle ed il deposito dell'uranio recuperato.

c) ZONA "FREDDA"

Completa l'edificio principale una struttura trasversale a due piani. Al piano superiore sono situati gli uffici per il personale tecnico, gli spogliatoi di accesso alla zona "calda" ed i relativi laboratori di fisica sanitaria operativa.

Al oianterreno è installato un centro elettronico di raccolta ed elaborazione automatica dei dati analitici e di processo, gli uffici della Direzione Impianto e dei Servizi Tecnici.

2.1.1 Descrizione dello Schema del processo chimico dell'Impianto
EUREX

Trattamento iniziale

La prima operazione è quella di inviare gli elementi di combustibile nel dissolutore e di scioglierli con acido nitrico bollente (5 - 7M).

Successivamente il tutto viene trasferito in serbatoio di contabilità, dove si eseguono i controlli analitici e di volume, per conoscere con alta precisione la composizione e la quantità del materiale fissile presente.

A causa della presenza di prodotti non solubili, la soluzione viene centrifugata per ottenere una soluzione limpida.

Prima di inviare la soluzione al primo ciclo di estrazione è necessario un aggiustaggio della medesima in acidità e concentrazione di uranio.

Cicli di estrazione

Nel primo ciclo di estrazione viene estratto il materiale pregiato con un solvente organico (TBP o TCA), in contro corrente con la soluzione ottenuta dalla dissoluzione.

La purificazione avviene in 3 batterie di estrazione, fornite di miscelatori, ognuna delle quali svolge una funzione specifica. La prima (estrazione), quella di estrarre il materiale pregiato in fase organica separandolo dalla gran parte dei prodotti di fissione; la seconda (lavaggio), quella di eliminare con il lavaggio la parte restante dei prodotti di fissione; la terza (riestrazione), di riportare il materiale fissile dalla fase organica a quella acquosa.

Nel secondo ciclo di estrazione, essenzialmente simile al primo, viene ottenuta una purificazione più spinta del materiale pregiato.

Trattamento finale

Il trattamento finale consiste nel concentrare, mediante evaporazione, la soluzione acquosa del materiale pregiato proveniente dal secondo ciclo di estrazione.

I vapori della concentrazione sono legati alla solubilità dei nitrati di uranio e di plutonio in soluzione acquosa, acida per acido nitrico, e da criteri di sicurezza per la criticità.

2.1.2 Sistemi e modalità di controllo (operativi e di sicurezza)

dell'impianto.

a) IL CONTENIMENTO STATICO

Tutte le apparecchiature dell'impianto (serbatoi, tubazioni, pompe) sono installate in celle di cemento armato. Esse sono costruite con acciai speciali e particolarmente curati sono stati gli esami metallografici e le prove di controllo delle saldature.

Anche le apparecchiature che servono per le analisi chimiche sono confinate all'interno di scatole a guanti (scatole in depressione rispetto all'ambiente) e celle calde (anch'esse in depressione), così da ridurre al massimo i rischi di contaminazione e/o irraggiamento.

b) IL CONTENIMENTO DINAMICO

Onde evitare che, per uno spargimento di soluzioni radioattive, vi sia un trasferimento non controllato di contaminazione all'interno ed all'esterno dell'impianto attraverso l'atmosfera, tutto l'impianto è in depressione rispetto all'ambiente esterno.

La depressione è mantenuta tramite grandi ventilatori che aspirano aria dall'esterno e la ributtano nell'atmosfera attraverso un camino, dopo averla filtrata tramite una batteria di filtri assoluti e controllata con idonei sistemi di monitoraggio.

c) LE MODALITA' OPERATIVE

Le operazioni sull'impianto sono di norma effettuate indirettamente, operando in una apposita sala controllo; oppure a vista con l'uso di manipolatori e robot.

Le apparecchiature che devono restare continuamente in funzione (ad esempio ventilatori) e che sono sottoposte a maggior rischio di rottura, sono installate in doppio.

d) LA STRUMENTAZIONE DI ANALISI E CONTROLLO

Controllo strumentale del processo. Per l'alto grado di affidabilità e la semplicità dell'installazione, la strumentazione di controllo e regolazione installata sull'impianto è in massima parte di tipo pneumatico.

Il movimento delle soluzioni nelle celle avviene essenzialmente mediante sollevatori ad aria e/o eiettori a vapore, evitando al massimo parti meccaniche in movimento nelle zone inaccessibili.

L'erogazione dell'aria compressa, del vapore e della forza motrice viene assicurata dalla stazione dei servizi generali, e deve essere sempre continua.

L'energia elettrica, in mancanza dell'erogazione della rete ENEL, viene fornita da due gruppi elettronici diesel in emergenza, uno di riserva all'altro, da 900 Kwa ciascuno.

Strumentazione nucleare. La strumentazione nucleare per la sorveglianza del personale e dell'ambiente è costituita da:

- un impianto di monitoraggio (ed allarme) delle radiazioni gamma nelle zone controllate di lavoro;
- un impianto di rivelazione ed allarme per escursioni critiche, ubicato nelle gallerie calde attorno alle celle di processo;
- dispositivi di prelievo e filtrazione continua d'aria nei singoli locali di lavoro con misure periodiche del "pulviscolo";
- impianto di monitoraggio in continuo dell'aria scaricata al camino.

Controllo analitico del processo. Le soluzioni di processo vengono sottoposte con opportuna frequenza a campionamenti ed analisi, sia per controllare l'andamento del processo stesso (concentrazione di materiale nucleare, livelli di attività, etc.), sia per controllare la distribuzione del materiale fissile nelle singole aree dell'impianto, allo scopo di prevenire e/o evitare l'insorgere di pericoli per la sicurezza nucleare e la protezione sanitaria.

I campioni prelevati sono analizzati in celle con manipolatori a distanza od in scatole a guanti.

2.2 Caratteristiche dell'impianto IFEC del C.R.E. Saluggia-ENEA

L'IFEC, come dice il nome, è un impianto per la fabbricazione di elementi di combustibile per reattori termici, di tipo prevalentemente ceramico ma anche metallico (MTR).

L'IFEC è costituito da due sezioni:

- a) sezione per la fabbricazione di elementi di combustibile metallici, per reattori di ricerca e prototipi;
- b) sezione per la fabbricazione di elementi di combustibile ceramici, per reattori di ricerca e prototipi, con UO-2 arricchito e naturale.

a) Sezione per la fabbricazione di elementi di combustibile

metallici

Questa sezione dell'impianto è stata predisposta per la fabbricazione di combustibile nucleare metallico in lega ed a dispersione, mediante la preparazione dei componenti con operazioni di fusione, laminazione o coestrusione ed il susseguente montaggio meccanico, fino a formare l'elemento completo, pronto ad essere utilizzato nei reattori.

Nella sezione sono trattati i seguenti materiali fissili: uranio metallico ed ossido di uranio, fresco o proveniente da riprocessamento purchè con sufficiente grado di decontaminazione, con arricchimento nell'isotopo 235 fino al 93%.

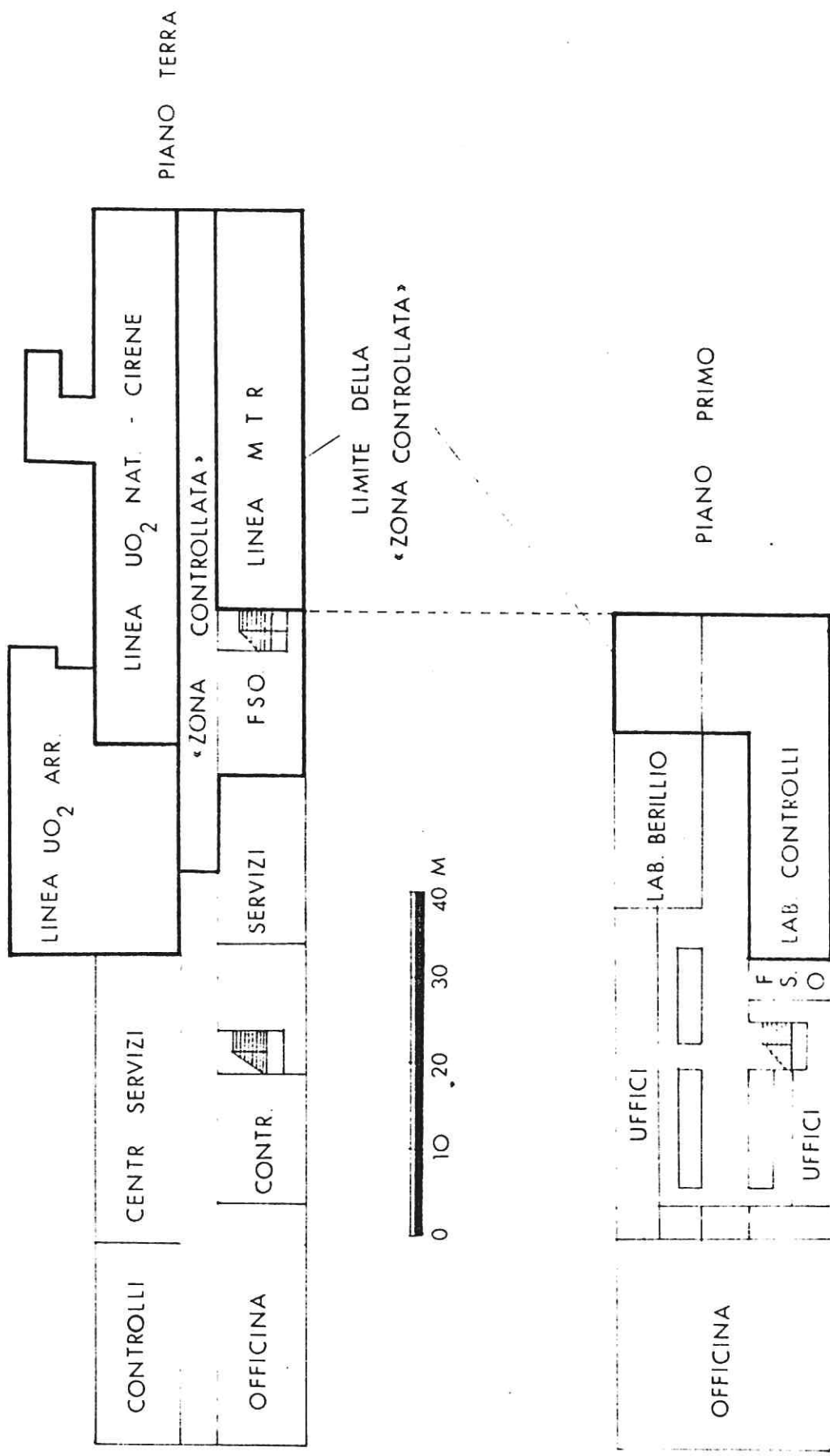
Possono essere fabbricati elementi a lamine piane o curve o in forma di tubi saldati o anche senza saldature.

La sezione è installata al piano terreno dell'edificio. I locali occupati dalle attrezzature sono separati tra di loro da pareti in mattone e sono ventilati con un circuito di mandata ed aspirazione.

IMPIANTO IFEC

SCHEMA GENERALE

Fig.6:



La sezione è articolata nelle seguenti aree:

- fusione e preparazione leghe;
- laminazione;
- preparazione componenti;
- montaggio;
- controlli;
- magazzino materiali fissili.

Il materiale si trova in appositi contenitori, distribuiti con una configurazione geometrica tale da escludere incidenti di criticità anche in caso di allagamento totale.

b) Sezione per la fabbricazione di elementi di combustibile ceramici

La sezione ceramica dell'impianto è predisposta per la fabbricazione di combustibile nucleare ceramico sia ad uranio arricchito che naturale, mediante la preparazione dei componenti con operazioni di pastigliatura, sintetizzazione, rettifica ed il susseguente montaggio meccanico, sino a formare la barretta ed il fascio di barrette, pronto ad essere utilizzato nei reattori.

Nella sezione è trattato ossido di uranio ed ossidi misti uranio-torio, freschi o provenienti da riprocessamento purchè con sufficiente grado di decontaminazione, aventi arricchimenti nell'isotopo U-235 fino al 93%.

La sezione è installata al piano terreno dell'edificio; i locali occupati dalle attrezzature sono separati tra di loro da pareti in mattone e sono ventilati con circuiti di mandata e di aspirazione.

La sezione (sia per UO-2 naturale che arricchito) è articolata nelle seguenti aree:

- pastigliatura
- sinterizzazione
- rettifica
- controlli
- saldatura barrette
- trattamenti superficiali
- assemblaggi
- magazzino materie fissili - grezze e semilavorate
- magazzino prodotti finiti.

Il materiale fissile è sistemato in appositi contenitori, distribuiti con una configurazione geometrica tale da escludere incidenti di criticità anche in caso di allagamento totale.

Gli elementi di combustibile prodotti non sono di un unico tipo, ma variano secondo il progetto dell'utilizzatore. In questo momento l'attività principale è concentrata su elementi del tipo "Cirene", aventi le seguenti caratteristiche:

- pastiglie di UO-2 naturale e leggermente arricchito (1,15%), aventi diametro di 18 mm e lunghezza 20 mm;
- guaine di rivestimento: zircaloy, con diametro di 20 mm e lunghezza di 49,6 mm;
- ogni barretta contiene n.21 pastiglie (kg 1,32)
- n.18 barrette costituiscono un fascio.

Tutte le lavorazioni avvengono dentro "zone di criticità", su quantitativi limitati di uranio, tali da non poter mai raggiungere la massa critica e dar luogo ad escursioni di criticità.

2.3 Caratteristiche dell'Impianto Fabbricazioni Nucleari della F.N.

S.p.A.-stabilimento di Saluggia

L'Impianto F.N. ha come finalità la fabbricazione di elementi di combustibile ad ossido di uranio a basso arricchimento (inferiore al 4,5% in peso in U-235) per reattori nucleari commerciali.

Attualmente lavora ad intermittenza, per campagne, a circa un decimo della potenzialità licenziata.

Il processo di fabbricazione degli elementi di combustibile ad ossido di uranio comprende essenzialmente il ricevimento delle barrette di combustibile, l'assemblaggio delle barre stesse a formare gli elementi di combustibile e la spedizione degli elementi finali, partendo da componenti (barre di combustibile, griglie, scatole ecc.) approvvigiona da terzi.

