

Tale approccio è il risultato di un compromesso operativo ed economico, tenuto conto che lo smaltimento diretto dell'intero trasformatore presso centri autorizzati alla decontaminazione si presenta molto costoso e che il drenaggio in loco dell'olio con PCB, anche se forse economicamente più conveniente per il trasporto, è sconsigliabile per motivi autorizzativi di igiene ambientale.

## 9.1 TRATTAMENTO DELLE APPARECCHIATURE E DEI RIFIUTI

Una volta giunti al deposito dell'impianto di smaltimento, le apparecchiature dovranno essere drenate e liberate di tutto il contenuto evacuabile dell'olio contenente PCB. Il processo di smontaggio delle apparecchiature dovrà prevedere le seguenti fasi:

- drenaggio e raccolta dell'olio;
- raccolta, imballaggio e spedizione dell'olio contaminato e materiale combustibile ai forni di incenerimento,
- predisposizione delle parti metalliche contaminate per l'invio e trasporto in apposito impianto autorizzato alla decontaminazione di tali parti metalliche, possibilmente in atmosfera di vapore saturo di solvente.

Al termine del processo di drenaggio le carcasse e le parti metalliche saranno inviate presso ditte specializzate per essere decontaminate, subiranno quindi lo smantellamento completo del trasformatore e separazione delle parti metalliche incombustibili dal materiale combustibile (legni, cartoni, isolanti etc), quest'ultimo verrà invece avviato all'incenerimento.

## 9.2 DOTAZIONE PERSONALE DEGLI ADDETTI ALLE OPERAZIONI DI BONIFICA

Gli addetti alle operazioni di rimozione e bonifica dovranno essere dotati di un equipaggiamento personale di sicurezza costituito da:

1. indumenti in polietilene,
2. guanti di cotone,
3. guanti in laticce,



*[Handwritten signatures and initials]*

4. guanti in neoprene,
5. sovrascarpe di plastica,
6. occhiali di sicurezza,
7. cappuccio,
8. mascherina antipolvere,
9. semimaschere con filtro SEKUR A2-P3.

### 9.3 ATTREZZATURE IN DOTAZIONE ALLE SQUADRE OPERATIVE

Le squadre operative addette alle operazioni di rimozione e bonifica dovranno essere dotate delle seguenti attrezzature:

- aspiratori industriali di medie dimensioni muniti di filtri assoluti ed accessori vari;
- fusti da 200 litri omologati ONU idonei al trasporto di sostanze contaminate provviste di sacchi di contenimento;
- etichette di pericolo per il trasporto su strada;
- etichette per recipienti contenenti sostanze pericolose (PCB);
- liquidi di decontaminazione;
- materiale assorbente;
- macchina per decorticazione pavimento (se necessaria).

### 9.4 BONIFICA DEL SITO NEL CASO DI PERDITE DI PCB DALLE APPARECCHIATURE

Nel caso si verificano perdite accidentali di olio dielettrico contenente PCB nel corso delle operazioni di rimozione delle suddette apparecchiature, si dovrà prevedere l'intervento immediato di personale qualificato alla manipolazione di PCB.

Qualora i trasformatori dovessero presentare piccole perdite di olio, si dovranno utilizzare appositi sistemi di assorbimento e di confinamento quali:

- granulare termicamente espanso alcofido-idrorepellente atossico-termodistruttibile,
- barriere in polipropilene trattato,

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

- rotoli in polipropilene trattato,
- mattonelle in polipropilene trattato.

L'olio dovrà essere rimosso dalle apparecchiature prima del caricamento sull'automezzo di trasporto solo nel caso in cui si verificano perdite rilevanti. Le eventuali operazioni di decontaminazione dovranno essere effettuate tramite lavaggio con appositi solventi ed assorbenti ed eventualmente mediante decorticazione e rimozione della zona contaminata.

I rifiuti risultanti saranno raccolti in fusti da 200 l ed inviati allo smaltimento mediante decontaminazione se incombustibili o mediante incenerimento se combustibili.

#### 9.5 ETICHETTATURA E TRASPORTO DEI MATERIALI RIMOSSI

Tutti i materiali rimossi, prima di essere caricati sul mezzo di trasporto, dovranno essere debitamente muniti dei regolamentari contrassegni, previsti dalla legge per i rifiuti contenenti PCB.

Il trasporto di tali materiali, dai siti di prelievo all'impianto di stoccaggio provvisorio, verrà effettuato utilizzando automezzi autorizzati al trasporto di rifiuti PCB nelle regioni o stati attraversati.

I mezzi utilizzati dovranno essere esclusivamente quelli autorizzati dalle varie delibere regionali. Tali mezzi di trasporto dovranno essere muniti sia delle attrezzature e dei materiali necessari ad evitare spandimenti che di quelle indispensabili per il pronto intervento in caso di incidenti in fase di carico o di trasporto.

The bottom of the page contains several handwritten signatures and initials. On the left, there is a signature that appears to be 'Lamy'. To its right, there is a large, stylized signature that also appears to be 'Lamy'. Below this large signature, there are several other initials, including 'M' and 'R'. The handwriting is in black ink on a white background.

## 10. PIANO DI SMALTIMENTO

Il piano di smaltimento riguarda soprattutto i rifiuti che si determineranno dalle operazioni di bonifica delle apparecchiature.

Preliminarmente all'inizio delle operazioni di bonifica degli impianti verrà istituito un regolare registro di carico/scarico dei rifiuti, opportunamente vidimato all'Ufficio del Registro sul quale verranno registrate:

- le tipologie del rifiuto;
- la quantità;
- la composizione e codice del catasto nazionale dei rifiuti e codice europeo
- dati di identificazione della ditta trasportatrice;
- dati di identificazione dell'impianto di smaltimento a cui destinati.

Per ogni tipologia di rifiuto verranno predisposti specifici formulari di identificazione redatti in tre esemplari, compilati datati e firmati dal produttore e controfirmati dal trasportatore e dal destinatario.

