

Cliente ENEL-GEM Unità di Business di Termini Imerese

Oggetto Progetto per indagini sui gas interstiziali presso la centrale di Termini Imerese

Ordine C. Aperto Servizio N 6000007810 del 11/10/2004

Note L24572I EP-INTERSTIZI-TERMINI

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine 11 **N. pagine fuori testo** 4

Data 29/11/2004

Elaborato BU DAM – Linea ACS – Roberto Garavaglia



Verificato BU DAM – Linea ACS – Roberto Vitali



Approvato BU DAM – Linea ACS – Roberto Vitali

Indice

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE SINTETICA DELL'AREA IN ESAME.....	4
2.1	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	5
2.1.1	<i>Morfologia e idrografia.....</i>	5
2.1.2	<i>Litostratigrafia del sito.....</i>	6
2.1.3	<i>Soggiacenza e andamento della tavola d'acqua.....</i>	6
2.2	DESCRIZIONE DELLE AREE E IMPIANTI A MAGGIOR POTENZIALITÀ DI INQUINAMENTO.	7
2.2.1	<i>Parco combustibili.....</i>	7
2.2.2	<i>Impianti di trattamento Acque Reflue</i>	9
3	INDAGINI PREVISTE	11
3.1	MODALITÀ DI PRELIEVO E ANALISI SPEDITIVA IN SITO DEI GAS INTERSTIZIALI	11
3.2	DETERMINAZIONI ANALITICHE.....	11

ELENCO DELLE TAVOLE FUORI TESTO

Tavola 1: planimetria dell'impianto (scala 1:2.000).

Tavola 2: livello statico della falda, misura del giorno 02/12/2003 (scala 1:5.000).

Tavola 3: ubicazione proposta dei punti di indagine (scala 1:2.500).

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	29/11/2004	A4521233	Prima emissione

1 PREMESSA

L'impianto termoelettrico di Termini Imerese sorge nel territorio del Comune di Termini Imerese (PA), su un'area di circa 30 ettari, in fregio alla linea di costa.

La Centrale si compone di sette sezioni, per una potenza complessiva di 1210 MW.

L'impianto è attualmente oggetto di un progetto di miglioramento ambientale con trasformazione in ciclo combinato.

Nella presente proposta vengono presentate le attività di indagine sui gas interstiziali, per l'individuazione indiretta di idrocarburi in falda e nel terreno, che si intende mettere in atto presso la Centrale di Termini Imerese, volte ad una migliore comprensione dello stato di qualità dei suoli e delle acque di falda presso il sito, con particolare attenzione agli impianti e alle strutture presenti che potenzialmente potrebbero aver generato inquinamento da parte di prodotti organici di origine petrolifera.

Per questo motivo, nell'approntare il piano di indagine si farà particolare riferimento (vedi planimetria nella Tavola 1):

- al parco combustibili;
- agli impianti trattamento acque reflue oleose.

Tutti i prelievi di campioni e le relative analisi chimiche saranno eseguite dal CESI. I lavori relativi alle indagini geognostiche saranno supervisionati in cantiere da tecnici esperti del CESI.

2 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'AREA IN ESAME

L'impianto termoelettrico di Termini Imerese è ubicato nel territorio del Comune di Termini Imerese (PA), località Zona Industriale contrada Tonnarella, e sorge lungo la strada consortile Termini Imerese – svincolo autostradale Agglomerato Industriale, a circa 6 km da Termini, su un'area di circa 300.000 m² compresa tra la costa e la linea ferroviaria Palermo - Messina.

L'impianto è così delimitato:

- **NORD**: il perimetro settentrionale è definito dalla strada consortile Termini – svincolo autostradale Agglomerato Industriale;
- **SUD** il lato meridionale è delimitato dalla linea ferroviaria Palermo – Messina;
- **EST** il lato orientale confina con lo stabilimento di proprietà FIAT S.p.A.;
- **OVEST** il lato occidentale è delimitato da un oleificio (TOMASELLO);

la strada di collegamento tra la litoranea e la SS n° 113 separa le ex vasche ceneri e fanghi dal resto dell'impianto.