Le caratteristiche del materiale fissile trattato nell'impianto sono le seguenti:

Barre di combustibile

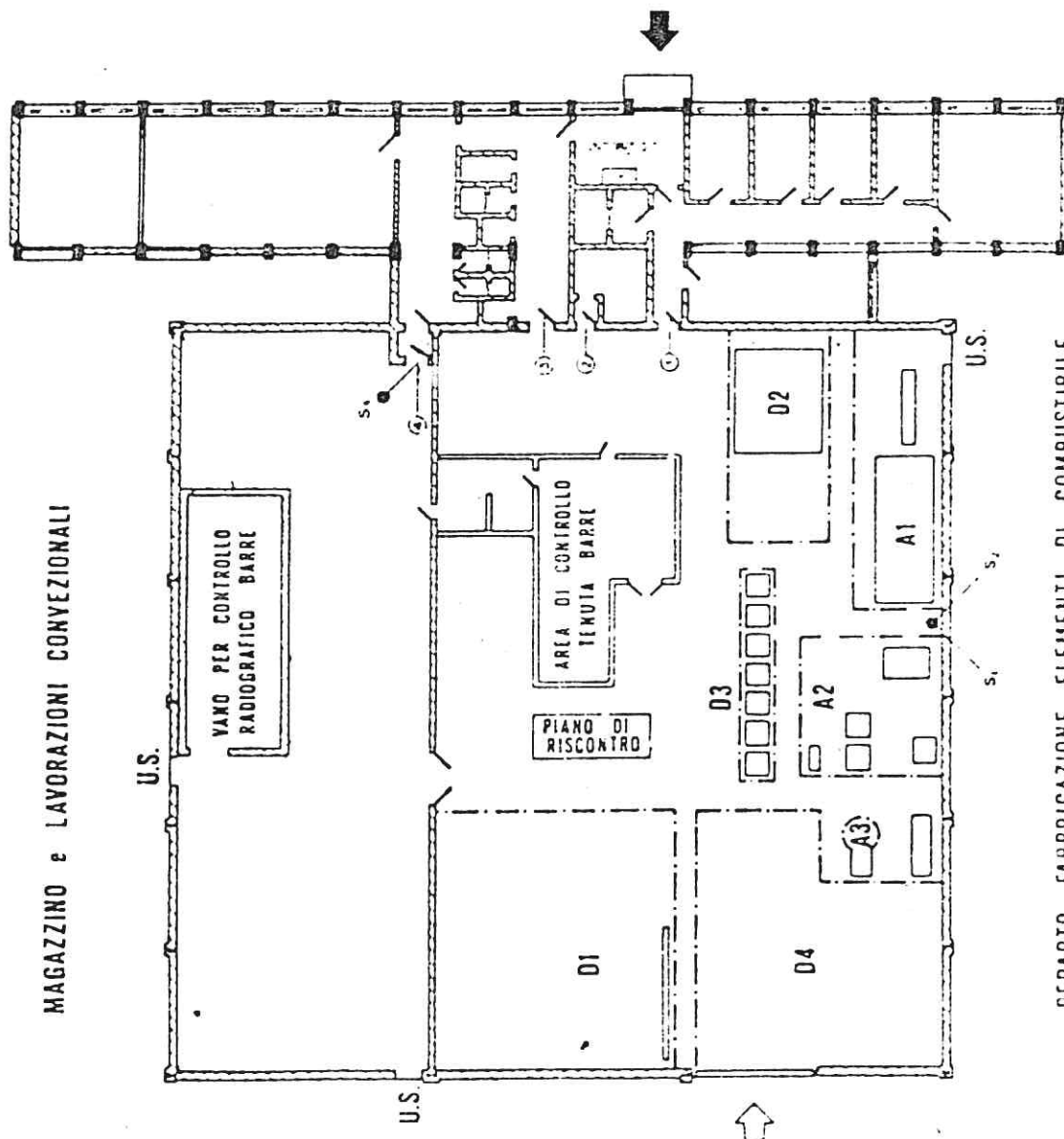
- rivestimento:	acciaio inox
- diametro esterno nominale min:	9 mm
- spessore minimo rivestimento:	0.3 mm
- lunghezza attiva nominale:	2.656 mm
- lunghezza totale nominale:	2,775 mm
- peso nominale del materiale fissile (UO -2 con arricch. inferiore al 4,5% in peso di U-235):	1,685 kg

Elementi di combustibile

- materiale strutturale dell'elemento:	acciaio inox
- dimensioni esterne:	200x200x2300 mm
- numero di barre per elemento:	208
- peso nominale del materiale fissile nell'elemento:	350 kg
- arricchimento del materiale fissile nell'elemento:	inf.4,5% in peso
- passo minimo del reticolo:	12,34 mm
- passo medio del reticolo:	13,03

Fig. 7

MAGAZZINO e LAVORAZIONI CONVEZIONALI



REPARTO FABBRICAZIONE ELEMENTI DI COMBUSTIBILE

- A- ZONE OPERATIVE
- D- AREE DI DEPOSITO

- A1 Assemblaggio Elementi
- A2 Collaudo Elementi Finiti
- A3 Lavaggio Elementi Finiti
- D1 Deposito Contenitori di Trasporto
- D2 Deposito Barre di Combustibile
- D3 Deposito Elementi Finiti
- D4 Deposito Contenitori di Trasporto
- Elementi Finiti
- () Porte di accesso
- s - Sensori a microonde
- US Uscite di sicurezza

FabbricazioniNucleari s.p.a.		SCALA	1:200
BOSCO MARENGO (AL)		N°	M 1319 - 7960
LAYOUT - FN		PARTE	2
		FOGLIO	1
		DATA	
STABILIMENTO DI SALUGGIA			

CAPITOLO 3

CARATTERIZZAZIONE E CONTROLLO DEGLI EFFLUENTI E DEI RIFIUTI RADIOATTIVI DEL COMPRESORIO NUCLEARE DI SALUGGIA PER L'ESERCIZIO NORMALE DEGLI IMPIANTI

3.1 Impianto EUREX del C.R.E. Saluggia ENEA -----

3.1.1 Effluenti radioattivi liquidi -----

Gli effluenti liquidi dell'impianto EUREX vengono suddivisi a seconda della loro attività in:

- a) effluenti liquidi ad alta attività
- b) effluenti liquidi a media e bassa attività
- c) effluenti liquidi sospetti o a bassissima attività.

Gli effluenti indicati ai punti a) e b) sono conservati in serbatoi di acciaio inossidabile della capacità di 50 metri cubi ciascuno, contenuti in apposite celle schermate impermeabilizzate, il cui fondo è rivestito, per un'altezza di circa un metro, in lamiera di acciaio inossidabile.

Gli effluenti indicati nel punto c) sono raccolti in vasche da 1000 metri cubi ciascuna, analizzati e scaricati nel fiume Dora Baltea nel rispetto delle formule di scarico per effluenti liquidi attribuite all'impianto EUREX.

- a) Effluenti liquidi di alta attività ($>1 \text{ Ci/l} \Rightarrow 37 \text{ GBq/l}$): sono costituiti essenzialmente dai rifiuti acquosi del primo ciclo di estrazione e contengono più del 99,9% di prodotti di fissione beta-gamma emittenti presenti nel combustibile da ritrattare.

L'attività alfa presente in questi effluenti è dovuta principalmente agli emettitori alfa transuranici e in particolare al plutonio.

Tali rifiuti sono trasferiti, dopo il conteggio delle materie fissili, al parco serbatoi immagazzinamento rifiuti ad alta attività, costituito da cinque serbatoi in acciaio inossidabile (sistemati all'interno di apposite celle di cemento schermante ed impermeabilizzate) e lì conservati fino al loro condizionamento finale in forma solida.

b) Effluenti liquidi a media e bassa attività ($<1 \text{ Ci/l} = <37 \text{ G Bq/l}$).

Sono essenzialmente costituiti dai rifiuti, sia organici che acquosi, provenienti:

- dalla sezione di rigenerazione del solvente;
- dalla sezione del 2° ciclo di estrazione;
- dalla sezione prodotto finito (evaporato dal concentratore);
- dai laboratori analitici;
- dal lavaggio dell'impianto a fine "campagna";
- dalle soluzioni di decontaminazione in caso di intervento.

Sono costituiti essenzialmente da prodotti di fissione beta-gamma emittenti e da tracce di alfa emittenti (plutonio).

Questi effluenti, eventualmente concentrati in evaporatori, vengono inviati a sei serbatoi in acciaio inossidabile (sistemati all'interno di apposite celle di cemento schermate ed impermeabilizzate) costituenti il parco serbatoi di immagazzinamento dei rifiuti a media e bassa attività e lì conservati fino al loro condizionamento in forma solida.

c) Effluenti liquidi sospetti o a bassissima attività.

Sono costituiti essenzialmente:

- dalle acque di raffreddamento dei condensatori degli evaporatori;
- dagli scarichi di condense del vapore impiegato per il riscaldamento degli evaporatori;
- dagli scarichi "dubbi o sospetti" provenienti da altre zone dell'impianto.

Essi sono convogliati in due vasche di raccolta a cielo aperto, di capacità di 1000 metri cubi ciascuna e, dopo campionamento e verifica del livello di radioattività, sono scaricati nel fiume Dora Baltea nel rispetto della seguente formula di scarico per effluenti liquidi attribuita all'Impianto EUREX:

1. Per portate del fiume Dora Baltea superiori a 10 metri cubi/s:

$$\frac{3}{10^4} \text{H} + {}^{134}\text{Cs} + {}^{137}\text{Cs} + {}^{90}\text{Sr} + (\text{beta-gamma}) + \text{alfa} \leq 5 \text{ Ci/anno}$$

La stessa formula concede per scarichi in 13 settimane consecutive una attività massima di 2,5 Ci e per scarichi giornalieri 0,5 Ci.

2. Per portate del fiume Dora Baltea comprese fra 5 e 10 metri cubi/s, l'attività scaricabile giornalmente è ridotta a 2 millesimi di quella, appena citata, valida per un anno (cioè non più di 10 millicurie/giorno, pari a 0,37 GBq).

3. Per portate del fiume comprese fra 1 e 5 metri cubi/s, l'attività scaricabile giornalmente è pari a 5 decimillesimi dello scarico ammesso per il periodo di un anno (2,5 mCi/giorno, pari a 0,096 Bq).

Per portate del fiume inferiori a 1 metro cubo/s, le operazioni di scarico di effluenti radioattivi sono vietate.

Per controllare gli scarichi sull'ecosistema e per ottemperare all'art.57 del DPR n.185, è operante una rete di sorveglianza ambientale che prevede le misure (con relative frequenze) riportate nella tabella 16.

Oltre ai suddetti controlli eseguiti dall'ENEA C.R.E. Saluggia come esercente, vengono effettuati controlli periodici dall'ENEA-DISP con funzioni di vigilanza.

3.1.2 Effluenti radioattivi aeriformi

Gli effluenti aeriformi dell'impianto EUREX provengono essenzialmente dai sistemi di scarico degli impianti di ventilazione e precisamente:

- dalla ventilazione delle celle di processo;
- dalla ventilazione dei locali dei servizi di appoggio al processo stesso;
- dalla ventilazione del dissolutore e dei serbatoi contenenti materiali fissili e radioattivi (tali effluenti vengono inviati al camino previa filtrazione con filtri 90% NBS e 99,9% DOP, e passaggio attraverso colonne per l'abbattimento dello iodio);
- dalla ventilazione delle celle e dei serbatoi per lo stoccaggio dei rifiuti liquidi (tali effluenti vengono inviati al camino locale della zona di stoccaggio effluenti liquidi previa filtrazione con filtri 90% NBS e 99,9% DOP).

Dal camino dell'impianto (altezza: 60 metri) viene espulsa nell'ambiente esterno una quantità di aria di circa 50.000 metri cubi/ora. Alla base di tale camino sono montati quattro canali di monitoraggio per il controllo degli effluenti radioattivi gassosi (particolato α (Pu), beta - gamma (Sr-90 e Cs-137), alogeni (I-131) e gas nobili (Kr-85).

Il sistema di monitoraggio, così come risulta attualmente installato, viene qui di seguito brevemente descritto.

Il prelievo nel camino del campione dell'aria di ventilazione scaricata è eseguito a 18,8 m dall'asse dell'imbocco dell'aria alla base del camino stesso, cioè a circa 5 diametri dalla brusca deviazione di flusso che l'aria subisce all'immissione del camino. L'aria è scaricata dal camino circa 40 m più in alto del punto di prelievo, mentre il campione prelevato è inviato ad un complesso di monitoraggio circa 50 m a valle del punto di prelievo mediante una tubazione di diametro adeguato e dalle curvature ben raccordate in modo da evitare distacchi dalle pareti della corrente del campione d'aria.

Il campione d'aria attraversa con continuità dall'alto al basso:

- un filtro di fibra di vetro su cui si deposita il pulviscolo al quale è associata l'attività alfa e beta/gamma;
- una camera cilindrica schermata dal volume di 7,5 l con un tempo di rinnovo di circa 2 s;
- un contenitore schermato con cartuccia di carbone attivo, al quale lascia quantitativamente lo iodio che trasporta.

Una sonda duale al ZnS è affacciata al filtro; una sonda allo Na I (Tl) con cristallo 2" x 2" e finestra sull'energia del Kr-85 è immersa nella camera; infine altre due sonde allo NaI (Tl) con cristallo 2" x 2" sono affacciate alla faccia di ingresso e di uscita dello strato di carbone attivo, ambedue con finestra sull'energia di emissione dello I-131, rispettivamente per la misura dello iodio liberato durante il normale funzionamento dell'impianto e di quello emesso in caso di escursione critica.

La portata del camino è di 50.000 metri cubi/ora, quella della pompa di campionamento 15 metri cubi/ora.

I rifiuti radioattivi aeriformi vengono scaricati nell'atmosfera, con le seguenti limitazioni imposte dall'ENEA/DISP:

1. Gas nobili: 2×10^4 Ci per anno (espressi in termini di 85-Kr equivalente);
2. Particolati beta-gamma emittenti: 3 mCi per anno;
3. Particolati alfa emettitori: 0,5 mCi per anno.

Questi valori sono ridotti a 1/2 per un periodo di scarichi di 13 settimane e a 1/10 per scarichi in un periodo di 24 ore.

Oltre ai controlli effettuati ai camini, è operante una rete di sorveglianza ambientale che prevede le misure riportate nella tab.16.

Inoltre controlli periodici sono effettuati dall'ENEA DISP con funzioni di Vigilanza.

3.1.3 Rifiuti radioattivi solidi

I rifiuti radioattivi solidi comprendono:

- gli spezzoni di guaina lisciviati;
- le estremità degli elementi di combustibile (non contenenti materiale fissile);
- fusti contenenti le resine del sistema di purificazione delle acque della piscina di stoccaggio dei combustibili irraggiati;
- gruppi filtranti del sistema di trattamento rifiuti aeriformi dell'impianto di ventilazione;
- carta e altro materiale assorbente contaminato;;
- indumenti protettivi, attrezzature e piccoli pezzi di apparecchiature contaminate;
- rifiuti solidi dei laboratori e dell'impianto.

I rifiuti solidi vengono raccolti in fusti petroliferi da 0,2 metri cubi ciascuno, distinti in "combustibili" ed "incombustibili" e, in casi speciali, in contenitori di calcestruzzo schermati.

Oltre alla suddetta classificazione vengono ancora suddivisi in rifiuti con contenuto di plutonio e non.

Già all'atto del primo smaltimento, nelle zone di lavoro, i rifiuti solidi sono suddivisi in "combustibili" e "incombustibili" e smistati negli appositi contenitori da 0,2 metri cubi.

Viene eseguito un controllo beta-gamma sull'attività contenuta e un controllo del contenuto di plutonio. Viene inoltre controllato che il fusto non risulti contaminato all'esterno. Con apposito mezzo i fusti vengono trasferiti nell'edificio deposito rifiuti solidi, a quota sicura per allagamento del sito, e qui conservati fino alla destinazione finale.

Su tali rifiuti l'ENEA-DISP esercita funzioni di vigilanza.

3.2 Impianto IFEC del C.R.E. Saluggia ENEA

3.2.1 Effluenti radioattivi liquidi

Gli effluenti radioattivi liquidi (acqua dei lavandini caldi, di lavaggio indumenti, talora soluzioni provenienti dai laboratori chimici di analisi), tutti a bassissima attività ($10^{-4} - 10^{-5}$ $\mu\text{Ci/l} = 3,7 - 0,37$ Bq l di alfa totale) vengono convogliati ad un vascone di raccolta mediante linee di scarico speciali, periodicamente controllate per accertarne l'integrità.