I prodotti residui che potrebbero avere rilievo come potenziali rifiuti sono in sicurezza e, identificati e caratterizzati, sono principalmente i seguenti:

- a. Olio con PCB
- b. Apparecchiature contaminate da PCB
- c. Materiale in amianto
- d. Materiale in eternit
- e. Accumulatori al Pb e al Ni-Cd
- f. Reagenti chimici obsoleti
- g. Carboni attivi
- h. Prodotti antischiuma e additivo Nalco
- i. Olio diatermico
- j. Soluzione di citrato sodico
- k. Citrato monosodico solido
- l. Farina fossile e silicea
- m. Antischiuma Sampoly solido
- n. Solfato ferroso solido
- o. Altri materiali solidi inerti

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page, including a large signature and the name 'Zini'.

Altri rifiuti, la cui quantità non è attualmente valutabile con precisione, che saranno identificabili solo dopo le operazioni di bonifica dei serbatoi e delle diverse strutture impiantistiche, saranno essenzialmente fluidi di bonifica e residui vari.

Pertanto la valutazione delle potenziali passività ambientali dello stabilimento, oggetto del presente studio, deve tener conto anche delle seguenti classi di rifiuto:

- g. Fondami oleosi
- h. Fondami vari
- i. Acque di lavaggio
- j. Cere paraffiniche

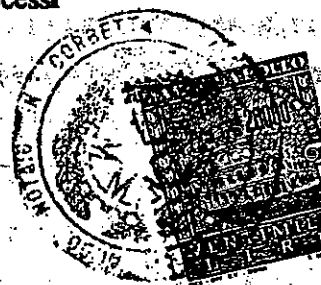
I materiali di cui è possibile il recupero o il riutilizzo sono costituiti principalmente dai prodotti della famiglia degli olii e da alcuni prodotti basici, utilizzati nei processi di trattamento delle acque:

- a. Calce idrata
- b. Ossido di calcio
- c. Soluzioni di soda al 30 % e al 50 %
- d. Carbonato di sodio
- e. Olio lubrificante o di recupero
- f. Olio combustibile BTZ e ATZ

Alcuni rifiuti, presenti nelle varie zone dello stabilimento, sono stati accumulati in alcuni casi in confezioni precarie e dovranno perciò essere raccolti e confezionati in luogo appropriato per il loro successivo trasporto e smaltimento.

Queste operazioni dovranno essere eseguite tenendo ben presenti i seguenti accorgimenti e finalità:

- selezionare i materiali recuperabili per limitare al massimo la produzione di rifiuti speciali e/o tossici nocivi,
- creare lotti omogenei di rifiuti, evitando di miscelare fra di loro rifiuti con caratteristiche chimico fisiche diverse e con diversa classificazione,
- evitare qualsiasi possibile dispersione nell'ambiente di sostanze inquinanti, limitando al massimo le operazioni di movimentazione che saranno comunque effettuate in aree circoscritte,
- effettuare dei confezionamenti ed imballaggi che permettano un trasporto idoneo e a norma di legge,
- ottimizzare le operazioni di trasporto utilizzando mezzi con volumi di carico di



Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page, including a large signature and the initials 'Z.P.'.

- almeno 30 mc per il trasporto di rifiuti sfusi ed effettuare trasporti completi di fusti, anche con rifiuti diversi di classi omogenee,
- effettuare smaltimenti sicuri e a norma di legge in base alle caratteristiche chimico fisiche definite dalle analisi di controllo.

Non sono stati contemplati come materiali da alienare i quantitativi di coibentazione di lana minerale, provenienti dallo smantellamento delle diverse strutture impiantistiche.

### 10.1 MODALITÀ DI PRETRATTAMENTO

Il pretrattamento dei rifiuti è applicabile ai potenziali rifiuti giacenti o producibili a seguito di bonifiche o smantellamenti.

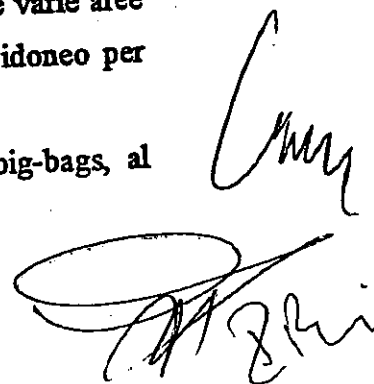
Nel caso in oggetto si prevede di utilizzare le seguenti metodologie di pretrattamento:

- 1) *Compattazione* - Tale trattamento dovrà essere eseguito in particolare sui materiali voluminosi e poco pesanti, quali lana di roccia risultante dalla decoibentazione di linee e serbatoi. Il volume dovrà essere ridotto fino a giungere ad un peso specifico di almeno  $0,3 \text{ gr/cm}^3$ .
- 2) *Triturazione* - I materiali solidi di grossa pezzatura, con particolari difficoltà di movimentazione e confezionamento, dovranno essere triturati per ottenere una pezzatura inferiore a 40 cm.
- 3) *Selezione* - Saranno individuati i materiali recuperabili (fusti in ferro, vetro, PVC, ecc.) per essere inviati presso i rispettivi centri di recupero.

### 10.2 CONFEZIONAMENTO ED ETICHETTATURA

Si prevede di effettuare i confezionamenti per tutti i rifiuti prodotti dalle pulizie e bonifiche e per tutti i potenziali rifiuti giacenti sparsi nelle varie aree dello stabilimento che andranno raccolti e confezionati in modo idoneo per tipologia.

Dovranno essere utilizzati contenitori omologati, quali fusti e big-bags, al trasporto in particolare per:



Handwritten signature and stamp, likely indicating approval or completion of the document.

- i liquidi, fusti in ferro o in plastica da 200 lt;
- i solidi da avviare a termodistruzione, fusti o fustini in polietene di volumetria variabile a secondo del potere calorifico del prodotto o cisterne container stagni scarrabili;
- i solidi da avviare in discarica, big bag da 1 mc o cassoni scarrabili;
- gli accumulatori, casse chiuse in plastica o lamiera zincata.

Tutti i rifiuti rimossi, prima di essere caricati sul mezzo di trasporto, dovranno essere debitamente muniti dei regolamentari contrassegni previsti dalla normativa vigente.