Tutti gli impianti sono posti all'interno dell'area sopra descritta, delimitata da una palizzata in pannelli di cemento precompresso, tranne le opere di presa e restituzione delle acque di raffreddamento condensato, l'oleodotto per lo scarico delle petroliere e le vasche, ora non più utilizzate, per lo stoccaggio provvisorio di ceneri e fanghi.

L'impianto è costituito da sette unità termoelettriche, di diversa potenza, per complessivi 1210 MWe.

Le unità 1, 2 e 3, da 110 MWe di potenza, sono entrate in esercizio nel 1963 e nel 1964, mentre le unità a vapore 41 e 51, della potenza di 320 MW ciascuna, sono entrate in esercizio rispettivamente nel 1979 e nel 1980. A seguito del ripotenziamento delle unità da 320 MWe, nel 1995 e 1996 sono entrate in esercizio le unità turbogas 52 e 42 della potenza di 120 MWe ciascuna.

Denominazione	Potenza (MW)	Inizio attività
Unità 1	110	1963
Unità 2	110	1964
Unità 3	110	1964
Unità 41	320	1979
Unità 51	320	1980
Unità 42	120	1996
Unità 52	120	1995

Tabella 1: Dati identificativi delle sezioni della Centrale di Termini Imerese.

Attualmente la prima e la seconda unità (alimentate ad olio combustibile) sono fuori servizio, in arresto concordato con il Gestore della Rete di Trasporto Nazionale (GRTN) dal novembre 1997.

L'unità 3 è alimentata con olio combustibile denso (OCD), le unità 41 e 51 possono essere alimentate sia con olio combustibile sia con gas naturale (GN) e sia con mix di OCD e GN mentre le unità 42 e 52 sono alimentate solo a gas naturale.

L'approvvigionamento dei combustibili è assicurato via mare per l'olio combustibile e tramite due metanodotti per il gas naturale.

Le navi che trasportano OCD sono scaricate attraverso l'oleodotto che collega il punto di attracco con i serbatoi di stoccaggio. L'oleodotto è abilitato anche per il caricamento delle navi cisterne con prodotto, OCD e gasolio, dai serbatoi di centrale.

Il parco degli oli combustibili è costituito da serbatoi di stoccaggio e da serbatoi di servizio; si compone di n° 7 serbatoi di stoccaggio per una capacità complessiva pari a 285.000 m³.

Il gas naturale, che arriva in centrale tramite due metanodotti, è inviato alle unità attraverso le stazioni di riduzione pressione poste vicino al confine con lo stabilimento FIAT.

In centrale il gasolio è adoperato sia per l'avviamento dei gruppi, in casi di emergenza, sia per la climatizzazione dei locali della mensa e degli spogliatoi.

L' impianto è costituito dalle seguenti strutture principali, identificabili nella Tavola 1:

- parco combustibili di Ponente;
- parco combustibili di Levante;
- opere di presa e restituzione acqua di raffreddamento dal Mare Tirreno e vasche di calme;
- generatori di vapore, sala macchine, elettrofiltri e ciminiera;
- n° 2 sottostazioni di trasformazione;
- impianto di trattamento acque inquinabili da oli;
- impianto trattamento acque acide e alcaline;
- impianto trattamento acque ammoniacali;
- impianto di demineralizzazione;
- edificio servizi, uffici, mensa, portineria e spogliatoi;
- arrivo oleodotto, cabina pompaggio combustibili, cabina schiumogeno ed elettrica;
- vasche raccolta ceneri e fanghi ITAR;
- area di stoccaggio soluzioni ammoniacali.

2.1 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

2.1.1 *Morfologia e idrografia*

La zona è caratterizzata da una superficie subpianeggiante, leggermente declinante verso il mare, costituita da un terrazzo marino del Pleistocene Superiore, emerso durante l'ultima regressione marina. Tale terrazzo, che ha una larghezza di poco meno di un chilometro ed una quota variabile da 1 a 20 m s.l.m. circa, si sviluppa con il suo asse maggiore parallelamente all'attuale linea di costa ed è delimitato, nell'area di interesse, a Nord dai depositi di spiaggia recente, e, a Sud, dagli affioramenti argilloso-marnosi dell'Oligocene Inferiore.

Tra i principali corsi d'acqua della zona vi è il fiume Torto, a carattere prevalentemente torrentizio, con la foce proprio nella piana di Buonfornello, a circa 1,5 Km a est del sito di centrale.