Il vascone può contenere 15 metri cubi di liquidi ed è dotato di un allarme di livello.

Prima dello scarico mediante pompe in un condotto chiuso che porta il liquido al fiume Dora Baltea (circa 1 km), la soluzione viene omogeneizzata con pompa e ne viene prelevato un campione, sul quale viene eseguita la determinazione della radioattività alfa totale e la spettrometria alfa.

Si controlla che venga rispettata la seguente formula di scarico: 6 (222 MBq) mCi/giorno, con massimo di 30 (1,11 GBq) mCi/13 settimane e di 60 (2,22 GBq) mCi/anno.

Ogni scarico e il relativo contenuto in radioattività alfa totale è registrato.

Con periodicità trimestrale viene controllata l'eventuale formazione di sedimenti nel vascone ed in caso positivo ne viene effettuata la pulizia.

I liquidi diversi dall'acqua, come piccole quantità di olio molto contaminato o soluzioni di decapaggio, sono spesso raccolte a parte.

Attorno all'impianto IFEC è operante una rete di sorveglianza ambientale, con controlli di aria periodici secondo un programma definito (Tab.16).

L'ENEA-DISP esercita inoltre azione di vigilanza con controlli periodici.

3.2.3 Effluenti radioattivi aeriformi

Gli effluenti radioattivi aeriformi sono costituiti da aria degli impianti di ventilazione degli ambienti di lavoro e di aspirazione da glove-boxes nelle quali vengono effettuate le lavorazioni di uranio.

L'aria pertanto contiene lievi quantità di particolato alfa emittente (in genere uranio), che viene trattenuto al 99,9% dai filtri assoluti posti in prossimità della base della ciminiera, attraverso la quale l'aria viene espulsa.

I due impianti di aspirazione hanno rispettivamente una capacità di 77.000 e di 6.000 metri cubi/ora.

Subito dopo i filtri assoluti, un sistema, fornito di contatore a barriera superficiale di silicio, preleva, conta ed esegue la spettrometria dell'aria passante attraverso i filtri, rigettando il contributo al conteggio fornito dal radon.

L'ENEA-DISP non ha ritenuto necessario condizionare lo scarico degli effluenti gassosi mediante una formula di scarico.

Gli scarichi peraltro non possono superare le quantità indicate dalla legge.

3.2.3 Rifiuti radioattivi solidi

I rifiuti radioattivi solidi, consistenti in piccoli scarti di lavorazione non recuperabili, parti di attrezzature contaminate, carta e fogli di plastica contaminati, sono racchiusi in sacchi di plastica e trasferiti in fusti di lamiera zincata aventi un volume di 200 litri. I fusti sono dipinti in rosso se contengono rifiuti solidi combustibili e in giallo se contengono rifiuti solidi incombustibili.

Per ogni fusto viene compilata una scheda, nella quale è riportato il contenuto, l'attività in mCi e in microcurie/kg (Bq/kg) l'irradiazione a contatto e a un metro di distanza.

Dopo un ulteriore controllo della contaminazione esterna i fusti, accuratamente chiusi e numerati, sono trasferiti sul sito EUREX ed alloggiati ad una quota non inferiore a m 173 s.l.m.

Su tali rifiuti l'ENEA-DISP esercita azione di sorveglianza.

3.3 Impianto fabbricazioni nucleari della F.N. S.p.A.-Stabilimento di

Saluggia.

Nel normale esercizio dell'impianto non è prevista la produzione di effluenti radioattivi liquidi, solidi e aeriformi in quanto le lavorazioni (assemblaggio barre finite) sono effettuate esclusivamente su "sorgenti sigillate".

Le sorgenti sono tenute sotto controllo mediante misure di contaminazione su base statistica, programmate nell'ambito della sorveglianza fisica della protezione in atto per l'impianto.

Tab. 16: CARATTERISTICHE DELLA RETE AMBIENTALE STESA ATTORNO AGLI IMPIANTI EUREX ED IFEC
DEL C.R.E. ENEA DI SALUGGIA.

MATERIE	PUNTO DI PRELIEVO	FREQUENZA DI PRELIEVO	QUANTITA' PRELEVATA	EUREX		IFEC		NOTE
				TIPO DI MISURA	FREQUENZA DI MISURA	TIPO DI MISURA	FREQ. MISURA	
Emissioni	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10	Trimestrale		Gamma (TLD)	Trimestr.			
Latte	11	Mensile	3 lt.	Spettro γ 1-129	Mensile Annuale	Spettro α	Trimestr.	1-129 su su campione composito di aliq. mensili
Erba e foraggio	14-15	Trimestr.	3 Kg	Spettro γ Sr-90	Trimestr. Annuale	Spettro γ Spettro α		La misura annuale viene effet. su campione composito di aliq. trimestrali
Terreno	14-15 16-17	Semestr.	3 Kg	Spettro γ Spettro α Sr-90	Semestr. Semestr. Annuale	Spettro α	Annuale	La misura annuale viene effet. su campione composito delle aliq. semestr.
Acqua di falda	18-19 20-21	Trimestr.	20 lt.	Spettro γ Spettro α Sr-90	Trimestr. Annuale Annuale	α Totale	Annuale	Le misure vengono effet. su campione composito di aliquote dei punti 18-19-20. La misura annuale viene effet. su campione composito di aliq. trimestr.
Acqua potabile	22	Trimestr.	20 lt.	Spettro γ Spettro α Sr-90	Annuale Annuale Annuale	α Totale	Trimestr.	La misura annuale viene effet. su camp. composito di aliq. trimestr.
Acqua di fiume	24	Mensile	20 lt.	Spettro γ Spettro α Sr-90	Mensile Annuale Annuale	α Totale	Mensile	La misura annuale viene effet. su campione comp. delle aliq. trimestr.
Limo e sedimenti	25** 26-28	Trimestr.	3 Kg	Spettro γ Spettro α Spettro β Sr-90	Trimestr. Trimestr. Annuale Annuale	Spettro (2t)	Annuale	Spettro α su camp. 25-26. Spettro α su camp. 25 La mis. ann. viene effet. su camp.

Segue Tab. 16:

MATERIE	PUNTO DI PRELIEVO	FREQUENZA DI PRELIEVO	QUANTITA' PRELEVATA	EUREX		IFEC		NOTE
				TIPO DI MISURA	FREQUENZA DI MISURA	TIPO DI MISURA	FREQ. MISURA	
								composito di aliq.trim.
Alghe e piante acquatiche	29	Trimestr.	2 kg	Spettro γ Sr-90	Trimestr. Trimestr.			
Pesce	30	Mensile	3 kg	Spettro γ Sr-90	Mensile Trimestr.			La misura tri- viene effet. su camp.compo sito di aliq. trim.
Ortaggi	31	Mensile	3 kg	Spettro γ Sr-90 Spettro *	Mensile Trimestr. Annuale	Spettro γ Spettro α	Mensile Annuale	La misura vie ne effet.su camp.composit mensile.
Uova	32	Trimestr.	1 kg	Spettro γ Sr-90 Spettro α	Trimestr. Trimestr. Annuale	Spettro α	Annuale	La misura vie ne effet.su camp.composit
Aria	33	Giornaliero	200 mc giorno	α Totale β Totale Spettro γ Spettro α	Giornal. Giornal. Mensile Annuale	α Totale Spettro α	Giornal. Annuale	La misura an- nuale viene effet.su camp composito di aliq.giornal.
Fail-out	34-35 36	Mensile		Spettro γ Spettro α Sr-90	Mensile Annuale Annuale	Spettro α	Annuale	

CAPITOLO 4

INCIDENTI DI RIFERIMENTO PER IL PIANO DI EMERGENZA ESTERNA PER IL COMPENSORIO NUCLEARE DI SALUGGIA

4.1 Impianto EUREX del C.R.E. Saluggia-ENEA -----

L'analisi dei Presupposti Tecnici per l'impianto EUREX dell'ENEA è stata effettuata dall' esercente (EUREX-CNEN (ora ENEA) - RT/ING(68)14 del 1968), mentre il CNEN (ora ENEA) - Divisione Sicurezza Nucleare e Controlli e Divisione Protezione Sanitaria e Controlli (ora DISP) ha effettuato una verifica di dette analisi (Doc. CT/III/CNEN/454 - I e II del luglio 1968).

La Commissione Tecnica per la Sicurezza Nucleare e la Protezione Sanitaria ha espresso su tali studi il suo parere (Doc. CT/IV - 94/461 del 17/7/1968) ritenendo validi gli studi dell' esercente, con i relativi "errata corrige" messi in evidenza dal CNEN - Divisioni Sicurezza e Protezione.

Detti Presupposti sono tuttora validi, non essendo variate le caratteristiche di sicurezza dell'impianto.

4.1.1. Analisi dell'incidente di riferimento -----

L'incidente di riferimento è stato individuato quale risultante di due incidenti possibili sull'impianto, la criticità e l'esplosione, di cui il primo comportante il massimo rilascio all'esterno di alogeni e gas nobili ed il secondo il massimo rilascio di particolati.

Per il calcolo delle attività rilasciate al camino (alto 60 m), sono state fatte le seguenti assunzioni:

1) Criticità

- a) - l'escursione di criticità consiste in un'escursione di picco di 3×10^{18} fissioni e comporta un minimo di fissioni integrate di 3×10^{19} ;
- b) - il recipiente dove avviene l'escursione critica ed il sistema di ventilazione non subiscono danneggiamenti;
- c) - tutto lo Iodio viene liberato;
- d) - il fattore di decontaminazione dei filtri assoluti (99,97% DOP) è uguale a 100;
- e) - i gas nobili non vengono abbattuti.

2) Esplosione

- a) - nella cella si formi un aerosol alla concentrazione di 100 mg/m³;
- b) - l'attività in Curies di Sr⁸⁹, Sr⁹⁰, Cs¹³⁷ sia distribuita nei 37 litri di volume del dissolutore occupato dalla dissoluzione;
- c) - la densità della soluzione sia 1 g/cm³;
- d) - il fattore di decontaminazione dei filtri prima dello scarico della ciminiera sia pari a 100.

In tabella 1.1 di Appendice A sono riportati i valori delle attività rilasciate relativi all'incidente involucro di detti due incidenti.

4.1.2 Impatto ambientale dell'incidente di riferimento

Per la valutazione delle conseguenze ambientali derivanti dall'incidente di riferimento, si è partiti dai valori delle attività rilasciate riportati in Tab. 1.1 Appendice A.

Per quanto riguarda la scelta dei parametri di diffusione atmosferica, si è fatto riferimento, conservativamente, all'involuppo dei valori massimi di tutte le categorie meteorologiche di Pasquill, con velocità media del vento pari ad 1 m/s; si è supposta, inoltre, l'assenza dell'impoverimento della nube.

I calcoli, eseguiti in funzione della distanza dall'impianto, hanno riguardato le seguenti grandezze:

- dosi per irraggiamento esterno dalla nube radioattiva;
- dosi alla tiroide di adulti e bambini per inalazione di Iodio ed irraggiamento dalla nube;
- dosi al corpo interno dei bambini per inalazioni di Cesio;
- intensità di dose alle ossa dei bambini per inalazione di Stronzio;
- contaminazione del suolo da Iodio, Cesio e Stronzio.

I risultati dei calcoli conseguiti sono riportati nelle Tabelle 1.2 - 1.6 di Appendice A.

Tali valori vanno paragonati per la loro interpretazione radioprotezionistica, con i livelli di riferimento di emergenza adottati in Italia e riportati nella Circolare n.70 dell'8.8.73 del Ministero dell'Interno.

I livelli critici di interesse sono:

- a) dosi - 15 rem per irraggiamento esterno, 25 rem alla tiroide, 10 rem al corpo interno per inalazione, 1,5 rem/anno alle ossa;
- b) contaminazioni - 1,1 $\mu\text{Ci}/\text{m}^2$ di I-131 (latte), 14 $\mu\text{Ci}/\text{m}^2$ di Cs-137 (verdure), 41 $\mu\text{Ci}/\text{m}^2$ di Sr-89 (uova), 0,32 $\mu\text{Ci}/\text{m}^2$ di Sr-90 (uova).

Dal suddetto confronto risulta che gli unici valori di qualche rilievo si hanno per le dosi alla tiroide (dell'ordine di qualche rem alla recinzione dell'impianto) le quali comunque, risultano inferiori al livello di riferimento di emergenza.

Per le contaminazioni del suolo, analogamente, i valori di qualche rilievo si hanno per lo I-131 ($0,5 \mu\text{Ci}/\text{m}^2$ alla recinzione dell'impianto) ma ancora risultano inferiori ai livelli di riferimento di emergenza. Tutti gli altri valori sono trascurabili.

Può asserirsi, pertanto, che le conseguenze dell'incidente di riferimento non comporterebbero un rischio sanitario rilevante.

4.1.3 Conclusioni

L'analisi dei Presupposti Tecnici per l'Impianto EUREX porta a risultati non rilevanti, come già evidenziato, sia per quanto riguarda l'impatto sulle popolazioni che sul territorio.

Non sarebbero, pertanto, necessari, a seguito dell'incidente esaminato, interventi "automatici" diretti sulle popolazioni (controlli di contaminazione, evacuazione) o indiretti (blocco delle derrate alimentari). Detti interventi possono, comunque, essere previsti in via cautelativa (e devono, pertanto essere programmati) rispettivamente per gruppi limitati di popolazione (entro un raggio di circa 1 Km dell'Impianto) e per un'estensione di territorio di circa 5 km, a seguito di controlli di radioattività in aria ed in campioni ambientali.

4.2 Impianto IFEC del C.R.E. Saluggia-ENEA

L'analisi dei Presupposti Tecnici per l'Impianto IFEC dell'ENEA è stata effettuata dall'esercente sia per la "Sezione Metallica" dell'Impianto (Doc. CNEN (ora ENEA) - Centro di Saluggia - IFEC - Studio per la determinazione dei presupposti tecnici per il Piano di Emergenza Esterna in base all'articolo 114 del DPR 185, 18/3/1966) sia per la "Sezione Ceramica" (Doc. CNEN (ora ENEA) - Centro di Saluggia - IFEC - Presupposti del Piano di Emergenza Esterna, 30/8/1967).

Il CNEN (ora ENEA) - Divisione Sicurezza Nucleare e Controlli e Divisione Protezione Sanitaria e Controlli (ora DISP) ha effettuato una verifica delle analisi contenute nei detti documenti (Doc. CT/III/CNEN - 185 I e II, aprile 1966, per la Sezione Metallica e Doc. CT/III/CNEN/347 I e II, per la Sezione Ceramica).

La Commissione Tecnica per la Sicurezza Nucleare e la Protezione Sanitaria ha espresso su tali studi parere favorevole (rispettivamente Doc. CT/IV - 30/203 del 12/5/1966 e Doc. CT/IV - 77/417 del 3/4/1968).

Detti Presupposti sono tuttora validi, non essendo variate le caratteristiche di sicurezza dell'impianto.

4.2.1 Analisi dell'incidente di riferimento

L'incidente di riferimento è rappresentato da un incidente di criticità, in una massa di materiale fissile moderato comportante un numero di fissioni totali pari a 10^{42} .

Per il calcolo delle attività dei prodotti di fissione rilasciati all'esterno (a livello del suolo), sono state fatte le seguenti assunzioni:

- rilascio di tutti i prodotti di fissione gassosi e volatili (alogeni);
- rilascio del 30% degli aerosol.

IN Tab. 2.1 di Appendice A sono riportati i valori delle attività rilasciate all'esterno.