L'alienazione dei reagenti obsoleti merita delle precisazioni riguardanti la loro preparazione per lo smaltimento, sebbene questa potrebbe rientrare tra le attività operative descritte nel capitolo 7. Per la semplicità e le caratteristiche dell'operazione viene considerata una operazione di confezionamento.

Infatti i reagenti da smaltire, presenti in diverse tipologie, dovranno essere raccolti in bidoni di plastica (o di altro materiale opportuno) di adeguato volume. In tal modo verrà separato il materiale dei contenitori dai reagenti, riducendo notevolmente i volumi di ingombro dei diversi lotti di prodotti da alienare.

Verranno quindi inviati a smaltimento bidoni di volumi notevolmente superiori a quelli dei singoli contenitori, contenenti reagenti chimici compatibili tra loro e di simile natura chimica.

### 10.3 TRASPORTO

Saranno utilizzati automezzi autorizzati per le rispettive classi di rifiuti.

Dovranno essere utilizzati i seguenti automezzi:

- autotreno con pianale rifiuti confezionati ed imballati,
- autocarro cassonato con ragno per rifiuti assimilabili,
- furgone per residui recuperabili confezionati con imballi di piccole dimensioni,
- portacontainer ribaltabile per rifiuti solidi sfusi,
- autospurgo per rifiuti liquidi o fangosi pompabili.

## 10.4 MODALITÀ DI SMALTIMENTO

I prodotti residui che risultassero potenziali rifiuti, riportati nella tabella 3 seguente, potrebbero essere inviati a smaltimento secondo le classificazioni e destinazioni indicate, determinate in base alle tipologie dei prodotti e a seguito delle caratterizzazioni analitiche descritte sulle tipologie di materiali, che maggiormente necessitavano di una classificazione.

I reagenti chimici obsoleti vengono classificati interamente come rifiuti pericolosi T-N, sebbene siano presenti aliquote di reagenti classificabili come non pericolosi/speciali, ciò perchè tali materiali devono essere trattati omogeneamente e inviati alla medesima destinazione.

Bisogna sottolineare che per i rifiuti provenienti dalla bonifica, non essendo possibile determinarne la caratterizzazione né rilevarne empiricamente a livello visivo lo stato fisico e le apparenze chimiche, è stata definita una potenziale classificazione, in base alla loro provenienza e produzione.

In tabella 4 vengono descritte le tipologie di materiali da inviare al recupero e/o riutilizzo e le loro possibili destinazioni finali, le quali in via generale sono attualmente indicate ma una loro esatta definizione potrà avvenire solo dopo una accurata ricerca di mercato e di commercializzazione dei prodotti.

Inoltre si precisa che viene inteso per:

⇒ *recuperabile*, quella tipologia di prodotto il cui impiego può essere adattabile ad un tipo di processo ma non rappresenta l'impiego originario, a cui era destinato il prodotto;

⇒ *riutilizzabile*, quella tipologia di prodotto il cui impiego è esattamente quello originario, in base alla natura dello stesso.

Handwritten signature and initials in the bottom right corner of the page.

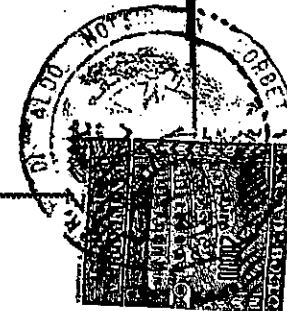


**TABELLA 3: Elenco dei materiali di possibile alienazione e delle rispettive destinazioni finali**

PRODOTTI GIACENTI DI POSSIBILE SMALTIMENTO	STATO FISICO	CLASSIFICAZIONE DEL RIFIUTO	QUANTITA'	DESTINAZIONI FINALI DI SMALTIMENTO
<b>Potenz. Rifiuti T-N - pericolosi</b>				
Accumulatori al Ni-Cd	solido	Rifiuto T-N - pericoloso	1 ton	Discarica 2C
Accumulatori al Pb	solido	Rifiuto T-N - pericoloso	17 ton	Consorzio batterie usate
Reagenti chimici obsoleti	liquido/solido	Rifiuto T-N - pericoloso	4,8 ton	Centro recupero autorizzato / Impianto
Fondami oleosi (*)	melme	Rifiuto T-N = pericoloso	130 ton	Impianto Termodistruzione - Ambiente (RA) o (FE)
<b>Potenz. Rifiuti speciali - non pericolosi</b>				
Antischiuma B e PK107	liquido	Rifiuto speciale = non pericoloso	19 ton	Impianto Termodistruzione - Ambiente (RA) o (FE)
Additivo Naico41D	liquido	Rifiuto speciale = non pericoloso	3 ton	Impianto Termodistruzione - Ambiente (RA) o (FE)
Soluzione di citrato	liquido	Rifiuto speciale = non pericoloso	700 mc	Impianti TAS autorizzati
Ollo diatermico	liquido	Rifiuto speciale = non pericoloso	49,8 ton	Impianto Termodistruzione - Ambiente (RA) o (FE)
Citrato monosodico	solido	Rifiuto speciale = non pericoloso	50 ton	Impianto TAS / Impianto Termodistruzione
Antischiuma Sampoly	solido	Rifiuto speciale = non pericoloso	1,7 ton	Discarica 2B / Impianto Termodistruzione
Solfato ferroso	solido	Rifiuto speciale = non pericoloso	0,8 ton	Discarica 2B / Impianti TAS
Carboni attivi puliti	solido	Rifiuto speciale = non pericoloso	1,5 ton	Discarica 2B/Impianto di Termodistruzione
Fondami inorganici (*)	melme	Rifiuto speciale = non pericoloso	15 ton	Discarica 2B
Cere paraffiniche (*)	solido	Rifiuto speciale = non pericoloso	15 ton	Impianto Termodistruzione - Ambiente (RA) o (FE)
Acque di lavaggio (*)	liquido	Rifiuto speciale = non pericoloso	70 ton	Impianto TAS / Impianto Termodistruzione
Acque di lavaggio (*)	liquido	Rifiuto speciale = non pericoloso	130 ton	Impianto TAS / Impianto Termodistruzione
<b>Materiali contenenti PCB</b>				
Ollo con PCB < 2000 ppm	liquido	Rifiuto T-N - pericoloso	18,92 ton	Impianto Termodistruzione - Ambiente (RA) o (FE)
Ollo con PCB > 2000 ppm	liquido	Rifiuto T-N - pericoloso	79,74 ton	Impianto Termodistruzione - Ambiente (RA) o (FE)
Trasformatori contaminati	solido	Rifiuto speciale = non pericoloso	305,76 ton	Centro autorizzato per la decontaminazione
<b>Potenz. Rifiuti inerti e assimilabili</b>				
Farina fossile	solido	Rifiuto inerte	21,54 ton	Discarica per inerti
Farina silicea pulita	solido	Rifiuto inerte	6,0 ton	Discarica per inerti
Altri materiali (*)	solido	Rifiuto inerte	8 ton	Discarica per inerti
<b>Materiale contenente amianto</b>				
Materiale contenente amianto Eternit	solido	Rifiuto T-N - pericoloso	1,2 ton	Discarica 2C
	solido	Rifiuto speciale = non pericoloso	200 ton	Discarica 2B