Localmente la costa si presenta in prevalenza bassa e sabbiosa; gran parte del litorale circostante la centrale è costituita da un arenile caratterizzato da un andamento piuttosto rettilineo, leggermente arcuato.

Nelle immediate prossimità dell'impianto, su entrambi i lati, la linea di riva è caratterizzata dalla presenza di manufatti discontinui di difesa, che hanno lo scopo di proteggere circa 8 Km di costa. La pendenza del fondo marino di fronte la centrale è relativamente modesta (mediamente 1% e le isobate hanno un andamento piuttosto lineare e parallelo alla costa con un fondale abbastanza piatto e regolare. Sotto costa, il sedimento marino è costituito in prevalenza da materiale sabbioso, la cui granulometria diminuisce verso il largo, dove lascia il posto ai depositi limosi.

2.1.2 Litostratigrafia del sito

La natura litostratigrafica dell'area dove si ubica la centrale ENEL di Termini Imerese è ricostruibile solo grazie a dati preesistenti relativi ad indagini geotecniche condotte in passato.

In base a questi dati stratigrafici, è possibile definire uno schema litologico dell'area in esame; si evidenziano le seguenti unità:

da 0.0 a 0.5-1.3 m da p.c. terreno di riporto

Costituito da sabbia e ghiaia eterogenea, con spessori variabili da 0.4 m (sondaggio S2) a 1.3 m (sondaggio S9); nel sondaggio S4 si evidenzia un ulteriore strato di riporto di circa 80 cm, costituito da laterizi.

da 0.5-1.3 a 18 m da p.c. complesso sabbioso-ghiaioso

Si tratta di alternanze di ghiaie e sabbie a granulometria decrescente con la profondità. Si distingue un orizzonte prevalentemente ghiaioso in matrice sabbiosa debolmente limosa dai 3 agli 8 m da p.c. Più in profondità si rilevano invece sabbie grigio nocciola con ghiaia da poco a subarrotondata; intorno ai 14-15 m da p.c. la sabbia è debolmente limosa e la percentuale di ghiaia diminuisce sensibilmente.

Tale complesso è sede della falda freatica più superficiale, scarsamente produttiva e fortemente influenzata dalla complessa attività dell'area marina.

da 18 m a 50 m da p.c. substrato

Oltre i 18 m di profondità si distinguono delle alternanze metriche di argille marnose e argille scagliose. In particolare alla profondità di circa 20 m da p.c. si distingue un livello calcareo di potenza decimetrica, mentre, a diverse profondità (tra i 30 e i 32 m da p.c., i 46 e i 47 m da p.c. e oltre i 50 m da p.c.), si rilevano orizzonti di calcilutite di colore grigio-verde.

Questo orizzonte è sede di una falda più profonda, probabilmente in pressione, di cui non si hanno dati specifici.

2.1.3 Soggiacenza e andamento della tavola d'acqua

Le informazioni sulla elevazione e direzione di flusso della falda freatica qui presentate, sono state desunte da misure ed elaborazioni presentate nel Rapporto CESI A3/041972 *Indagini sulla qualità delle acque di falda presso la Centrale Termoelettrica ENEL di Termini Imerese – Relazione Tecnica delle indagini svolte* del 31/12/2003

Sulla base delle misure effettuate, sono stata eseguite ricostruzioni del livello statico della falda; la Tavola II illustra il risultato dell' interpolazione dell' andamento del livello statico della falda.

2.2 Descrizione delle aree e impianti a maggior potenzialità di inquinamento.

Poiché le indagini qui presentate sono mirate all'individuazione indiretta di idrocarburi in falda e nel terreno, attraverso la rilevazione degli idrocarburi volatili presenti nei gas interstiziali del terreno, la seguente analisi dei centri di pericolo è limitata alle sole parti di impianto, dove vengono stoccati e/o raccolti prodotti di origine petrolifera. Non vengono presi in esame altri centri di pericolo non pertinenti.

2.2.1 Parco combustibili

L'approvvigionamento dei combustibili è assicurato via mare per l'Olio Combustibile Denso, con due metanodotti per il gas naturale e mediante autobotte per il gasolio.