4.2.2 Impatto ambientale dell'incidente di riferimento

Per la valutazione delle conseguenze ambientali derivanti dall'incidente di riferimento, si è partiti dai valori delle attività rilasciate all'esterno riportati in Tab. 2.1 di Appendice A.

Per quanto riguarda la scelta dei parametri di diffusione atmosferica, si è fatto riferimento alla condizione più conservativa in relazione al tipo di rilascio in esame (istantaneo e a livello del suolo) e cioè alla categoria F di Pasquill con velocità media del vento pari a 2 m/s. Si è tenuto conto, inoltre dell'effetto edificio e, conservativamente, si è supposta l'assenza dell'impoverimento della nube.

I calcoli eseguiti in funzione della distanza dall'impianto, hanno riguardato, in particolare, le seguenti grandezze:

- dosi da irradiazione diretta
- dosi per irraggiamento esterno dalla nube
- dosi alla tiroide di adulti e bambini per inalazione di Iodio
- contaminazione del suolo di Iodio.

I risultati dei calcoli eseguiti sono riportati nelle tabelle 2.1 - 2.5 di Appendice A.

A proposito di dosi alla tiroide dei bambini, va messo, peraltro, in rilievo che essi, alla luce delle più recenti acquisizioni biologiche, appaiono sovrastimati di oltre un fattore 2.

I valori di dosi e contaminazioni vanno paragonati, per la loro interpretazione radioprotezionistica, con i livelli di riferimento di emergenza adottati in Italia e riportati nella Circolare n.70 del 8/8/73 del Ministero dell'Interno.

I livelli critici di interesse sono: 15 rem per irraggiamento esterno, 25 rem alla tiroide ed 1,1 uCi/m per lo I-131 (latte).

Dal suddetto confronto e tenuto conto di quanto precedentemente messo in rilievo risulta che dosi e contaminazioni sono notevolmente inferiori ai livelli di riferimento già in corrispondenza della recinzione dell'impianto.

Può asserirsi, pertanto, che le conseguenze dell'incidente di riferimento non comporterebbero un rischio sanitario rilevante.

4.2.3 Conclusioni

L'analisi dei Presupposti Tecnici per l'Impianto IFEC porta a risultati non rilevanti, come già evidenziato sia per quanto riguarda l'impatto sulle popolazioni che sul territorio.

Non sarebbero, pertanto necessari, a seguito dell'incidente esaminato, interventi "automatici" diretti sulle popolazioni (controlli di contaminazione, evacuazione) o indiretti (blocco delle derrate alimentari). Detti interventi possono comunque essere previsti in via cautelativa (e devono, pertanto, essere programmati) rispettivamente per gruppi limitati di popolazione (entro un raggio di circa 800 m) e per un'estensione di territorio di circa 2,5 Km, a seguito di controlli di radioattività in aria ed in campioni ambientali.

4.3 Impianto FABBRICAZIONI NUCLEARI della F.N. S.p.A. - Stabilimento

di Saluggia

La revisione dei Presupposti Tecnici per l'Impianto modificato è stata effettuata dall'esercente (Fabbricazioni Nucleari - Doc. SA/012/85 - aprile 1985), mentre l'ENEA-DISP ha rielaborato tale analisi con maggiore dettaglio (ENEA - Doc. DISP/F.N. - SAL/85-2).

La Commissione Tecnica per la Sicurezza Nucleare e la Protezione Sanitaria ha espresso su tali studi il suo parere (Doc.CT/558/1440 del 8/12/85), suggerendo di integrare, ai fini della pianificazione d'emergenza, gli studi dell'esercente con i dati e le valutazioni contenute nel documento dell'ENEA-DISP. Nel seguito si riportano, pertanto, dati e risultati di tale ultimo documento.

4.3.1 Analisi dell'incidente di riferimento

L'incidente di riferimento è stato individuato nella "rottura barre di combustibile" durante le operazioni di movimentazione del materiale fissile.

Si è individuato come elemento massimo, tra tutti quelli ipotizzabili, il distacco dell'elemento di combustibile dal carro ponte durante la sua movimentazione. Si ipotizza inoltre, per definire la sequenza incidentale, che in seguito alla caduta dell'elemento si danneggi una intera fila di n.15 barrette e che tutto il materiale radioattivo adiacente al punto della rottura della singola barretta (2 pellets) venga danneggiato e fuoriesca dalla stessa.

Tale sequenza incidentale risulta estremamente conservativa.

In effetti la ipotizzata tranciatura delle barrette appare molto improbabile in quanto, considerata la natura del materiale di rivestimento e la conformazione strutturale dell'elemento, appare più verosimile una deformazione delle barrette stesse con occasionali fessurazioni.

Altra assunzione estremamente cautelativa riguarda le modalità precedentemente ipotizzate per il danneggiamento delle due

pellets adiacenti al punto di rottura delle barrette, poichè in realtà gran parte di tale materiale radioattivo costituito dai frammenti di dimensioni maggiori, anche se riuscisse a fuoriuscire dalla barretta deformata in seguito a rottura o a fessurazione, si depositerebbe sul pavimento sotto forma di scaglie nelle immediate vicinanze dell'elemento e solo una minima parte potrebbe dare luogo a polvere a granulometria passibile di trascinamento in aria.

Si suppone, tuttavia, cautelativamente, che le 30 pellets (150 g circa) risultino danneggiate riuscendo a fuori uscire interamente dalle barrette, dando luogo ad una quantità di polvere di UO_2 , trascinabile in aria, ammontante a 20 g.

Si suppone, infine, che l'edificio non abbia alcuna funzione di contenimento e che tutti i 20 g di UO_2 siano rilasciati all'esterno.

A seguito dell'incidente di "rottura barre" si può ipotizzare pertanto, anche se in maniera estremamente conservativa, un rilascio istantaneo di 20 g di UO_2 (arricch. 4,5 %).

In particolare, per quanto concerne l'attività specifica dell' UO con arricchimento 4,5% in peso, si ritiene adeguato assumere il valore di $1 \cdot 10^5$ Bq/g ($2,7 \cdot 10^{-6}$ Ci/g) come riportato nel Rapporto Tecnico n.6 IAEA ed.1973. Si ottiene quindi per l'attività rilasciata all'esterno un valore complessivo di $2.0084 \cdot 10^6$ Bq.

In Tab. 3.1 di Appendice A sono riportati i valori di attività rilasciata relativi agli isotopi dell'uranio.

4.3.2 Impatto ambientale dell'incidente di riferimento

Per la valutazione delle conseguenze ambientali derivanti dall'incidente di riferimento, si è partiti dai valori dei rilasci riportati in Tab. 3.1 di Appendice A.

Per quanto riguarda la scelta dei parametri di diffusione atmosferica, si è fatto riferimento alla condizione più conservativa, in relazione al tipo di rilascio in esame (istantaneo ed a livello del suolo) e cioè alla categoria F di Pasquill con velocità media del vento pari a 2m/s. Si è tenuto conto inoltre, dell'effetto dell'edificio, per una superficie pari a 165 m²; conservativamente, si è supposta l'assenza dell'impoverimento della nube ed una velocità di deposizione di 1 cm/s.

I calcoli sono stati eseguiti con il codice LIDIA, utilizzando i fattori dose da inalazione per gli isotopi dell'uranio riportati nella circolare 70 dell'8/8//73 del Ministero dell'Interno.

In particolare sono state calcolate, in funzione del tempo e della distanza dall'impianto, le seguenti grandezze:

- dosi individuali ai polmoni di adulti e bambini per inalazione di uranio;
- contaminazione del suolo da uranio;

Quest'ultima grandezza è stata determinata sia in relazione al rischio radiologico (risospensione), sia in relazione al rischio di tossicità chimica (ingestione). Quest'ultimo rischio è presente, infatti, anche per uranio ingerito in forma insolubile, in dipendenza della sua parziale solubilizzazione da parte dei succhi gastrici e conseguente assorbimento di una piccola percentuale della quantità ingerita da parte dei reni.

I risultati dei calcoli eseguiti sono riportati nelle tabelle 3.2 - 3.7 di Appendice A, mentre nelle figure 3.1 - 3.3 sono graficati i valori più significativi.

Va notato che dette tabelle non contengono valori in corrispondenza dei 50 m dall'Impianto (distanza minima dell'impianto dalla recinzione), in quanto il codice usato, per motivi interni ad esso, non calcola valori per distanze così piccole. Detti valori possono, comunque, ricavarsi per estrapolazione.

In particolare per la dose ai polmoni dei bambini a 50 m, si avrebbe un valore di circa 2×10^{-2} rem (0,2 mSv).

I risultati ottenuti vanno paragonati, per la loro interpretazione radioprotezionistica, con i livelli di riferimento di emergenza, adottati in Italia e riportati nella già citata Circolare 70 del Ministero dell'Interno, e con i livelli di tossicità chimica raccomandati dal Medical Council Research.

I livelli critici di interesse sono: 15 rem (mSv) ai polmoni per inalazione di uranio e $0,46 \mu\text{Ci}/\text{m}^2$ ($17 \text{ KBq}/\text{m}^2$) per risospensione di ciascun isotopo dell'uranio (radiotossicità); $1 \text{ mg}/\text{m}^2$ per ingestione di uranio (tossicità chimica).

Va messo in evidenza che tale ultimo valore si riferisce agli ovini, mentre il corrispondente per l'uomo è di $700 \text{ mg}/\text{m}^2$. Dal suddetto confronto risulta che i valori di dose e contaminazione del suolo sono, per qualunque distanza, sempre notevolmente inferiori ai corrispondenti livelli di riferimento di emergenza per radiotossicità.

Per quanto concerne la tossicità chimica, i valori critici per la contaminazione del suolo si registrerebbero entro un raggio di 50 m ed interesserebbero sostanzialmente aree interne alla recinzione dell'impianto. Si ricorda peraltro che nelle immediate vicinanze di detta recinzione non è previsto l'utilizzo del terreno per il pascolo.

Può asserirsi, pertanto, che le conseguenze dell'incidente considerato comporterebbero un rischio sanitario non significativo.

4.3.3 Conclusioni

L'analisi dei nuovi Presupposti Tecnici per l'Impianto Fabbricazione Nucleari porta a risultati non significativi, come già evidenziato, sia per quanto riguarda l'impatto sulle popolazioni che sul territorio. Non sarebbero necessari, pertanto, a seguito dell'incidente esaminato, interventi diretti sulle popolazioni (controlli di decontaminazione, evacuazione) o indiretti (blocco delle derrate alimentari); sarebbero comunque, necessari controlli di radioattività in aria ed in opportune matrici ambientali allo scopo di verifica delle previsioni teoriche. Detti controlli possono riferirsi ad una distanza limitata a circa 500 metri dall'Impianto.

CAPITOLO 5

CONTROLLO DEI RILASCI RADIOATTIVI IN CONDIZIONI DI EMERGENZA DEGLI IMPIANTI DEL COMPENSORIO NUCLEARE DI SALUGGIA.

5.1. Impianto EUREX del C.R.E. Saluggia-ENEA

5.1.1 Sistemi di controllo dei rilasci radioattivi

In caso di incidente di criticità, la quantità di particolati, aerosol e gas che si formano, vengono espulsi attraverso un camino alto 60 metri.

Alla base del camino è ubicato, come già descritto nel Cap.3, un sistema di monitoraggio per la determinazione routinaria (e non da incidente) degli effluenti gassosi.

Tuttavia, in caso di incidente di criticità, la stessa strumentazione può rilevare il passaggio di prodotti di fissione fino a:

circa 15 Ci per Kr-85;

" 4 Ci di I-131 accumulato sul filtro di carbone attivo:

" 60 mCi di particolato alfa (attività totale accumulata sul filtro di carta);

" 60 mCi di particolato beta-gamma (attività totale accumulata sul filtro di carta).

I valori sopraindicati sono stati calcolati tenendo conto delle caratteristiche della strumentazione (efficienza di misura, saturazione dei rivelatori, portata d'aria, ecc.) e non hanno riscontro sperimentale.

Un altro sistema in grado di segnalare l'accadimento di un incidente di criticità e aiutare nella valutazione del rilascio è costituito da una serie di monitori di criticità (13 gruppi di 3) distribuiti nelle zone più esposte dell'impianto. Tali

monitori sono formati da un rivelatore al NaI di 2x2" e relativo fotomoltiplicatore, che inviano i segnali prodotti dalla radiazione gamma ad una centralina in grado di azionare automaticamente un segnale d'allarme quando almeno due monitori di un gruppo di tre registra un valore d'esposizione superiore alla soglia d'allarme prefissata (50 mR/h).

Il campo di misura di questi strumenti va da 1 mR/h a 10 R/h.

In caso di emergenza vengono, inoltre, effettuati controlli nell'ambiente esterno da squadre radiometriche del C.R.E. Saluggia-ENEA (misure in aria e raccolta di campioni per misure in laboratorio) e dai Vigili del Fuoco (misure in aria); l'ENEA-DISP interviene con un laboratorio radiometrico mobile.

5.1.2 Sistemi di misura meteorologici

Al fine di poter disporre con continuità di tutti i parametri meteorologici necessari per l'attuazione del Piano di Emergenza Esterna, sul sito del Centro ENEA di Saluggia sono stati predisposti i seguenti strumenti, dei quali i valori misurati sono riportati nella Sala di Emergenza del C.R.E Saluggia-ENEA con sistemi di visualizzazione e registrazione:

- n. 2 anemografi con registratore (sensibilità = 0,5 m/s), situati uno a quota 10 metri su un'apposita struttura e il secondo a 65 metri di quota sulla torre idrica;
- n. 3 termoresistenze con registrazione galvanometrica (sensibilità = 0,1 C°) per la misura del gradiente termico verticale:
 - una a quota 60 m (termoresistenza di riferimento;
 - una seconda a quota + 30 m
 - una terza è fissata a una capannina meteorologica a quota di m. 1,60.

5.2 Impianto IFEC del C.R.E. Saluggia-ENEA

5.2.1 Sistemi di controllo dei rilasci radioattivi

Dato il tipo delle lavorazioni che avvengono nell'Impianto IFEC, in caso di incidenti di criticità non ci sono contenimenti atti a limitare le conseguenze esplosive e a convogliare ad un camino i prodotti di fissione gassosi. E' probabile pertanto che la sovrappressione generata per riscaldamento dell'aria comporti l'apertura delle porte di emergenza o la rottura dei vetri dell'impianto, con fuori-uscita della nube radioattiva.

Al camino è stato installato perciò solo uno strumento in grado di rilevare, mediante spettrometria alfa, la contaminazione da uranio degli effluenti gassosi per misure routinarie, provvisto di allarme.

L'incidente di criticità è invece immediatamente rilevabile nell'impianto IFEC grazie ad una rete di monitori di criticità (4 gruppi di 3, 12 in totale) che copre tutto l'impianto, dislocati in modo tale che almeno 2 di un gruppo di 3 siano interessati dal fascio di radiazioni gamma emesse.

I rilevatori di NaI segnalano, entro 500 millesecodi, il superamento di una soglia di allarme posta a 10 mR/h ad una centralina che aziona automaticamente un sistema centrale di allarme d'impianto, comandando l'immediata evacuazione.

Questi strumenti hanno una scala compresa fra 1 mR/h e 10 R/h.

In caso di emergenza vengono inoltre effettuati controlli nell'ambiente esterno da squadre radiometriche del C.R.E. Saluggia-ENEA (misure in aria e raccolta di campioni per misure in laboratorio) e dai Vigili del Fuoco (misure in aria); l'ENEA-DISP interviene con un laboratorio radiometrico mobile.