(\*) = Rifiuti provenienti da eventuali bonifiche - Quantitativi stimati

(\*) = Rifiuti provenienti da eventuali bonifiche da accorparsi ai costi di alienazione dell'ollo combustibile - Quantitativi stimati



**TABELLA 4: Elenco dei materiali da inviare al recupero e/o riutilizzo**

PRODOTTI DA INVIARE AL RECUPERO E/O RIUTILIZZO	STATO FISICO	MODALITÀ DI CARATTERIZZAZIONE	QUANTITÀ	DESTINAZIONI FINALI DI RECUPERO
<b>Materiali recuperabili</b>				
Calce idrata	solido	caratteristiche note	1,5 ton	Utilizzabile c/o Impianti TAS
Ossido di Calcio	solido	caratteristiche note	55 ton	Recuperabile c/o Impianti TAS o chimici
Soluzione di soda al 30%	liquido	caratteristiche note	4 ton	Utilizzabile c/o Impianti TAS
Soluzione di soda al 50%	liquido	caratteristiche note	4,8 ton	Utilizzabile c/o Impianti TAS
Carbonato di sodio	solido	caratteristiche note	2 ton	Recuperabile c/o Impianti TAS o chimici
<b>Oli Idrocarburici</b>				
Olio di recupero	liquido	analisi Ambiente	12 ton	Consorzio Oli Usati Utilizzabile c/o centrali termoelettriche o Impianti chimici
Olio combustibile BTZ	liquido/melm		332 ton	
Olio combustibile ATZ	liquido/melm	analisi Ambiente	2587 ton	Utilizzabile c/o centrali termoelettriche o Impianti chimici

Qualora i prodotti inviabili al recupero o al riutilizzo, voci a.-d. del par. 10.4, non risultassero più alienabili e quindi da smaltire, con molta probabilità verrebbero considerati rifiuti pericolosi o speciali.

Se pure i prodotti che fossero inviati al riutilizzo, voci e.-f. del par. 10.4, risultassero anch'essi non più alienabili e quindi da smaltire, verrebbero classificati come rifiuti pericolosi o tossico-nocivi per presenza di contaminanti organici (aromatici).

## 10.5 SCHEDE DI RIFIUTO

I prodotti residui raggruppati per classi nel precedente paragrafo verranno comunque caratterizzati in dettaglio, come potenziali rifiuti, prima del loro eventuale invio a smaltimento, per tipologia mediante la redazione di schede specifiche di rifiuto ove si riporteranno le seguenti informazioni:

- DENOMINAZIONE
- PROCESSO DI ORIGINE
- STATO FISICO
- QUANTITÀ
- ATTUALE UBICAZIONE (se individuabile)
- CODICE CATASTO NAZIONALE EX D.M. 14 DICEMBRE 1992 E  
CODICE EUROPEO
- CLASSIFICAZIONE EX D.P.R. 915/82
- COMPOSIZIONE
- MODALITÀ DI PRETRATTAMENTO
- MODALITÀ DI TRASPORTO
- CLASSIFICAZIONE A.D.R.

Nel caso che i prodotti definiti recuperabili o riutilizzabili non fossero più destinabili a tal tipo di alienazione, tali materiali, riportati nel par. 10.5, verranno classificati come rifiuti.

Lo smaltimento dei rifiuti combustibili di PCB risultanti dal trattamento potrà

essere effettuato presso uno dei seguenti impianti autorizzati:

Forno inceneritore F3 di Ravenna Soc. AMBIENTE S.p.A.

L'impianto è situato all'interno del Centro ENICHEM di Ravenna, ed è costituito da un forno a tamburo rotante ed attrezzato con serbatoi di stoccaggio, potendo anche ricevere rifiuti tramite autobotte.

### 10.6 CENSIMENTO DI IMPIANTI DI SMALTIMENTO

Al fine di permettere una valutazione di fattibilità tecnico/economica di un eventuale smaltimento dei rifiuti sopra elencati previo trattamento, se necessario, si è proceduto ad un censimento degli impianti di termodistruzione e delle discariche attive disponibili nella breve e media distanza dall'impianto della Nuova Chimica Biosintesi di Saline Joniche (RC):

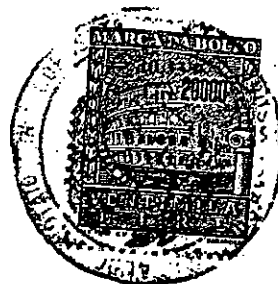
1. Ditta AMBIENTE (Impianti di termodistruzione) - Ravenna

2. Ditta CONIV (Discarica 2C) - Vasto (CH)

3. Ditta IMMOBILDAUNIA (Discarica 2B) - Foggia

4. Ditta GEONOVA (Discarica 2B) - Treviso

A large, stylized handwritten signature in black ink, followed by the initials 'RZR' written below it.



## 11. STATO QUALITATIVO SUOLO E ACQUE DI FALDA

I contenuti del presente studio sulla valutazione delle passività ambientali dello stabilimento della Nuova Chimica Biosintesi ha finora interessato i diversi aspetti e problematiche inerenti strutture di soprasuolo.