Le navi che trasportano OCD sono scaricate, attraverso un oleodotto da 20" installato su un pontile lungo 2,5 Km dotato di attracco per petroliere. La portata media trasportata è pari a ~1000 t/h. L'oleodotto è abilitato anche per il caricamento delle navi cisterne con prodotto, OCD e gasolio, dai serbatoi di centrale.

Il gasolio necessario per l'accensione delle caldaie (torce pilota di sostegno fiamma) viene approvvigionato tramite autobotti (da raffineria) ed è stoccato in due serbatoi della capacità di 100 e 150 m³ ciascuno. Lo scarico delle autobotti è effettuato su due apposite rampe, ubicate in prossimità dei serbatoi K/4-5 e K14/1-2, dotate di collettore munito di attacchi per manichette, che alimenta, tramite pompa di travaso, i serbatoi suddetti.

Nella sezione 3 i bruciatori della caldaia sono alimentati tramite serbatoi giornalieri, mentre nelle sezioni 41 e 51 l'OCD, aspirato dai serbatoi di stoccaggio, è inviato dalle pompe spinta nafta direttamente ai bruciatori.

Il combustibile viene stoccato in due aree distinte denominate Parco Nafta Levante e Parco Nafta Ponente (Figura 6) della capacità rispettiva di 175.000 m³ e 110.000 m³. Ogni parco dispone di propria cabina di pompaggio e di controllo con livelli, allarmi e comando pompe di travaso.

Ciascun parco nafta è alloggiato in bacini di contenimento di capacità adeguata; una rete di raccolta convoglia i drenaggi all'impianto trattamento acque inquinabili da oli.

Inoltre, nel Parco Nafta di Ponente è ubicato il serbatoio di accumulo delle acque di spiazzamento oleodotto. Infatti, l'oleodotto è normalmente mantenuto pieno d'acqua dolce industriale. L'acqua dolce industriale, prima di ogni batch di olio combustibile denso, viene inviata in una vasca di raccolta acque oleose della capacità di 1.200 m³ e successivamente inviata al trattamento ed a mezzo disc-oil viene recuperato l'olio, riciclato ai serbatoi di stoccaggio. L'acqua oleosa viene inviata all'impianto di trattamento.

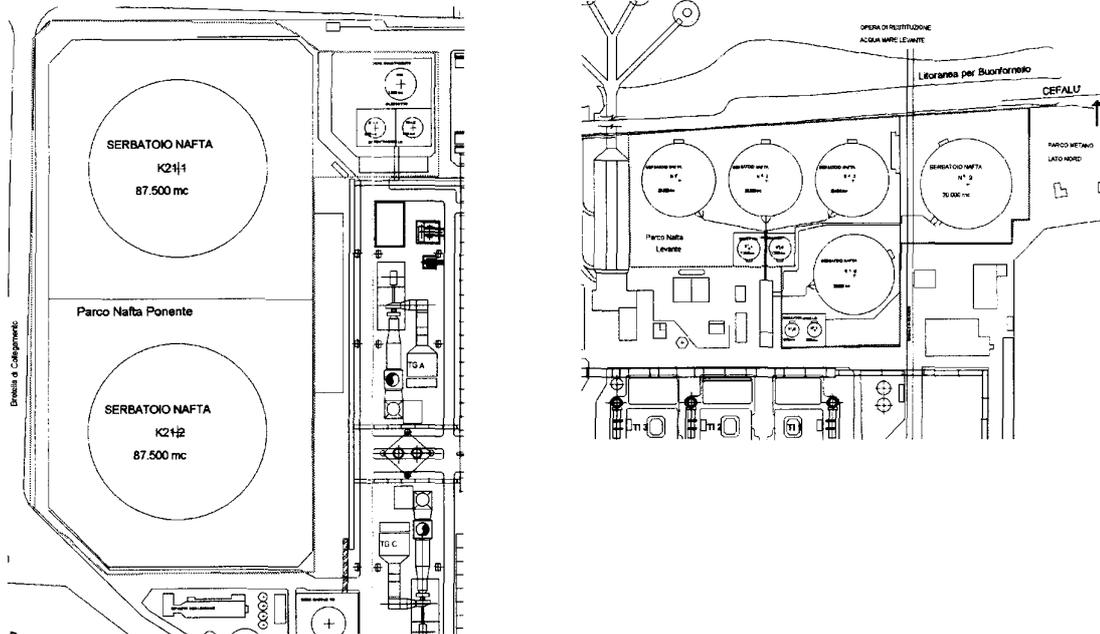


Figura 1: Estratto della planimetria della centrale:
 area evidenziata in verde: zona occupata dal Parco Nafta Ponente
 area evidenziata in rosso: zona occupata dal Parco Nafta Levante

Le caratteristiche tecniche dei serbatoi che li costituiscono sono elencate nella tabella seguente.