5.2.2. Sistemi di misura meteorologici

I sistemi di misura meteorologici relativi all'impianto IFEC sono quelli già descritti per l'impianto EUREX, in quanto facenti parte delle strutture comuni all'intero C.R.E. Saluggia-ENEA.

5.3 Impianto Fabbricazione Nucleare della F.N. S.p.A.-Stabilimento di

Saluggia

5.3.1 Sistemi di controllo dei rilasci radioattivi

Dato il tipo di lavorazione dell'impianto, non sono previsti sistemi di controllo di rilasci radioattivi sull'impianto stesso. Sono previsti controlli nell'ambiente esterno tramite squadre radiometriche della F.N. S.p.A. e dei Vigili del Fuoco; l'ENEA-DISP interviene con un laboratorio radiometrico mobile.

5.3.2 Sistemi di misura meteorologici

All'occorrenza saranno utilizzati i dati (direzione e velocità del vento) rilevati dalla locale stazione meteorologica ENEA.

CAPITOLO 6

PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI PER L'EMERGENZA ESTERNA PER
IL COMPENSORIO NUCLEARE DI SALUGGIA

Il Piano Interprovinciale di Emergenza Esterna per il Compensorio Nucleare di Saluggia è stato elaborato dalla Prefettura di Vercelli, sentito il Comitato Interprovinciale per l'Emergenza Esterna, ai sensi dell'art. 118 DPR 13/2/1964 n.185.

Esso prevede l'insieme coordinato delle misure e degli interventi da attuarsi, in caso di incidente verificatosi presso il Compensorio Nucleare di Saluggia, a protezione della popolazione e dei beni ed inoltre definisce i ruoli degli Enti e degli Organi centrali e periferici preposti alla protezione civile e sanitaria per le eventuali operazioni di soccorso.

Il Piano di Emergenza tiene conto delle conseguenze più gravi degli incidenti ipotizzati ai sensi del DPR 185, di modo che le operazioni di intervento immediato possano adattarsi a tutte le emergenze di carattere minore.

Esso risponde ai seguenti requisiti: unicità di direzione, automaticità delle procedure, tempestività di interventi, adeguatezza di mezzi e di personale, elasticità di attuazione.

In conformità all'art.117 del già citato DPR 185/1964, è previsto il periodico aggiornamento del Piano allo scopo di adeguarlo alle esigenze di sicurezza scaturenti dagli eventuali mutamenti interessanti l'assetto territoriale e demografico, nonché le modalità di impiego dei mezzi disponibili.

6.1 Coordinamento del Piano di Emergenza

Poichè il Piano di Emergenza Esterna, di seguito riportato, possa attuarsi con la dovuta prontezza, efficienza e unitarietà di indirizzi, sono previsti diversi livelli di coordinamento.

Il Prefetto di Vercelli, d'intesa con il Prefetto di Torino, avuta comunicazione dell'emergenza a norma del capo X del DPRn. 185/64, a secondo quanto disposto dal presente Piano, provvede:

- ad adottare tutte le misure che la gravità del caso impone nell'interesse della pubblica incolumità;
- a sovrintendere a tutti i servizi di intervento e di soccorso;
- a determinare con ordinanza, sentito il Comitato Interprovinciale per l'emergenza, la zona riconosciuta di pericolo e a stabilire la modalità per l'accesso e la circolazione delle persone, delle merci e dei mezzi di trasporto nella zona stessa, avvalendosi del Comitato Interprovinciale, di cui fanno parte, in particolare, i Comandanti Provinciali del VV.F di VC e TO, Questori, Comandante Regione Militare Nord-Ovest, Comandanti del Gruppo Carabinieri, Responsabili dei Servizi di Igiene Pubblica e Veterinaria e dei Servizi Regionali dell'Agricoltura interessati, nonché un esperto della Centrale Eletttronucleare E. Fermi di Trino e dell'ENEA-DISP ed un Rappresentante della Regione Piemonte.

Il Comitato Interprovinciale per l'Emergenza Esterna assiste i Prefetti di Vercelli e di Torino nella valutazione ed organizzazione delle misure da prendere ai fini della protezione delle persone e delle cose. In particolare provvede, sulla base delle informazioni provenienti dal Comprensorio e dei dati ambientali, a valutare:

- la zona da delimitare e da tenere sotto controllo;
- la necessità o meno di provvedere all'evacuazione della popolazione; l'eventuale ordine di evacuazione della popolazione

del settore o dei settori interessati verrà dato dal Prefetto, competente per il territorio, vagliate le informazioni sulla situazione radiologica e sulla evoluzione dell'incidente, secondo quanto previsto negli allegati esecutivi del Piano Interprovinciale;

- la necessità o meno di approntare misure di pronto soccorso.

Sono a disposizione dei Prefetti i rappresentanti degli Enti Locali interessati delle Province di Vercelli e Torino.

Non appena dichiarato lo stato di emergenza, i Comandi Provinciali dei VV.F. di Vercelli e di Torino provvedono ad attivare i rilevamenti radiometrici in campo, secondo quanto previsto nel relativo allegato del Piano Interprovinciale, e ad attivare il Centro Controllo Emergenza presso il Comando dei Vigili del Fuoco di Vercelli, con il compito di recezione ed interpretazione dei dati radiometrici rilevati dalle squadre.

Di detto Centro fanno parte i Comandanti dei VV.F. di Vercelli e di Torino, tecnici dei Comandi VV.F. di Vercelli e di Torino ed un esperto di radioprotezione proveniente dalla Centrale Eletttronucleare E. Fermi di Trino.

Una volta insediato al completo, presso la Prefettura di Vercelli, il Comitato Interprovinciale di Emergenza, verrà attivato, presso la Sala Operativa di detta Prefettura, il Centro di Coordinamento Radiometrico Interprovinciale (C.C.R.I.), con compiti di coordinamento tecnico interprovinciale relativamente alle operazioni di rilevamento della radioattività ambientale e di supporto al Comitato Interprovinciale di Emergenza nello svolgimento delle sue funzioni.

Del C.C.R.I. faranno parte i Comitati Provinciali dei VV.F. di Vercelli e di Torino, tecnici del Comando VV.F. di dette Province, un esperto dell'ENEA-DISP, un esperto dell'ENEL della centrale di Trino, un esperto della Regione Piemonte (Assessorato alla Sanità), nonché un esperto meteorologo dell'Aeronautica Militare.

Il Centro di Coordinamento Radiometrico Interprovinciale è fornito di linee telefoniche in grado di interagire con tutte le strutture di raccolta di dati ambientali radiometrici, con il Comitato Interprovinciale per l'Emergenza e con le Autorità Civili e Sanitarie preposte, e di collegamenti radio con le squadre radiometriche.

Dal momento dell'entrata in funzione del C.C.R.I. il Centro Controllo Emergenza, presso il Comando VV.F. di Vercelli cesserà la sua attività.

Il C.C.R.I. assolverà, per tutta la durata dell'emergenza, le funzioni di:

- garantire il coordinamento, a livello interprovinciale, di tutte le strutture di controllo radiometrico;
- raccogliere le informazioni ambientali;
- registrare le misure eseguite dalle diverse squadre e dai laboratori;
- stendere le mappe di contaminazione ed interpretare in termini radioprotezionistici, le misure eseguite;
- fornire al Comitato Interprovinciale di Emergenza gli elementi di valutazione e decisione.

Successivamente alla dichiarazione dello stato di emergenza, verrà attivato, dalla Prefettura di Vercelli, l'Ufficio Stampa, preposto all'immisione di notizie e comunicati a carattere ufficiale.

Gli esercenti del Comprensorio di Saluggia (Impianti EUREX, IFEC ed F.N.), a mezzo dei propri Centri di Emergenza Interni, coordineranno le azioni di emergenza, previste nel proprio piano dettagliato.

La popolazione interessata, che è informata sugli elementi fondamentali del Piano di Emergenza e dispone di un opuscolo sul comportamento da tenere in caso di emergenza, viene a conoscenza dello stato di allarme tramite il suono di una sirena, nelle zone comprese entro il raggio di 1 Km dall'impianto incidentato, ovvero con altoparlanti, telefono e mezzi radio televisivi nelle altre zone.

6.2 Trasmissione dei dati radiometrici

I dati radiometrici rilevati dalle squadre operanti in campo (Comprensorio di Saluggia, VV.F. di Vercelli e di Torino) vengono comunicati al Comando Provinciale VV.F. di Vercelli.

Dopo l'attivazione del C.C.R.I. presso la sala operativa della Prefettura di Vercelli, i dati di tutte le squadre saranno trasmessi direttamente a detto C.C.R.I.

Il Comandante VV.F. di Vercelli, nel trasferirsi dal Comando VV.F. al C.C.R.I., porterà con sé tutti i dati radiometrici raccolti fino a quel momento.

Al C.C.R.I. saranno anche trasmessi tutti i risultati delle analisi radiologiche dei laboratori interessati.

6.3 Classificazione dell'emergenza

Ai fini della dichiarazione dello stato di pre-allarme e di allarme, a salvaguardia delle popolazioni, si definiscono le seguenti condizioni:

- Pre-allarme: verrà indicato ogni qualvolta vi sia indicazioni di "un stato anormale" degli impianti che faccia ritenere imminente un incidente comportante un rilascio significativo non controllato di sostanze radioattive all'esterno;
- Allarme: sarà dichiarato ogni qual volta vi sia indicazione di un incidente che comporti "un significativo rilascio" di sostanze radioattive all'esterno.

6.4 Disposizioni da adottare in caso di pre-allarme

Le misure da adottare comportano:

- 1) l'immediata segnalazione di eventuali stati di funzionamento

anomali, da parte del Direttore Responsabile dell'impianto incidentato o suo sostituto, alle Autorità ed Organi preposti (Prefetto di Vercelli, Comando Provinciale VV.F. di Vercelli);

- 2) l'avvertimento agli altri impianti del Compensorio Nucleare di Saluggia ed altri laboratori presenti nel sito;
- 3) messa in all'erta degli Enti e Servizi che intervengono in condizioni di emergenza, i quali si tengono pronti ad intervenire per la rapida attuazione dei rispettivi provvedimenti di competenza in caso di eventuale successivo "allarme".

In particolare:

- Il Direttore Responsabile dell'impianto incidentato del Compensorio di Saluggia, dopo aver dato il pre-allarme, provvede direttamente con i mezzi a sua disposizione:
 - ad intervenire sull'impianto per individuare la causa e controllare l'evoluzione della situazione, tenendo informati il Prefetto ed il Comandante dei VV.F. di Vercelli; il tutto secondo un piano dettagliato;
 - ad altre operazioni immediate nell'ambito della recinzione dell'impianto;
 - ad attivare le squadre di rilevamento radiometrico, comunicando i risultati di eventuali misure al Comando VV.F. di Vercelli; per gli impianti ENEA questa funzione sarà svolta dal Direttore del Centro
- La Prefettura di Vercelli provvede ad avvertire: Prefettura di Torino, Questura di Vercelli, Comando Regione Militare Nord-Ovest di Torino, Dipartimento Emergenza Accettazione (D.E.A.) Vercelli, Pronto Soccorso di Chivasso, ENEA- Direzione Sicurezza Nucleare e Protezione Sanitaria (DISP) Roma, ENEL-Centrale di Trino, Presidente Giunta Regionale, Assessorato Sanità Regione Piemonte, Ministero dell'Industria, Compartimento Regionale delle Ferrovie dello Stato di Torino, Motorizzazione Civile di Vercelli, Poste e Telegrafo di Vercelli, Centro Meteorologico della Aeronautica

Militare di Linate, Comune di Saluggia ed altri Comuni eventualmente interessati, Ispettorato Medico Regionale del Lavoro di Torino, Dipartimento Protezione Civile (Roma).

- La Prefettura di Torino diramerà il preallarme ai corrispondenti Enti della Provincia di Torino.
- Il Comandante Provinciale dei VV.F. di Vercelli, mentre predisporrà quanto di sua competenza, prenderà contatti telefonici con il Prefetto di Vercelli e provvederà a dare l'immediata comunicazione del preallarme alle altre strutture interessate, così come previsto nel relativo allegato operativo, ed in particolare al Comando Provinciale dei VV.F. di Torino.
- Le strutture sanitarie saranno allertate dal D.E.A. di Vercelli e dal Pronto Soccorso di Chivasso.
- La regione Piemonte informerà le strutture regionali interessate, nonché il Ministero della Sanità.

Per lo schema di dettaglio della diramazione del preallarme si veda la figura 8.

6.5 Misure da adottare in caso di allarme

Le misure da adottare comportano:

- 1) l'immediata segnalazione dello stato di allarme, nonché dei rilasci radioattivi, indicandone le caratteristiche, da parte del Direttore Responsabile dell'impianto incidentato del Comprensorio di Saluggia o suo sostituto, al Prefetto di Vercelli ed al Comando Provinciale dei VV.F di Vercelli;
- 2) l'avvertimento dello stato di allarme agli altri Impianti del Comprensorio Nucleare di Saluggia ed agli altri laboratori presenti sul sito;

3) l'attuazione delle misure previste dai singoli piani operativi, e cioè:

- rilevamento della radioattività in aria;
- misurazione della contaminazione al suolo e degli alimenti, al fine di un eventuale blocco di latte, uova ed altri generi alimentari;
- delimitazione e tempestivo isolamento della zona colpita mediante la costituzione dei necessari posti di blocco;
- dirottamento di tutto il traffico, ad eccezione di quello riguardante personale e mezzi di soccorso;
- mantenimento dell'ordine pubblico;
- attivazione del Centro di Raccolta per il Controllo Radiometrico;
- eventuale sgomberi della popolazione della zona colpita, con gli accertamenti del caso e l'assistenza sanitaria necessaria;
- rifornimento e distribuzione di viveri, acqua, vestiario, e medicinali di emergenza.

In particolare:

Il Direttore Responsabile dell'impianto incidentato del Compensorio Nucleare di Saluggia, dopo aver dato l'allarme, provvede direttamente con i mezzi a sua disposizione:

- ad inviare nella zona interessata squadre di rilevamento radiometrico, comunicando i risultati al Comando VV.F. di Vercelli in un primo tempo e successivamente al C.C.R.I. presso la Sala Operativa della Prefettura di Vercelli; per gli impianti ENEA (IFEC ed EUREX) questa specifica funzione sarà svolta dal Direttore del Centro;
- ai soccorsi immediati nell'ambito della recinzione interna dell'impianto e all'avviso tramite sirena alla popolazione che si trovi nella zona compresa in un raggio di 1 Km attorno al Compensorio e, in particolare, all'avviso, tramite telefono, dalle fabbriche: FIAT CIEI, SORIN BIOMEDICA e FIAT TEKSID;
- alla riparazione del guasto che ha provocato l'incidente o alla limitazione dei danni.

La Prefettura di Vercelli, ricevuto l'allarme, lo dirama alla Prefettura di Torino ed agli altri Enti interessati, così come per il caso di pre-allarme.

La Prefettura di Torino, ricevuto l'allarme, lo dirama agli Enti interessati della propria provincia ed invia un proprio rappresentante presso la Prefettura di Vercelli.

Il Prefetto di Vercelli, quindi, assume, d'intesa con il Prefetto di Torino, la direzione delle operazioni d'intervento immediato e soccorso periferico, servendosi della collaborazione del Comitato Interprovinciale e della consulenza, in un primo tempo, del Centro Controllo Emergenza presso il Comando VV.F. di Vercelli e, in seguito, del C.C.R.I., che opera presso la Sala Operativa della Prefettura di Vercelli.