Il completamento di tale indagine ambientale, volta ad individuare tutte le possibili voci di costo connesse alle passività ambientali del sito in analisi, viene raggiunto con la verifica ambientale della qualità del sottosuolo e dell'acqua di falda.

La contaminazione e gli inquinamenti del suolo e della falda rappresentano responsabilità e solitamente una voce di costo di rilevante entità.

Diventa pertanto importante predisporre sempre adeguati accertamenti dello stato del sottosuolo con completamento dei sondaggi a piezometro.

Secondo questa logica si sono predisposte le indagini per lo stabilimento di Saline, tenuto conto della parziale e molto breve attività produttiva.

Sono stati pertanto eseguiti n.° 5 sondaggi completati a piezometro, attraverso i quali è stato possibile osservare lo stato qualitativo del suolo ed eseguire dei campionamenti di terreno e acque di falda.

Le osservazioni di campo (visive ed olfattive) delle carote estratte dai singoli sondaggi non hanno evidenziato presenza di contaminazione. Le determinazioni analitiche sui campioni di acqua sono volte a certificare lo stato qualitativo della falda acquifera sottostante lo stabilimento. Campioni medi di suolo dalle intere carote provenienti dai singoli sondaggi sono comunque stati prelevati e trasferiti in laboratorio per successive determinazioni.

I sondaggi, come riportato in allegato 1, sono stati effettuati nelle aree dove insistono gli impianti che hanno funzionato anche se per breve tempo, e nei quali furono utilizzate, molti anni fa, materie prime e prodotti potenzialmente inquinanti e nelle aree di stoccaggio di materie prime e prodotti.

Uno dei cinque sondaggi è stato ubicato nella zona di confine a monte dello stabilimento, in tal modo i campioni provenienti da tale sondaggio

*[Handwritten signatures and initials]*

rappresentano dei "bianchi" di riferimento dello stato qualitativo del sottosuolo. La loro caratterizzazione analitica rappresenta lo stato di qualità di fondo del sottosuolo dello stabilimento e risulta necessario per identificare eventuali contaminazioni preesistenti e non imputabili alle attività produttive dello stesso.

Riportiamo ora i punti di ubicazione dei sondaggi e il loro numero di identificazione:

- **Sondaggio n.° 1:** ubicato presso il lato mare del serbatoio TK9501 del reparto centrale termoelettrica; profondità 8,0 m, fenestrato da -2 m fino a fondo foro;
- **Sondaggio n.° 2:** ubicato presso il lato mare del serbatoio TK9802 del reparto trattamento effluenti; profondità 8,0 m, fenestrato da -2 m fino a fondo foro;
- **Sondaggio n.° 3:** ubicato nella zona centrale di purificazione del citrato monosodico del reparto di produzione dello stesso; profondità 8,0 m, fenestrato da -2 m fino a fondo foro;
- **Sondaggio n.° 4:** ubicato all'interno del bacino di contenimento del parco serbatoi olio combustibile centralmente nel lato mare dei serbatoi TK8054 e TK8056; profondità 13,0 m, fenestrato da -2 m fino a -11,5 m;
- **Sondaggio n.° 5:** ubicato in prossimità del muro di cinta a monte dello stabilimento e del parco serbatoi di olio combustibile, adiacente ad una cabina elettrica di stabilimento; profondità 11,0 m, fenestrato da -2 m fino a -9,5 m.

*fuori area  
notte*

*fuori area  
notte*

*si*

*bianco di  
riferimento*

I sondaggi hanno condotto alle seguenti evidenze:

- nei sondaggi 4 e 5 non è stata raggiunto il livello di falda nonostante la profondità del sondaggio e la vicinanza alla costa marina;
- nei sondaggi 1, 2 la presenza di acqua sotterranea è dovuta alla presenza di una falda freatica di esiguo spessore giacente nello strato più superficiale di ghiaia e ciottoli. L'apporto e l'alimentazione di acqua si sono dimostrati ridotti. Lo spurgo dei piezometri provocava infatti un rapido abbassamento del livello di falda e il rapido esaurimento dei quantitativi di acqua emunta. Ciò è

*Uey*  
*R.R.*

dovuto probabilmente alla presenza, in tale strato di giacenza della falda, di una abbondante matrice sabbioso-limosa;

- nel sondaggio 3 il livello di falda è stato rinvenuto ad una profondità maggiore per la presenza più superficiale di uno strato di argilla soprastante lo strato di sabbie medio-fini con presenza sporadica di ghiaie e ciottoli, presso cui risiede la falda;
- in tutti i sondaggi si è rilevata la presenza di uno strato di argilla di spessore variabile. Nei sondaggi 1 e 2 tale strato impermeabile è stato rinvenuto a profondità più basse rispetto agli altri sondaggi persistendo fino a fondo foro. Nei sondaggi 3, 4 e 5 lo strato di argilla è stato rinvenuto a livelli più superficiali e soprastanti uno strato più permeabile di sabbie medio-fini con presenza sporadica di ghiaie e ciottoli. Nel sondaggio 5 si è raggiunto un secondo strato più profondo di argilla sottostante il precedente strato permeabile.

Per un migliore chiarimento e comprensione delle rilevanze sopra descritte, si consiglia di consultare le stratigrafie e analisi geotecniche di riferimento riportate nell'allegato 4.

Sono stati prelevati dei campioni di terreno rimaneggiati, di cui una serie per analisi geotecniche e una seconda per analisi chimico analitiche, per evidenziare eventuali contaminazioni. Un campione di terreno indisturbato per la caratterizzazione geotecnica e dei campioni di acque di falda, da destinare sempre ad analisi chimico-analitiche.