Parco Nafta Ponente		
Codice serbatoio	K21-1	K21-2
Contenuto	OCD	OCD
Stato attuale	in servizio	fuori servizio
Volume (m ³)	87.500	87.500
Tetto	galleggiante	galleggiante
Bacino di contenimento	proprio	proprio

Parco Nafta Levante			
Codice serbatoio	K14-1	K14-2	K14-3
Contenuto	gasolio	gasolio	gasolio
Stato attuale	in servizio	fuori servizio	fuori servizio
Volume (m ³)	150	500	2.000
Tetto	fisso	fisso	fisso
Bacino di contenimento	proprio	proprio	proprio

Parco Nafta Levante			
Codice serbatoio	K-1	K-2	K-3
Contenuto	OCD	OCD	OCD
Stato attuale	in servizio	in servizio	fuori servizio
Volume (m ³)	20.000	20.000	20.000
Tetto	fisso	fisso	fisso
Bacino di contenimento	in comune	in comune	in comune

Parco Nafta Levante		
Codice serbatoio	K-8	K-9
Contenuto	OCD	OCD
Stato attuale	fuori servizio	in servizio
Volume (m ³)	20.000	30.000
Tetto	fisso	galleggiante
Bacino di contenimento	proprio	proprio

Parco Nafta Levante		
Codice serbatoio	K-4	K-5
Contenuto	OCD	OCD
Stato attuale	in servizio	in servizio
Volume (m ³)	1.200	1.200
Tetto	fisso	fisso
Bacino di contenimento	in comune	in comune

Parco Nafta Levante		
Codice serbatoio	K-6	K-7
Contenuto	gasolio	gasolio
Stato attuale	fuori servizio	in servizio
Volume (m ³)	350	100
Tetto	fisso	fisso
Bacino di contenimento	in comune	in comune

Tabella 2: caratteristiche tecniche dei serbatoi di stoccaggio dei combustibili

2.2.2 Impianti di trattamento Acque Reflue

L'impianto di trattamento delle acque reflue della centrale è destinato al trattamento delle acque inquinabili da oli e delle acque acide e/o alcaline.

In seguito all'installazione dei denitrificatori catalitici, si è reso necessario costruire un impianto dedicato al trattamento delle acque ammoniacali (ITAA).

L'impianto, attualmente, è costituito da diverse sezioni separate:

- impianto trattamento acque inquinabili da oli (DO)
- impianto trattamento acque reflue (ITAR)
- impianto trattamento acque ammoniacali (ITAA).

Di queste sezioni, l'unica che riveste importanza nel presente contesto è l'impianto di trattamento acque inquinabili da oli; qui di seguito se ne fornisce la descrizione.

Impianto trattamento acque inquinabili da oli (DO)

L'impianto di trattamento delle acque inquinabili da oli, denominato DO, è proporzionato per trattare 100 m³/h.

È costituito dai seguenti componenti:

- una vasca interrata da 105 m³, di accumulo delle acque oleose provenienti dal cunicolo principale di raccolta dove è installato un sistema Discoil a 4 dischi;
 - una seconda vasca da 100 m³, collegata con la precedente mediante un setto a trappola aperto sul fondo, per la raccolta delle acque eccedenti la capacità di trattamento dell'impianto;
 - un serbatoio di stoccaggio di capacità 2.800 m³;
 - un serbatoio separatore acqua – olio di 150 m³ dove si riversano gli oli misti ad acqua provenienti dalle vaschette dei Discoil.
 - un impianto di riscaldamento a vapore per agevolare la separazione dell'olio dall'acqua, l'olio raccolto è inviato ai serbatoi OCD per il recupero;
 - due vasche API affiancate, delle lunghezza di 34 m, che comprendono, nella parte terminale, un sistema a trappola ed una vaschetta di raccolta acqua da inviare alla vasca di accumulo;
- da quest' ultima vasca, l'acqua è inviata all' ITAR.