Il Comando Provinciale dei VV.F. di Vercelli, mentre predispone quanto di sua competenza, prende contatti telefonici con il Prefetto di Vercelli e provvede a dare immediata comunicazione dell'allarme alle altre strutture interessate, così come previsto nel relativo piano particolareggiato, ed in particolare al Comando Provinciale VV.F. di Torino.

Il Comandante Provinciale dei VV.F. di Torino si recherà, assieme ad un suo tecnico, presso il Comando Provinciale VV.F. di Vercelli, ove ha sede il Centro Controllo Emergenza.

I Comandanti Provinciali dei VV.F. di Vercelli e di Torino provvederanno ad inviare le squadre per i rilevamenti radiometrici nelle zone di rispettiva competenza, interessate dal rilascio radioattivo; ad eseguire le opere di soccorso di propria competenza in base alle disposizioni del Prefetto; quindi parteciperanno ai lavori del C.C.R.I. presso la Sala Operativa della Prefettura.

Le Questure di Vercelli e Torino, avvalendosi del concorso delle forze dell'ordine, provvederanno:

- all'isolamento della zona interessata con posti di blocco rinforzati da pattuglie, al fine di evitare l'ingresso in zona di persone non autorizzate;

- al dirottamento e disciplina del traffico nei pressi della zona interessata, avvalendosi della Polstrada;
- al mantenimento dell'ordine pubblico nei pressi della zona interessata, secondo quanto previsto nel proprio piano particolareggiato.

Il Comando Regione Militare Nord-Ovest di Torino concorrerà all'attuazione dei seguenti compiti:

- all'eventuale sgombero della popolazione con idonei automezzi ed ambulanze
- all'eventuale opera di decontaminazione con docce mobili e ricambio di vestiario;
- all'eventuale opera di rifornimento di razioni di viveri e cucine da campo.

I Comandanti Gruppo Carabinieri di Vercelli e Torino concorreranno con le rispettive Questure:

- all'isolamento e controllo della zona interessata;
- ad avvertire la popolazione del luogo sulle precauzioni da prendere;
- ad evitare che si crei panico tra la popolazione;
- all'eventuale evacuazione delle persone della zona contaminata;
- al servizio dell'ordine pubblico.

Il D.E.A. di Vercelli ed il Pronto Soccorso di Chivasso, allertati dalla Prefettura di Vercelli, provvederanno:

- ad avvisare i responsabili dei servizi di Igiene Pubblica delle U.S.S.L. di Vercelli, Chivasso e, qualora si rendesse necessario, di Casale Monferrato e di Santhià;
- a predisporre tutti i servizi, con personale sanitario e relative attrezzature, necessari per affrontare eventuali situazioni di soccorso.

I responsabili dei Servizi di Igiene Pubblica delle UU.SS.LL. di Vercelli, Chivasso, (Casale Monferrato e Santhià, se espressamente richiesti) provvederanno:

- al coordinamento centrale delle attività mediche e di pronto soccorso da effettuarsi presso il Centro di Raccolta che verrà attivato, come da relativo piano particolareggiato;
- a tenere i contatti con la C.R.I. e Associazioni Volontarie ed i luoghi di cura e di ricovero, per coordinare ogni possibilità di collaborazione;
- ad adottare, su richiesta del Prefetto di Vercelli, le misure di propria competenza per il controllo degli alimenti destinati all'uomo, secondo quanto previsto nel piano particolareggiato dell'intervento sanitario.

I responsabili del Servizio Veterinario delle UU.SS.LL. di Vercelli, Chivasso (Casale Monferrato e Santhià, se richiesti espressamente) provvederanno:

- ad adottare, su richiesta del Prefetto di Vercelli, le misure di competenza per il controllo degli alimenti destinati all'uomo ed agli animali, come da relativo piano particolareggiato.

La Regione Piemonte informerà le strutture regionali interessate, nonché il Ministero della Sanità.

Il Compartimento Regionale delle Ferrovie dello Stato di Torino dovrà provvedere:

- a) a bloccare, su richiesta del Prefetto di Vercelli, tutto il traffico ferroviario sulla linea Milano-Torino e Torino-Casale Monferrato, diramando le immediate disposizioni alle stazioni interessate;
- b) a mettere a disposizione del Prefetto di Vercelli carrozze ferroviarie per il trasporto dei passeggeri, qualora venissero attuate le predisposizioni per l'evacuazione dalla popolazione.

Le società autostradali Torino-Milano, Santhià-Alessandria e Torino-Alessandria dovranno provvedere a bloccare, su richiesta del Prefetto di Vercelli, tutto il traffico autostradale sulle predette autostrade.

I Sindaci dei Comuni interessati si metteranno a disposizione del Prefetto di Vercelli, utilizzando i supporti tecnici comunali (Vigili Urbani, personale tecnico, ecc.) nonchè le attrezzature necessarie per l'informazione al pubblico.

I Responsabili dei Servizi Regionali dell'Agricoltura di Vercelli e di Torino si terranno pronti ad esprimere il proprio parere in ordine alle disposizioni relative al blocco dei generi alimentari, ai problemi di mercato conseguenti all'emergenza ed all'alimentazione del bestiame.

I Responsabili degli Uffici Provinciali della Motorizzazione Civile di Vercelli e di Torino si terranno pronti per segnalare ai rispettivi Prefetti i nominativi, la disponibilità nonchè tutti i dati tecnici necessari per il reperimento dei mezzi (autocorriere, autocarri, autosnodati, autotreni, ecc.) da destinare al trasporto delle persone e del bestiame in evacuazione dalle zone contaminate.

L'ENEA DISP interviene presso il Comitato Interprovinciale di Emergenza e presso il C.C.R.I., oltre che per quanto altro di sua competenza, secondo quanto previsto nel proprio piano particolareggiato.

Per lo schema di dettaglio della diramazione dell'allarme si veda la figura 8.

Per quanto riguarda i sistemi di collegamento previsti e l'elenco dei numeri telefonici di Enti ed Uffici interessati all'applicazione del Piano di Emergenza, si rimanda al relativo piano particolareggiato.


```

graph LR
    Imp[Impianto incidentato] --> VC[PREFETTURA VC]
    Imp --> TO[PREFETTURA TO]
    Imp --> VCQ[QUESTURA VC]
    Imp --> VCC[COM. CARABINIERI VC]
    Imp --> VRM[COM. REG. MILITARE NORD-OVEST TO]
    Imp --> DVA[COM. D.E.A. VC]
    Imp --> CTO[COMANDO VV.F. VERCELLI]
    Imp --> QTO[QUESTURA TO]
    Imp --> MCTO[MOTORIZZAZIONE CIVILE TO]
    Imp --> PTO[POSTE E TELEGRAFI TO]
    Imp --> CCTO[COM. CARABINIERI TO]
    Imp --> UPTO[UFFICIO P.S. TO]
    Imp --> SIV45[SERV. IGIENE PUBBLICA E VETERINARIO(USSL 45)]
    Imp --> SIV39[SERV. IGIENE PUBBLICA E VETERINARIO(USSL 39)]
    Imp --> CTR[CENTRALE DI TRINO]
    Imp --> EDR[ENEA/DISP ROMA]
    Imp --> PGR[PRESIDENTE GIUNTA REGIONALE]
    Imp --> ASR[ASSESSORATO SANITA' REGIONE PIEMONTE]
    Imp --> MI[MINISTERO INDUSTRIA]
    Imp --> FS[FERROVIE STATO TO]
    Imp --> MCTO2[MOTORIZZAZIONE CIVILE TO]
    Imp --> PTO2[POSTE E TELEGRAFI VC]
    Imp --> CCIS[COMUNE DI SALUGGIA ED ALTRI COMUNI INTERESSATI]
    Imp --> IMR[ISPETTORATO MEDICO Reg. LAVORO TO]
    Imp --> CMAM[CENTRO METEO AERONAUTICA MILITARE - Linate]
    Imp --> DPC[Dipart. Protezione Civile - Roma]

    Imp --> DCS[Direzione Centro ENEA Saluggia e altri impianti di Saluggia]
    Imp --> SSOR[STABILIMENTO SORIN]
    Imp --> STEK[STABILIMENTO TEKSID]
    Imp --> SFIAT[STABILIMENTO FIAT]

    CTO --> CTO2[COMANDO VV.F. TO]
    CTO --> IIT[ISPETTORATO INTERREGIONALE VV.F. TORINO]
    CTO --> MININT[MINISTERO INTERNO]
    CTO --> CO[CENTRO OPERATIVO]

    PGR --> SRA[SERVIZIO REGIONALE AGRICOLTURA VC]
    PGR --> SRA2[SERVIZIO REGIONALE AGRICOLTURA TO]

    ASR --> MS[MINISTERO SANITA']
    ASR --> PU[Presidi USSL]
  
```


A P P E N D I C E A

Valutazioni relative agli incidenti di riferimento

IL PASSAGGIO DALLE UNITA' DI MISURA TRADIZIONALI ALLE
UNITA' DI MISURA INTERNAZIONALI AVVIENE SECONDO LE SEGUENTI
RELAZIONI

$$1 \text{ REM} = 10^{-2} \text{ SIEVERT}$$

$$1 \text{ CURIE} = 3,7 \times 10^{10} \text{ BECQUEREL}$$

TAB. 1.1 - IMPIANTO EUREX

Rilasci all'esterno (Ci)

I^{131}	0,9
Sr^{89}	$4,12 \times 10^{-3}$
Sr^{90}	$2,6 \times 10^{-4}$
Cs^{137}	$2,7 \times 10^{-4}$
Br^{84}	34,5
Br^{85}	450
Br^{87}	2700
Kr^{85}	95×10^{-4}
Xe^{133}	79
Xe^{133m}	184
Xe^{135m}	10700
Xe^{138}	30000
I^{132}	278
I^{133}	49
I^{134}	336
I^{135}	135

TABELLA 1.2 - IMPIANTO EUREX

Distanza dal camino (metri)	Dose gamma dovuta ad irradiazione esterna della nube (rem)
--------------------------------	--

300	0,45
500	0,40
1000	0,30
1500	0,25
2000	0,20
2500	0,17
3000	0,13
4000	0,10

TABELLA 1.3. - IMPIANTO EUREX

Dose totale dovuta ad irradiazione esterna ed interna della tiroide in adulti e bambini.

Distanza m.	DOSE (rem)	
	Adulti	Bambini
<hr/>		
300	0,82	3,3
500	0,75	3,0
1000	0,56	2,3
1500	0,45	1,8
2000	0,40	1,5
2500	0,30	1,3
3000	0,25	1,0
4000	0,20	0,8

TABELLA 1.4 - IMPIANTO EUREX

Dose al corpo intero ricevuta dai bambini per inalazione di Cs¹³⁷

Distanza dal camino m	Dose al corpo intero (rem)
300	$5,7 \times 10^{-7}$
500	5,1 x "
1000	3,9 x "
1500	3,1 x "
2000	2,6 x "
2500	2,3 x "
3000	1,7 x "
4000	1,4 x "
5000	1,1 x "
10000	0,57 x "

TABELLA 1.5 - IMPIANTO EUREX

Intensità di dose alle ossa per i bambini per inalazione di Sr^{90} .

Distanza dal camino m.	Intensità di dose alle ossa (rem/anno)
---------------------------	---

300	23×10^{-5}
500	20,8 "
1000	15,6 "
1500	12,5 "
2000	10,5 "
2500	8,8 "
3000	7,4 "
4000	5,7 "
5000	4,5 "
10000	2,5 "

TABELLA 1.6 - IMPIANTO EUREX

Contaminazione superficiale dovuta a I^{131} , Sr^{89} , Sr^{90} , Cs^{137} .

Distanza dal camino - m.	Contaminazione del terreno ($\mu Ci/m^2$)			
	I^{131}	Sr^{89}	Sr^{90}	Cs^{137}
300	0,48	$2,2 \times 10^{-3}$	$1,35 \times 10^{-4}$	$1,4 \times 10^{-4}$
500	0,4	2,0 "	1,25 "	1,31 "
1000	0,38	1,8 "	1,1 "	1,2 "
1500	0,33	1,5 "	0,94 "	0,96 "
2000	0,28	1,35 "	0,8 "	0,83 "
2500	0,25	1,1 "	0,71 "	0,75 "
3000	0,22	1,02 "	0,62 "	0,65 "
4000	0,17	1,78 "	0,48 "	0,5 "
5000	0,13	0,6 "	0,37 "	0,38 "
10000	0,05	0,23 "	0,14 "	0,14 "

TABELLA 2.1 - IMPIANTO IFEC

Radionuclide	Attività rilasciata (curies)
Br ⁸⁴	115
Br ⁸⁵	1560
Kr ⁸⁷	108
Kr ⁸⁸	70
Xe ¹³⁵	50
Xe ¹³⁷	4700
Xe ¹³⁸	1000
I ¹³¹	0,065
I ¹³²	1,065
I ¹³³	1,86
I ¹³⁴	56,5
I ¹³⁵	24,6
I ¹³⁶	932,5

TABELLA 2.2 - IMPIANTO IFEC

DOSE DOVUTA ALLA IRRADIAZIONE DIRETTA

Distanza dal punto
dell'incidente

Dose
(rem)

100

9

120

6

150

3,5

200

2,2

400

0,5

TABELLA 2.3 - IMPIANTO IFEC

DOSE DA IRRAGGIAMENTO ESTERNO DALLA NUBE

DISTANZA (m.)	DOSE (rem)
120	3,50
160	2,90
200	2,30
240	1,80
400	0,77
600	0,40

TABELLA 2.4 - IMPIANTO IFEC

DOSI ALLA TIROIDE DA INALAZIONE

Distanza	Dose (rem)	
	adulti	bambini
120	2,3	16,8
160	2,0	14,2
200	1,6	11,7
240	1,3	9,4
400	0,7	4,8
600	0,4	2,8
1200	0,14	0,98
2400	0,05	0,35

TABELLA 2.5 - IMPIANTO IFEC

CONTAMINAZIONE DEL SUOLO DA I-131

Distanza	120 m.	240 m.	600 m.	1200 m.	2400 m.	6000 m.	12000 m.
Contaminazione al suolo Ci/m^2	5.6×10^{-7}	2.18×10^{-7}	4.6×10^{-8}	1.46×10^{-8}	5.35×10^{-9}	1.69×10^{-9}	6.1×10^{-10}

TAB 3.1 - IMPIANTO FABBRICAZIONI NUCLEARI SALUGGIA

Rilasci all'esterno degli isotopi dell'uranio

ISOTOPO	MASSA	ATTIVITA' RILASCIATA	
		Ci	Bq
U-238	16,714	$5,56 \times 10^{-6}$	2×10^5
U-235	0,880	$1,85 \times 10^{-6}$	$6,84 \times 10^4$
U-234	0,007	47×10^{-6}	$1,74 \times 10^6$
TOTALI	17,601	$54,41 \times 10^{-6}$	$2,0084 \times 10^6$