Nella tabella 5 seguente vengono riassunti i campioni prelevati e la loro destinazione:

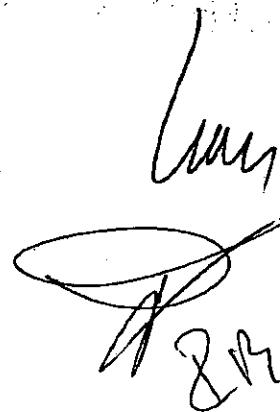


Tabella 5: Campioni di terreno e acque di falda

<i>Natura campione</i>	<i>Sondaggio</i>	<i>Profondità</i>	<i>Prelievo campione</i>	<i>Destinazione</i>
Terreno	Sondaggio 1	0 m → 3,0 m	medio rimaneggiato	Analisi chimiche
Terreno	Sondaggio 2	0 m → 6,0 m	medio rimaneggiato	Analisi chimiche
Terreno	Sondaggio 3	0 m → 2,0 m	medio rimaneggiato	Analisi chimiche
Terreno	Sondaggio 3	5,3 m → 8,0 m	medio rimaneggiato	Analisi chimiche
Terreno	Sondaggio 4	7,2 m → 12,0 m	medio rimaneggiato	Analisi chimiche
Terreno	Sondaggio 4	0 m → 3,0 m	medio rimaneggiato	Analisi chimiche
Terreno	Sondaggio 5	0 m → 1,0 m	medio rimaneggiato	Analisi chimiche
Terreno	Sondaggio 5	7,0 m → 9,0 m	medio rimaneggiato	Analisi chimiche
Acque di falda	Sondaggio 1	liv. 2,0 m	-	Analisi chimiche
Acque di falda	Sondaggio 2	liv. 1,9 m	-	Analisi chimiche
Acque di falda	Sondaggio 3	liv. 6,0 m	-	Analisi chimiche
Terreno	Sondaggio 1	3,3 m → 3,6 m	medio rimaneggiato	Analisi geotecniche
Terreno	Sondaggio 2	6,8 m → 7,1 m	medio rimaneggiato	Analisi geotecniche
Terreno	Sondaggio 3	3,0 m → 3,3 m	medio rimaneggiato	Analisi geotecniche
Terreno	Sondaggio 4	3,5 m → 4,0 m	indisturbato	Analisi geotecniche
Terreno	Sondaggio 5	2,7 m → 3,0 m	medio rimaneggiato	Analisi geotecniche

Le rilevanze ottenute dai sondaggi dal punto di vista qualitativo si sono ricavate sia dalle prime evidenze organolettiche-visive di campo che dalle analisi chimiche effettuate. Di seguito, vengono enucleati gli aspetti più importanti dell'analisi dei campioni di suolo e di acqua di falda.

### SUOLO

Lo strato impermeabile rappresenta una barriera difficilmente attraversabile da parte di eventuali agenti contaminanti verso gli acquiferi profondi. In alcuni tratti delle carote di materiale argilloso si è rinvenuta presenza di torba e di sostanze organiche.

Il suolo è apparso non interessato da alcuna contaminazione da agenti organici, quali idrocarburi. Le analisi chimiche effettuate hanno infatti rilevato,

Um

PK





quale determinazione degli idrocarburi totali presenti (Total petroleum hydrocarbon) medio di 20 ppm circa, con un valore massimo per il sondaggio 5, campione medio da 0,0 → 1,0 m di 44 ppm, che peraltro rappresenta il sondaggio "bianco" dell'area investigata.

Inoltre si precisa che l'eventuale presenza di altri prodotti organici, quali il citrato, sarebbe di difficile persistenza e rilevabilità nel suolo essendo una sostanza organica ad elevato tasso di biodegradazione e di elevata compatibilità ambientale.

Inoltre il tenore rinvenuto di nitrati rientra in un intervallo di concentrazioni decisamente assimilabile a quelli di un terreno naturale, escludendo l'eventuale contaminazione da parte di reflui civili.

La presenza dello strato impermeabile di argilla comunque permette di escludere che una eventuale contaminazione del suolo (zona insatura) possa contaminare le eventuali falde freatiche presenti (zona satura). Tale strato rappresenta infatti una vera e propria barriera impermeabile e di protezione nei confronti degli strati geologici sottostanti, infatti il coefficiente di permeabilità presenta un valore decisamente basso,  $K = 3,82 \times 10^{-7}$  cm/sec (v. allegato 4).

Dato che non dovrebbe essere presente contaminazione da composti inorganici, lo stato qualitativo del suolo è risultato essere buono, senza alcuna evidenza di contaminazione.

### ACQUE DI FALDA

Il livello dell'acqua di falda si è presentato variabile a secondo dell'ubicazione dei sondaggi, infatti i livelli piezometrici misurati sono stati i seguenti:

- Sondaggio n.° 1: livello piezometrico 2,0 m;
- Sondaggio n.° 2: livello piezometrico 1,90 m;
- Sondaggio n.° 3: livello piezometrico 6,0 m;

Le evidenze di campo non hanno segnalato la presenza di alcuna fase organica sumatante; né alcuna evidenza olfattiva-visiva e analitica di presenza di contaminazione organica; anche se nel sondaggio 2 si è rilevata olfattivamente la presenza di sostanze organiche in putrefazione, che potrebbe essere

*LM*  
*[Signature]*  
*[Signature]*

imputabile a processi biodegradativi in atto su sedimenti e torba organica. Tali composti, la cui presenza è giustificata negli acquiferi costieri, hanno infatti la capacità di rilasciare uno sgradevole odore. Tali considerazioni vengono supportate dai valori di concentrazione dei nitrati del tutto normali e in linea con valori dei terreni naturali, escludendo una eventuale contaminazione del sottosuolo di stabilimento da reflui civili, provenienti dagli insediamenti antropici limitrofi.


In ogni caso i valori analitici degli idrocarburi totali presenti si sono rilevati estremamente bassi ( $\text{TPH} < 0,1 \text{ ppm}$ ), viene pertanto esclusa la contaminazione da idrocarburi.

Sono state inoltre eseguite le determinazioni del COD, i cui valori si sono rilevati estremamente bassi  $< 10 \text{ mg/l}$  in ambedue i campioni. Tale risultato analitico conferma l'assenza di sostanze inquinanti e provenienti dalle attività di stabilimento. L'eventuale presenza di contaminanti avrebbe infatti comportato dei valori maggiori di COD, data la loro resistenza all'ossidazione degradativa. Si tenga conto come esempio esplicativo i valori di COD ottenuti per la soluzione di citrato (campione 6).