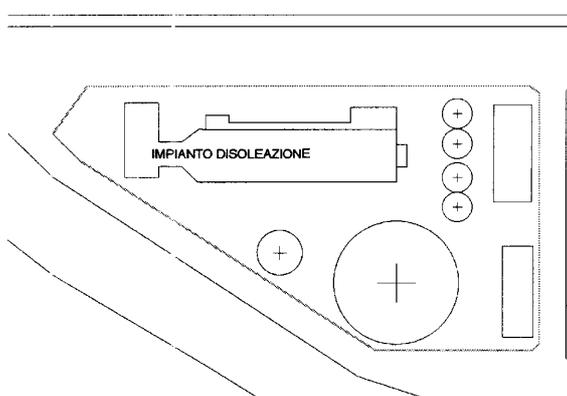


Figura 2 Estratto della planimetria della centrale:
area evidenziata in verde: zona occupata dall'impianto DO

3 INDAGINI PREVISTE

Le indagini verranno concentrate nelle aree a maggiore potenzialità di inquinamento, che sono state individuate e descritte nel capitolo precedente.

3.1 Modalità di prelievo e analisi speditiva in sito dei gas interstiziali

Vengono previsti n° 40 punti di indagine per i prelievi ed analisi speditive dei gas interstiziali del terreno (soil-gas), ubicati come segue:

- n° 12 punti di indagine dislocati attorno all'area del Parco Nafta Ponente e impianto di sisoleazione;
- n° 7 punti di indagine dislocati attorno all'area dei serbatoi gasolio;
- n° 21 punti di indagine dislocati attorno all'area del Parco Nafta Levante.

La localizzazione prevista dei punti di indagine è illustrata nella Tavola III.

L'esatta ubicazione dei punti di indagine potrà subire modifiche in sede di cantiere, in dipendenza delle condizioni logistiche e della presenza di strutture di impianto e sottoservizi.

Il prelievo dei gas interstiziali e la relativa analisi speditiva con strumentazione portatile sarà effettuato in accordo con la Procedura Operativa Standard SOP 2149 dell' United States Environmental Protection Agency.

Il metodo prevede l' infissione nel terreno un'asta cava d'acciaio, ad una profondità di circa 80-100 centimetri. L'asta può essere infissa nel terreno manualmente, quando possibile in dipendenza dalla compattezza del terreno, oppure mediante un martello demolitore meccanico.

Sulla punta di perforazione dell'asta cava è presente una corona di fori che permettono l' ingresso dei gas interstiziali. All'interno dell'asta viene alloggiato un tubo di acciaio inossidabile di diametro interno 4 millimetri, dotato di un sistema di tenuta a mezzo di guarnizioni. L'uscita del tubo viene collegata, tramite un tubo in teflon al rivelatore portatile a fotoionizzazione (PID) per la determinazione della presenza di vapori organici.

Nei punti in cui si dovesse determinare la presenza significativa di vapori organici nel gas interstiziale, procederà a prelevare un campione discreto del gas stesso, da sottoporre a determinazioni di laboratorio. Il campione di gas interstiziale verrà prelevato in apposito contenitore di materiale inerte (tedlar-bag) oppure su fiala di materiale assorbente, anche in questo caso operando come previsto dalla Procedura Operativa Standard SOP 2149 dell' United States Environmental Protection Agency.

Il numero massimo di campioni di gas che verranno prelevati non sarà superiore a 10.

3.2 Determinazioni analitiche

Sui campioni di gas interstiziale che verranno eventualmente prelevati, verranno determinati i seguenti parametri analitici:

- Idrocarburi alogenati;
- Idrocarburi aromatici (BTEX);
- Idrocarburi <C12.