TAB 3.2

IMPIANTO FABBRICAZIONI NUCLEARI SALUGGIA
INCIDENTE DI ROTTURA BARRE DI COMBUSTIBILE

DOSI (REM) INALAZ. POLMONI ADULTI

METR/ORE	1.00E+00	2.00E+00	1.20E+01	2.40E+01
1.00E+02	5.21E-03	5.29E-03	5.29E-03	5.29E-03
2.00E+02	3.14E-03	3.23E-03	3.23E-03	3.23E-03
3.00E+02	1.95E-03	2.03E-03	2.03E-03	2.03E-03
5.00E+02	9.37E-04	1.01E-03	1.01E-03	1.01E-03
1.00E+03	3.09E-04	3.59E-04	3.59E-04	3.59E-04
2.00E+03	8.87E-05	1.23E-04	1.23E-04	1.23E-04
3.00E+03	4.09E-05	7.01E-05	7.01E-05	7.01E-05
5.00E+03	1.08E-05	3.54E-05	3.54E-05	3.54E-05

TAB. 3.3

IMPIANTO FABBRICAZIONI NUCLEARI SALUGGIA
INCIDENTE DI ROTTURA BARRE DI COMBUSTIBILE

DOSI (REM) INALAZ. POLMONI BAMBINI

METR/ORE	1.00E+00	2.00E+00	1.20E+01	2.40E+01
1.00E+02	1.44E-02	1.46E-02	1.46E-02	1.46E-02
2.00E+02	8.64E-03	8.89E-03	8.89E-03	8.89E-03
3.00E+02	5.37E-03	5.60E-03	8.89E-03	8.89E-03
5.00E+02	2.58E-03	2.78E-03	2.78E-03	2.78E-03
1.00E+02	8.53E-04	9.90E-04	9.90E-04	9.90E-04
2.00E+03	2.45E-04	3.39E-04	3.39E-04	3.39E-04
3.00E+03	1.13E-04	1.93E-04	1.93E-04	1.93E-04
5.00E+03	2.98E-05	9.76E-05	9.76E-05	9.76E-05

1 rem = 10^{-2} Sv

TAB. 3.4

IMPIANTO FABBRICAZIONI NUCLEARI SALUGGIA
INCIDENTE DI ROTTURA BARRE DI COMBUSTIBILE

DEPOSIZ. (Ci/MQ) DI U-238

METR/ORE	1.00E+00	2.00E+00	1.20E+01	2.40E+01
1.00E+02	2.49E-10	2.52E-10	2.52E-10	2.52E-10
2.00E+02	1.50E-10	1.54E-10	1.54E-10	1.54E-10
3.00E+02	9.30E-11	9.71E-11	9.71E-11	9.71E-11
5.00E+02	4.48E-11	4.81E-11	4.81E-11	4.81E-11
1.00E+03	1.48E-11	1.72E-11	1.72E-11	1.72E-11
2.00E+03	4.24E-12	5.97E-12	5.87E-12	5.87E-12
3.00E+03	1.95E-12	3.35E-12	3.35E-12	3.35E-12
5.00E+03	5.16E-12	1.69E-12	1.69E-12	1.69E-12

TAB. 3.5

IMPIANTO FABBRICAZIONI NUCLEARI SALUGGIA
INCIDENTE DI ROTTURA BARRE DI COMBUSTIBILE

DEPOSIZ. (Ci/MQ) DI U-235

METR/ORE	1.00E+00	2.00E+00	1.20E+01	2.40E+01
1.00E+02	8.28E-11	8.40E-11	8.40E-11	8.40E-11
2.00E+02	4.98E-11	5.12E-11	5.12E-11	5.12E-11
3.00E+02	3.10E-11	3.23E-11	3.23E-11	3.23E-11
5.00E+02	1.49E-11	1.60E-11	1.60E-11	1.60E-11
1.00E+03	4.91E-12	5.71E-12	5.71E-12	5.71E-12
2.00E+03	1.41E-12	1.95E-12	1.95E-12	1.95E-12
3.00E+03	6.49E-13	1.11E-12	1.11E-12	1.11E-12
5.00E+03	1.72E-13	5.62E-13	5.62E-13	5.62E-13

TAB. 3.6

IMPIANTO FABBRICAZIONI NUCLEARI SALUGGIA
INCIDENTE DI ROTTURA BARRE DI COMBUSTIBILE

DEPOSIZ. (CI/MQ) DI U-234

METR./ORE	1.00E+00	2.00E+00	1.20E+01	2.40E+01
1.00E+02	2.10E-09	2.13E-09	2.13E-09	2.13E-09
2.00E+02	1.27E-09	1.30E-09	1.30E-09	1.30E-09
3.00E+02	7.86E-10	8.21E-10	8.21E-10	8.21E-10
5.00E+02	3.78E-10	4.07E-10	4.07E-10	4.07E-10
1.00E+02	1.25E-10	1.45E-10	1.45E-10	1.45E-10
2.00E+03	3.58E-11	4.96E-11	4.96E-11	4.96E-11
3.00E+03	1.65E-11	2.83E-11	2.83E-11	2.83E-11
5.00E+03	4.36E-12	1.43E-11	1.43E-11	1.43E-11

TAB. 3.7

IMPIANTO FABBRICAZIONI NUCLEARI SALUGGIA
INCIDENTE DI ROTTURA BARRE DI COMBUSTIBILE

DEPOSIZ. (G/MQ) DI U-TOT

METR/ORE	1.00E+00	2.00E+00	1.20E+01	2.40E+01
1.00E+02	7.88E-04	7.99E-04	7.99E-04	7.99E-04
2.00E-02	4.74E-04	4.87E-04	4.87E-04	4.87E-04
3.00E-02	2.94E-04	3.07E-04	3.07E-04	3.07E-04
5.00E-02	1.42E-04	1.52E-04	1.52E-04	1.52E-04
1.00E+03	4.68E-05	5.43E-05	5.43E-05	5.43E-05
2.00E+03	1.34E-05	1.86E-05	1.86E-05	1.86E-05
3.00E+03	6.18E-06	1.06E-05	1.06E-05	1.06E-05
5.00E+03	1.63E-06	5.35E-06	5.35E-06	5.35E-06

$$1 \text{ Ci/m}^2 = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq/m}^2$$

FIG.3,1 IMPIANTO FABBRICAZIONI NUCLEARI SALUGGIA
INCIDENTE DI ROTTURA BARRE DI COMBUSTIBILE

DOSI POLMONI

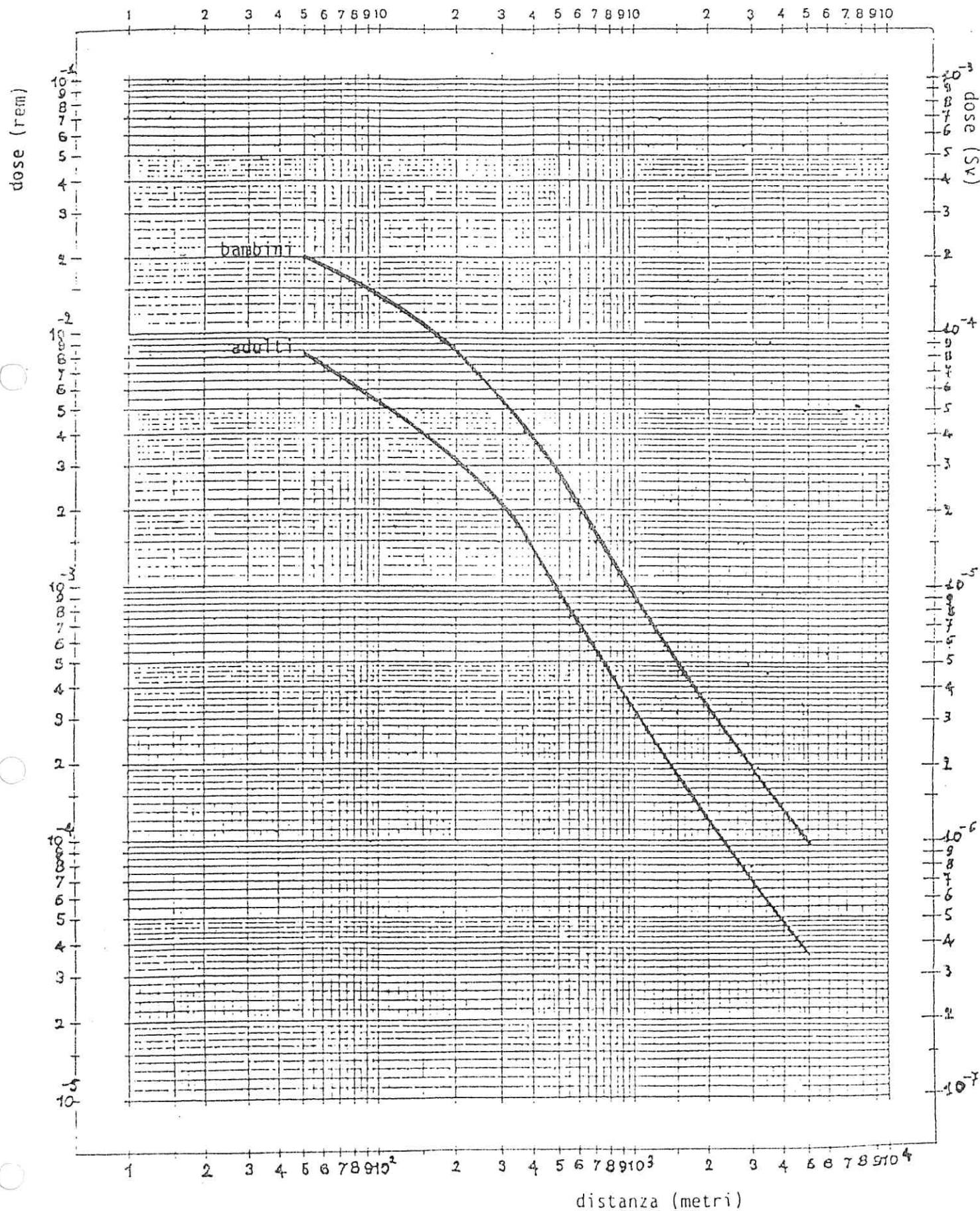
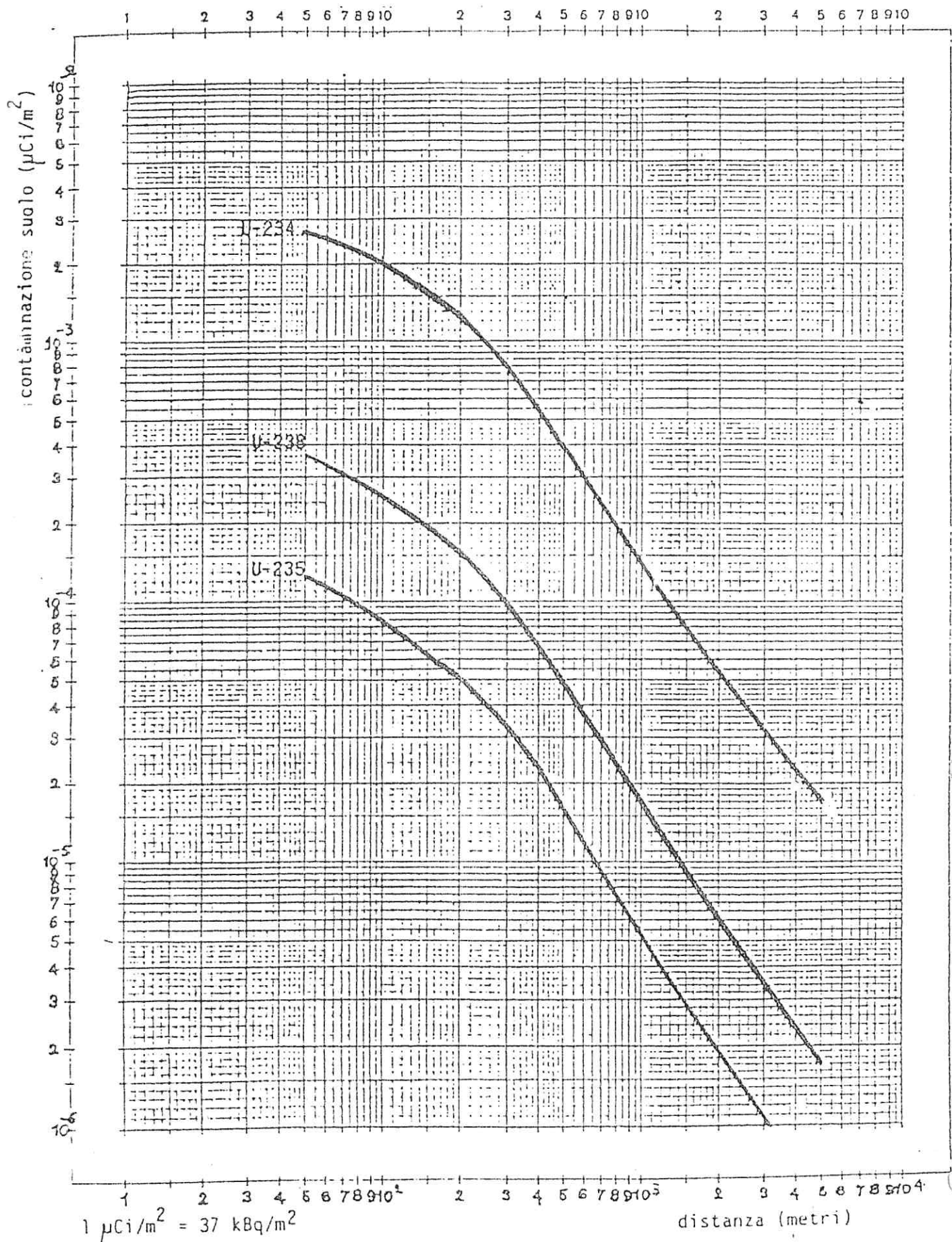
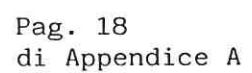


FIG.32 IMPIANTO FABBRICAZIONI NUCLEARI SALUGGIA
INCIDENTE DI ROTTURA BARRE DI COMBUSTIBILE

Contaminazioni suolo da isotopi Uranio





APPENDICE B

Livelli di riferimento per l'emergenza (*)

(*) Estratti dalla Circolare del Ministero dell'Interno n. 70 dell'8/8/1973

LIVELLI DI RIFERIMENTO

I livelli di riferimento sono valori di grandezze di un rischio sanitario da radiazioni per i quali il rischio stesso assume rilevanza tale da non poter essere accettato senza un preventivo confronto tra rischi da esposizione alle radiazioni e i rischi che comporta l'intervento protezionistico. Essi non vanno intesi come valori limite al di sotto dei quali non deve essere adottato alcun provvedimento, mentre al di sopra dei quali occorre senz'altro agire; pertanto, qualora l'intervento comporti rischi assai lievi esso può essere intrapreso anche se si è al di sotto dei livelli di riferimento; viceversa, qualora l'intervento comporti rischi di notevolissima entità può essere opportuno superare anche di due o più volte il livello di riferimento prima di intervenire.

LIVELLI DI RIFERIMENTO DI BASE

I livelli di riferimento di base sono livelli espressi in termini di dose biologica assorbita, che devono essere presi in considerazione qualora si conosca direttamente la dose assorbita dagli individui. Tali, sono i casi per i quali è possibile o attraverso misure dirette (es. irraggiamento esterno) o attraverso misure di concentrazione (es. inalazione di sostanze radioattive) avere direttamente la dose assorbita in rem.

In tabella 1 sono riportati i valori dei livelli di riferimento di base per diversi criteri e modalità di esposizione.