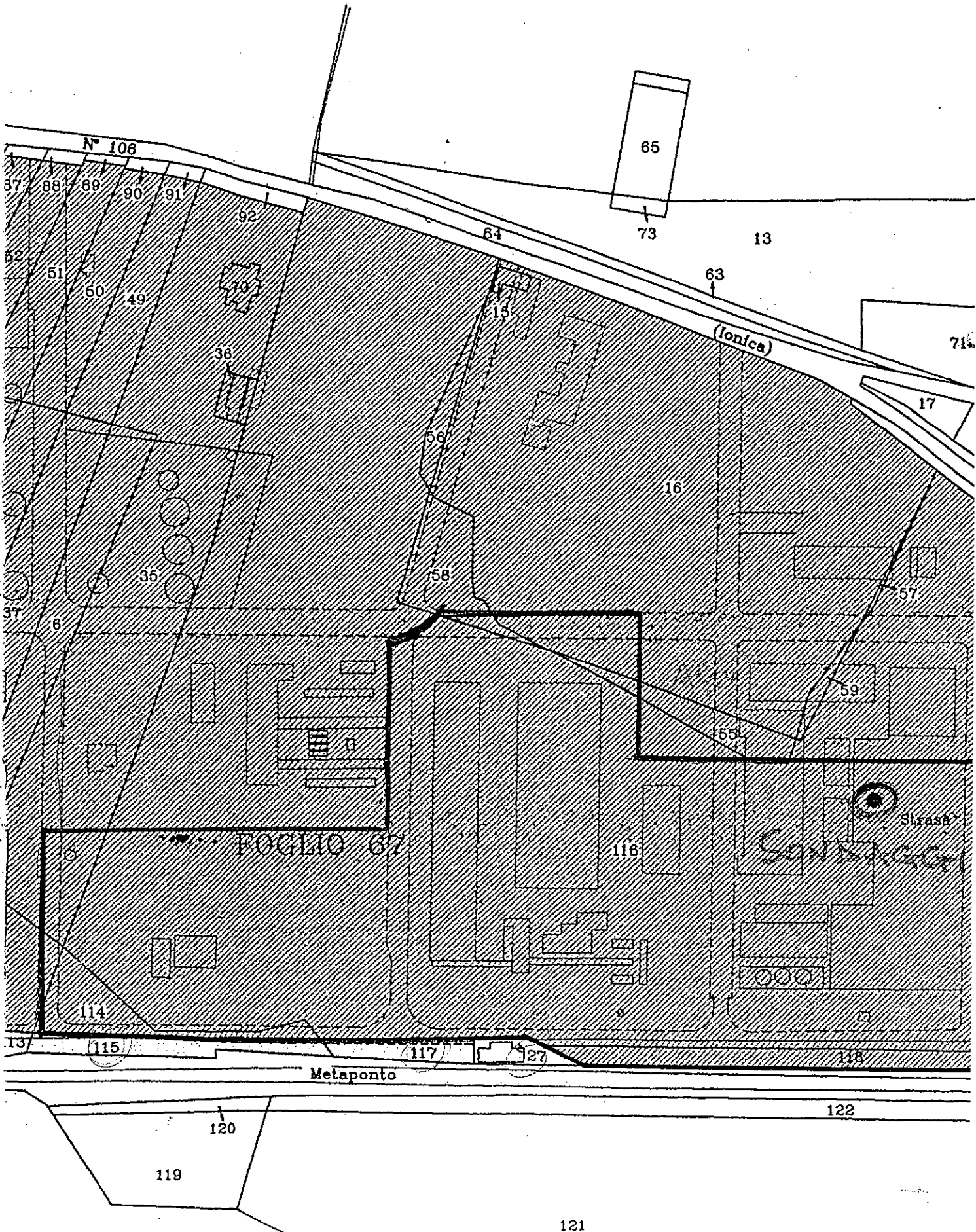
Eventuali falde acquifere più profonde risultano totalmente protette dagli strati impermeabili di argille, come dimostrato in tutti i sondaggi effettuati ad esclusione della falda superficiale rilevata nei sondaggi 1 e 2.

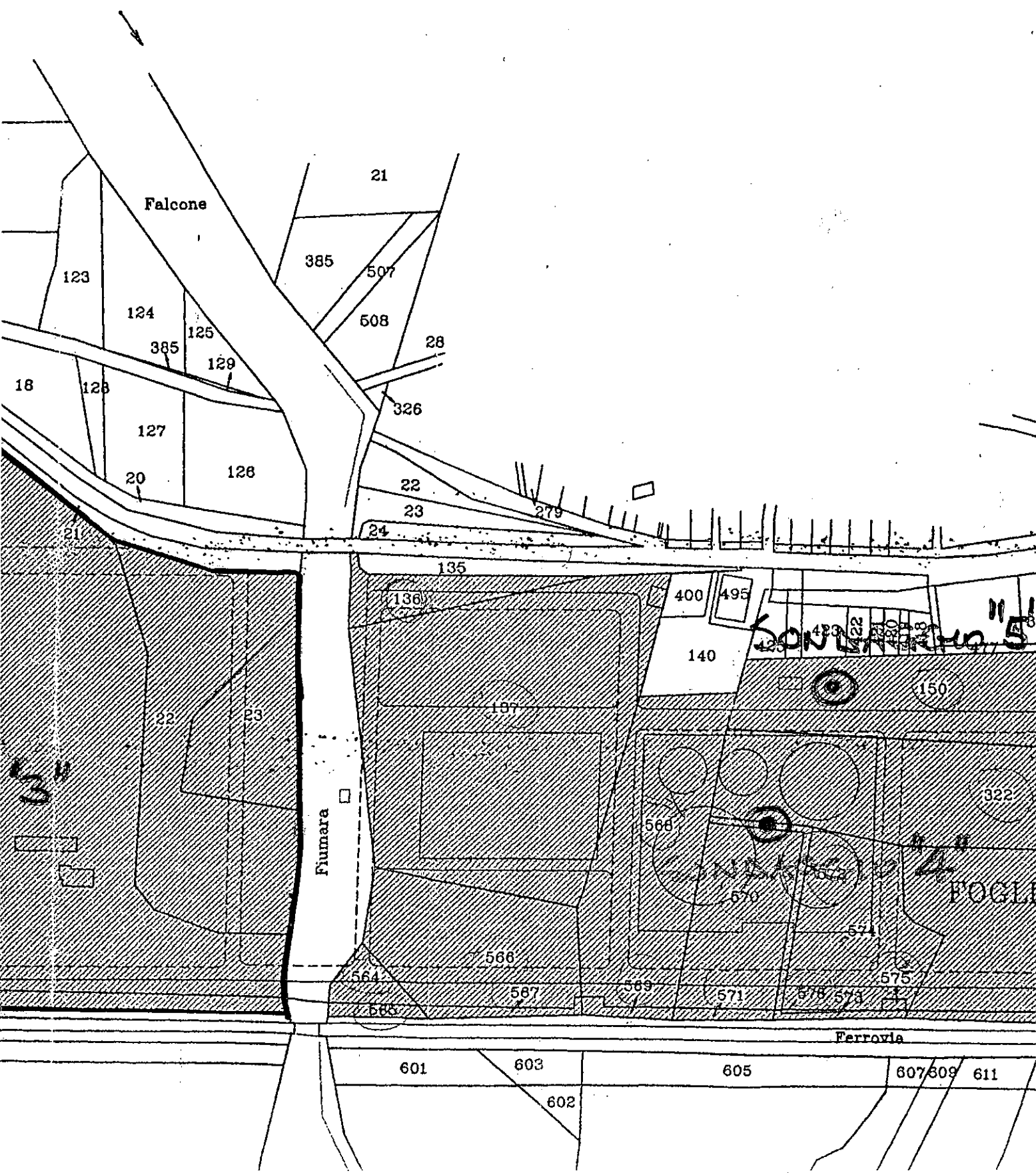
Si può ritenere che l'acqua di falda non presenta alcuna contaminazione causata dalle attività di stabilimento.