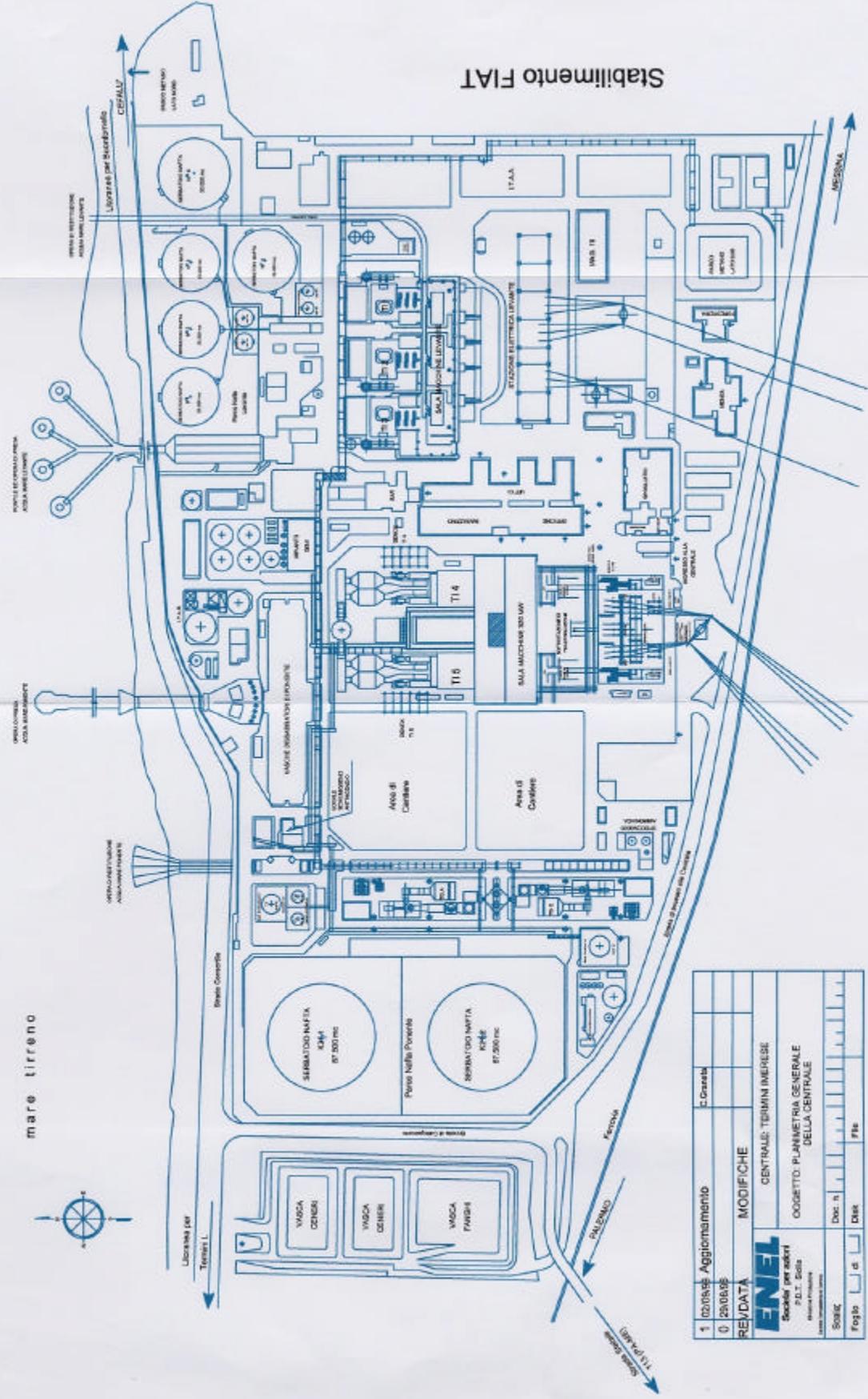
ELENCO DELLE TAVOLE FUORI TESTO

Tavola 1: planimetria dell' impianto (scala 1:2.000).

Tavola 2: livello statico della falda, misura del giorno 02/12/2003 (scala 1:5.000).

Tavola 3: ubicazione proposta dei punti di indagine (scala 1:2.500).