Per ogni radionuclide è indicato in tabella l'organo critico, cioè l'organo dal quale viene fissato il radionuclide stesso. In tabella, oltre che i livelli di riferimento per dosi individuali assorbite, vengono riportati anche i livelli di riferimento per dose collettiva, in rem x uomini. Tali livelli sono da prendere in considerazione qualora si voglia valutare il rischio per la collettività presa nel suo insieme, rischio rappresentato da un incremento di eventi sanitari "gravi" in aggiunta a quelli spontanei. I livelli di riferimento, riportati in corrispondenza della voce "criterio di base", sono quelli da considerare nella quasi generalità dei casi e qualora manchino

notizie sul tipo di sostanza contaminante.

In corrispondenza della voce "criteri congiunti" sono indicati i livelli di riferimento relativi ai più significativi radionuclidi ed a casi particolari di irradiazione. Tali criteri congiunti possono modificare o restrittivamente (es. Cs-137) o estensivamente (es. dose alla tiroide) il criterio di base.

Infine, in corrispondenza della voce "criteri particolari" sono riportati i livelli di riferimento relativi ad alcuni casi particolari e indicanti valori di dose che possono essere ammessi in aggiunta a quelli fissati dal criterio di base o dai criteri congiunti.

LIVELLI DI RIFERIMENTO DERIVATI

Per livelli di riferimento derivati si intendono i livelli espressi in termini di dose ma con delle grandezze connesse alla dose e più facilmente misurabili in caso di incidente.

Tali livelli devono essere presi in considerazione nei di casi ingestione di sostanze contaminate, casi in cui è relativamente semplice determinare la concentrazione di attività nella sostanza introdotta.

Nella tabella 2 sono riportati per i principali radionuclidi, i livelli di riferimento derivati per l'attività introdotta sia per inalazione che per ingestione, livelli cui corrispondono le dosi di riferimento. Tali livelli vengono presi in considerazione quando sia possibile misurare direttamente l'attività totale introdotta nell'organismo.

Nella tabella 3 sono riportati, per i principali radionuclidi, i valori dei livelli di riferimento derivati, espressi in termini di attività presente in alcuni alimenti o sul suolo agricolo da cui tali alimenti provengono. In tabella sono anche riportati i valori di riferimento relativi al rischio per inalazione di polvere radioattiva per risollevarlo dal suolo della polvere stessa.

Infine, sempre nella tabella 3, sotto la voce suolo "livello critico", sono indicati i livelli minimi al suolo tra tutti quelli riportati, mentre sotto la voce "contaminazione critica" sono indicati i tipi di sostanze cui tali livelli critici si riferiscono.

TAB. 1 - LIVELLI DI RIFERIMENTO DI BASE

Criteri e modalità di esposizione	Organo critico	Gruppo	LIVELLI DI RIFERIMENTO	
			Dose indivi- duale rem	Dose collet- tiva rem
<u>Criterio di base</u>				
- Qualsiasi esposizione	Corpo intero	bambini donne gravide adulti	15 15 25	$2 \cdot 10^5$
<u>Criteri congiunti al criterio di base</u>				
- Cs 137 solubile (introduzione)	Corpo intero	qualsiasi età	10	$2 \cdot 10^5$
- I 131 (introduzione)	tiroide	" "	25	10^6
- Sr ⁸⁹ solubile (introduzione)	ossa	" "	15	10^6
- Sr ⁹⁰ solubile (introduzione)	ossa	" "	1,5/anno	10^6
- U ²³⁴⁻²³⁵⁻²³⁸ {a) solubile	ossa	" "	1,5	
	polmoni	" "	15	
	intestino	" "	15	
- Pu ²³⁹⁻²⁴⁰⁻²⁴² {a) solubile	ossa	" "	1,5/anno	
	polmoni	" "	15	
	intestino	" "	15	
- Irradiazione esterna β o γ molli	tessuti super.	{ bambini adulti	75 150	
<u>Criteri particolari</u>				
- Irradiazione esterna β	area cutanea	{ bambini adulti	75 150	
- Qualsiasi irradiazione esterna	Corpo intero	adulti > 50 anni	25	

TAB. 2 - ATTIVITA' INALATA O INGERITA CORRISPONDENTE AI LIVELLI DI RIFERIMENTO

Nuclide	Attività inalata (uCi) che dà la dose di riferimento		Attività ingerita (uCi) che dà la dose di riferimento	
	Adulti	Bambini	Adulti	Bambini
I 131	13	1,5	9,7	1,1
Cs 137	290	196	200	140
Sr 80	1.580	58	1.500	47
Sr 90	16,7	0,82	16	0,65
234	0,38	0,088	17	4,0
U 235	0,163	0,0179	210	100
238				
239	0,0104	0,0007	77	5,2
Pu 240	0,013	0,0047	210	100
242				

TAB. 3 - LIVELLI DI RIFERIMENTO DERIVATI

Nuclide	Latte ($\mu\text{Ci}/\text{litro}$)		Suolo ($\mu\text{Ci}/\text{m}^2$ in riferimento a latte		Verdura ($\mu\text{Ci}/\text{kg}$)		Suolo ($\mu\text{Ci}/\text{m}^2$ in riferimento a verdure		Uova ($\mu\text{Ci}/\text{unità}$)		Suolo ($\mu\text{Ci}/\text{m}^2$ in riferimento alle uova		Suolo riscoperto zione ($\mu\text{Ci}/\text{m}^2$)		Suolo: livello critico ($\mu\text{Ci}/\text{m}^2$)		Contaminazione critica	
	Adulti	Bambini	Adulti	Bambini	Adulti	Bambini	Adulti	Bambini	Adulti	Bambini	Adulti	Bambini	Adulti	Bambini	Adulti	Bambini	Adulti	Bambini
I 131	3,9	0,16	28	1,1	3,9	1,1	2.100	610	0,49	0,11	05	19	650	250	26	1,1	Latte	Bambini
Co 137	26	6,5	80	22	26	45	14	24	3,3	4,5	1.400	1.900	4.800	11.10 ³	14	22	Verdura	Latte
Br 89	200	2,2	11.10 ³	120	200	16	67.10 ⁴	52.10 ³	25	1,6	660	41	26.10 ³	3.200	650	41	Uova	Uova
Sr 90	1,3	0,019	60	0,89	1,3	0,13	4.200	430	0,16	0,013	3,8	0,32	170	27	3,8	0,32	Uova	Uova
234 U 235 238	1,0 13 ^M	0,088 2,2 ^M	- -	- -	1,0 13 ^M	0,61 15 ^M	- -	- -	0,13 1,6 ^M	0,061 1,5 ^M	- -	- -	2,9 1,3 ^M	2,3 0,46 ^M	2,9 1,3 ^M	2,3 0,46 ^M	Risob.	Risob.
239 240 242	4,7 13 ^M	0,11 2,2 ^M	- -	- -	4,7 13 ^M	0,60 15 ^M	- -	- -	0,59 1,6 ^M	0,08 1,5 ^M	- -	- -	0,080 0,33 ^M	0,018 0,12 ^M	0,080 0,33 ^M	0,018 0,12 ^M	Risob.	Risob.

TAB 4 - LIVELLI DI RIFERIMENTO PER EMERGENZA RELATIVI ALL'URANIO NATURALE (*)

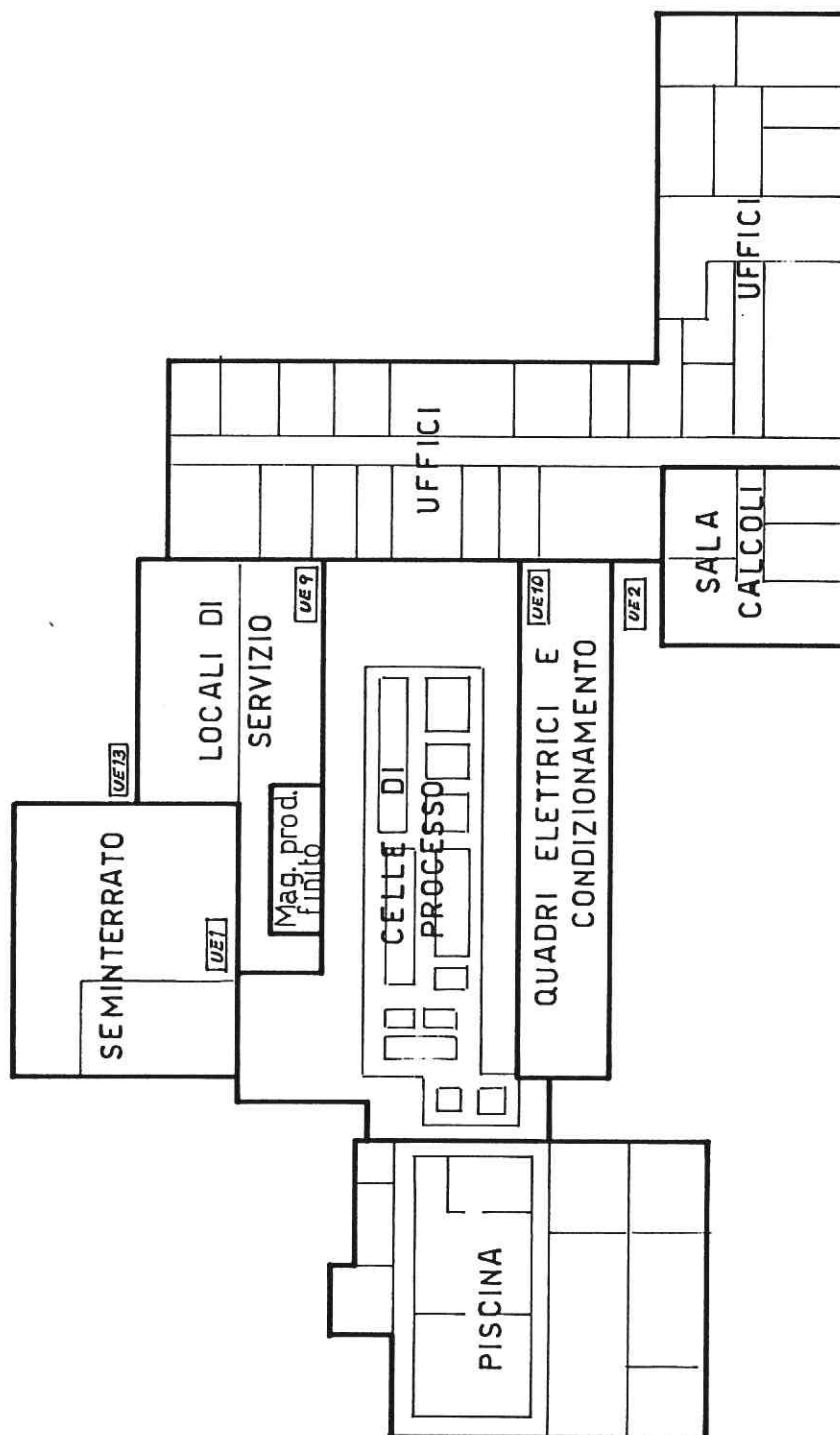
(tossicità chimica)

Contaminazione al suolo (rischio per esseri umani da ingestione di ortaggi)	700 mg/m
Contaminazione al suolo (rischio per esseri umani da ingestione di latte di mucca)	10.000 mg/m
Contaminazione al suolo (rischio per esseri umani da ingestione di carne bovina)	1.000 mg/m
Contaminazione al suolo (rischio per esseri umani da ingestione di carne ovina)	500 mg/m
Contaminazione al suolo (rischio per bovini da ingestione di foraggi)	2 mg/m
Contaminazione al suolo (rischio per ovini da ingestione di foraggi)	1 mg/m

(*) Secondo il Medical Research Council 1.

Fig.4: Planimetria dell'Impianto EUREX (Piano terra)

UE USCITE D'EMERGENZA

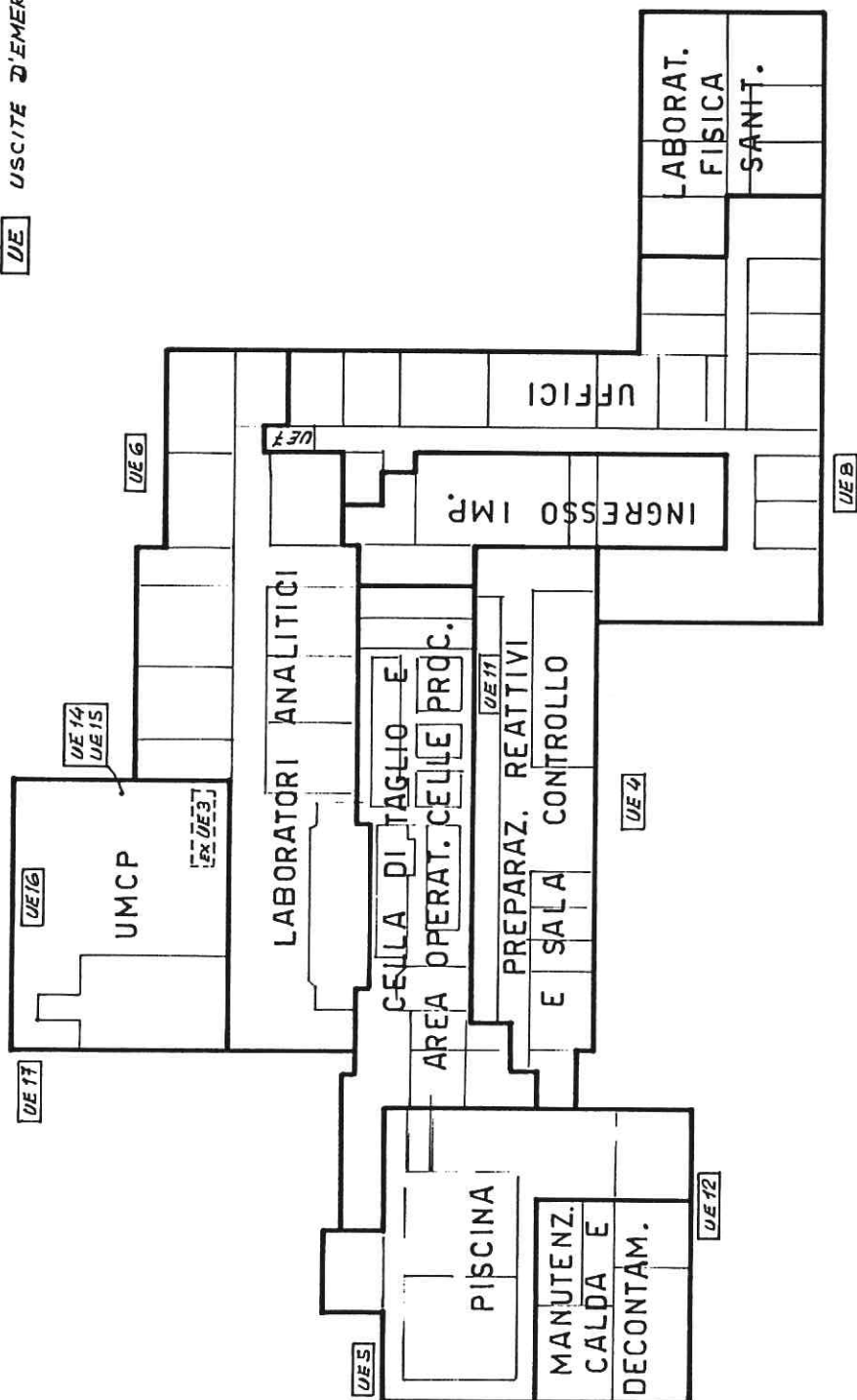


PIANO TERRA 1:500

IMPIANTO EUREX

Fig. 5: Planimetria dell'Impianto EUREX (Piano primo)

UE USCITE D'EMERGENZA



PIANO PRIMO 1:500

IMPIANTO EUREX