*Esco Bava*

*M. Anton*  *Per Bava*

Acc. "1"





Falcone

Fiumara

Ferrovie

SONDAGGIO 5

FOGLIA 4

65

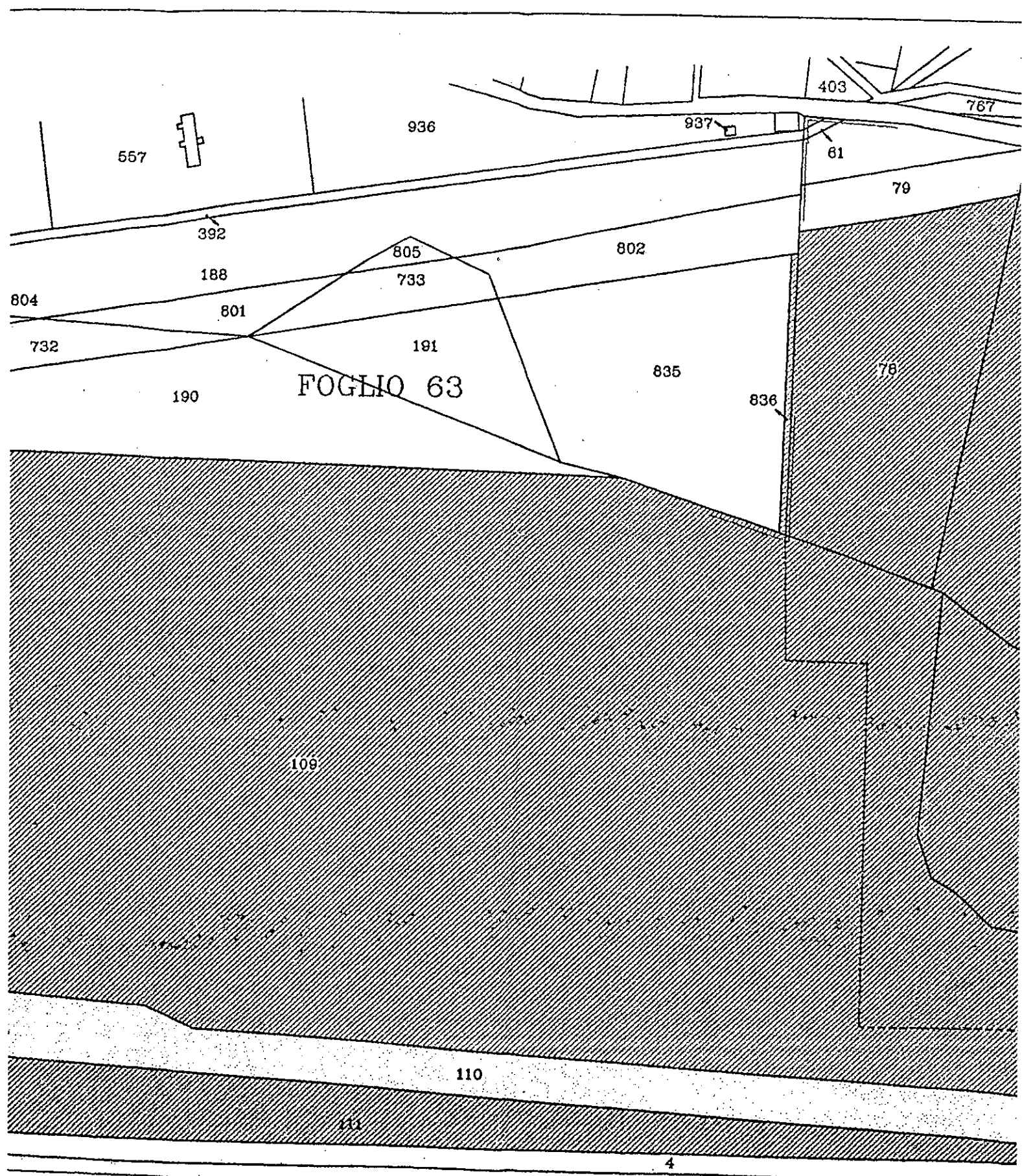
601

603

605

607/609 611

602



FOGLIO 63



Strada  
80

Statale  
N° 108



SONDAGGIO 2

119

120