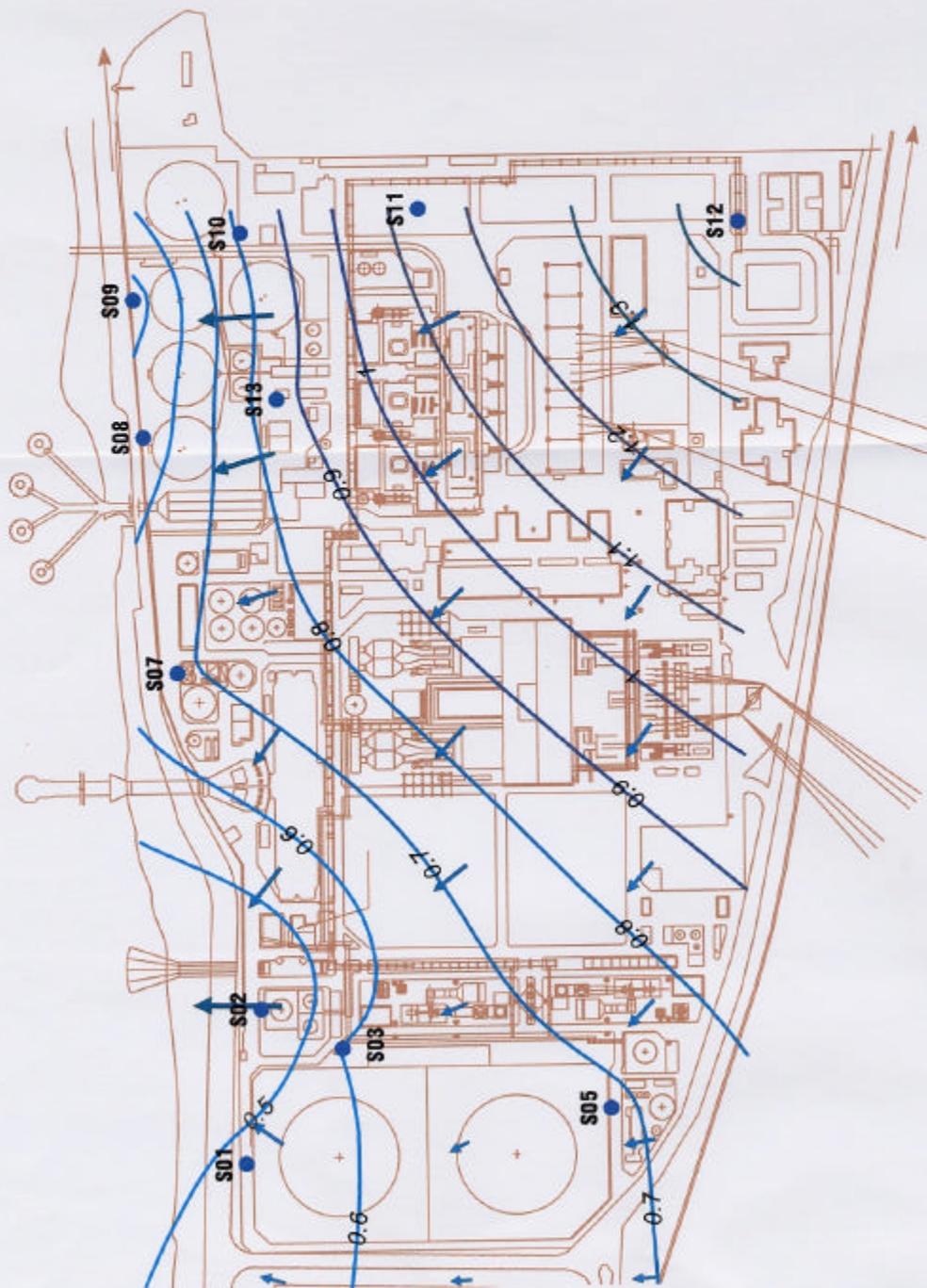
Stabilimento FIAT



1	02/08/95	Aggiornamento	C. Orsatti
0	25/08/95		
REVDATA			
ENEL			
Società per azioni			
P.L.T. S.p.A.			
Via della Repubblica			
00187 Roma			
Sollec.	Doc. n.	Disk	File
Foglio	d	Disk	File

mare tirreno





CESI

Enel Produzione
Cte Termini Imerese

Piezometria (02 dic 2003)

Legenda

- Sondaggio attrezzato a piezometro
- ~ Livello piezometrico (m slm)

