

m ante.STA.REGISTRO UFFICIALE.INGRESSO.Prot.0016044.03-08-2018

4. PIANO DI INVESTIGAZIONE

4.1. Premessa

Il «Piano di Indagine» descrive le attività da svolgere in campo ed in laboratorio per la definizione dello stato ambientale del sito in studio, comprese le specifiche tecniche per la loro esecuzione. Dette indicazioni sono state ricavate dalle linee guida di cui:

- «Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati», APAT 2006
- «Piano di bonifica dei siti inquinati della Regione Sardegna – Allegato 3», RAS 2003

4.2. Ubicazione e profondità delle stazioni di campionamento

Considerato il lotto in argomento ha forma trapezia con basi 229,41 m e 250,66 m ed altezza 76,24m (superficie complessiva lorda di **18.442 m²** come si evince dalla Relazione Estimativa Immobiliare) ricadente nella totalità in area SIN, dopo aver sovrapposto virtualmente una griglia di lato 50 m, sono stati individuate le seguenti stazioni di campionamento per il prelievo di matrici solide (terreno e top soil) e liquide (acque sotterranee), ubicate come da planimetria di cui alla TAVOLA XV:

- sondaggi⁽⁸⁾ n. 8
- piezometri⁽⁹⁾ n. 2
- top soil n. 3

I punti di campionamento saranno marcati con dispositivo *GARMIN GPSmap 60CSx* e riportati, previa opportuna correzione, su base georeferenziata Gauss Boaga.

Il prelievo di campioni di terreno dovrà interessare la porzione di sottosuolo sopra il livello della falda acquifera superficiale, ovvero sino alle quote di rinvenimento del basamento lapideo in caso di assenza di circolazioni idriche sotterranee. Lungo una stessa verticale verranno prelevati da 1÷3 campioni di terreno, rispettivamente in corrispondenza dello strato sommitale, di quello intermedio ed a fondo foro. I fori di sondaggio dovranno così essere approfonditi:

- in caso di rinvenimento della falda freatica ⇒ 4,00 m oltre il livello piezometrico
- in caso di rinvenimento del basamento impermeabile ⇒ 2,00 m oltre il tetto

Sulla base delle ipotesi formulate nel «MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE», si prevede per i sondaggi, il raggiungimento di profondità comprese tra 8,00÷10,00 m dal p.c..

4.3. Numero e tipologia di campioni da prelevare

In considerazione del numero di stazioni di campionamento proposte, si prevede il prelievo dei seguenti campioni:

- terreni superficiali n. 8
- terreni dello strato intermedio n. 8
- terreni di fondo foro n. 8
- top soil n. 3
- acque sotterranee n. 2

⁽⁸⁾ Coerente al «PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELL'AGGLOMERATO DI INDUSTRIALE DI MACCHIAREDDU» per il Comparto 4, pag. 193.

⁽⁹⁾ Coerente al «PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELL'AGGLOMERATO DI INDUSTRIALE DI MACCHIAREDDU» per il Comparto 4, pag. 195.

Ciò premesso, coerentemente con la Tabella 1 dell'Allegato 5 del D.Lgs. 152/2006 aggiornato con D.Lgs. 205/2010, è stata definita la seguente lista di parametri da ricercare delle diverse matrici ambientali.

4.4.1. Terreni

100% dei campioni

- ❖ Contenuto d'acqua
- ❖ Scheletro (2 mm)
- ❖ pH
- ❖ Metalli
 - Arsenico
 - Antimonio
 - Cadmio
 - Cobalto
 - Cromo totale
 - Cromo VI
 - Mercurio
 - Nichel
 - Piombo
 - Rame
 - Tallio
 - Vanadio
 - Zinco
- ❖ Cianuri (CN-)
- ❖ Fluoruri (F-)
- ❖ Organici aromatici
 - Benzene
 - Toluene
 - Etilbenzene
 - Xilene
 - Stirene
 - Sommatoria
- ❖ Organici aromatici policiclici
 - Benzo(a)antracene
 - Benzo(a)pirene
 - Benzo(b)fluorantene
 - Benzo(k)fluorantene
 - Benzo(g,h,i)perilene
 - Crisene
 - Dibenzo(a,h)antracene
 - Indeno(1,2,3-c,d)pirene
 - Pirene
 - Dibenzo(a,e)pirene

- Dibenzo(a,l)pirene
- Dibenzo(a,i)pirene
- Dibenzo(a,h)pirene
- Sommatoria
- ❖ Alifatici clorurati cancerogeni
 - Clorometano
 - Diclorometano
 - Triclorometano
 - Cloruro di vinile
 - 1,2 - Dicloroetano
 - 1,1 - Dicloroetilene
 - Tricloroetilene
 - Tetracloroetilene
- ❖ Alifatici clorurati non cancerogeni
 - 1,1 - Dicloroetano
 - 1,2 - Dicloroetilene
 - 1,1,1 - Tricloroetano
 - 1,2 - Dicloropropano
 - 1,1,2 - Tricloroetano
 - 1,2,3 - Tricloropropano
 - 1,1,2,2 - Tetracloroetano
- ❖ Alifatici alogenati cancerogeni
 - Tribromometano
 - 1,2 - Dibromoetano
 - Dibromoclorometano
 - Bromodiclorometano
- ❖ Nitrobenzeni
 - Nitrobenzene
 - 1,2 - Dinitrobenzene
 - 1,3 - Dinitrobenzene
 - Cloronitrobenzene
- ❖ Clorobenzeni
 - Monoclorobenzene
 - 1,2 - Diclorobenzene
 - 1,4 - Diclorobenzene
 - 1,2,4 - Triclorobenzene
 - 1,2,4,5 - Tetraclorobenzene
 - Pentaclorobenzene
 - Esaclorobenzene
- ❖ Fenoli non clorurati
 - Metilfenolo
 - Fenolo
- ❖ Fenoli clorurati
 - 2 - Clorofenolo
 - 2,4 - Diclorofenolo
 - 2,4,6 - Tridiclorofenolo
 - Pentaclorofenolo

- ❖ Fitofarmaci e pesticidi
 - Alactron
 - Aldrin
 - Atrazina
 - α - esacloroesano
 - β - esacloroesano
 - γ - esacloroesano
 - Clordano
 - DDD, DDT, DDE
 - Dieltrin
 - Endrin
- ❖ Idrocarburi pesanti e leggeri
- ❖ Organostannici
 - Dibulstagno
 - Diottilstagno
 - Monobutilstagno
 - Monooottilstagno
 - Tetrabutilstano
 - Tributilstagno
 - Tricicloesilstagno
 - Trifenilstagno
 - Sommatoria organostannici
- ❖ MBTE

4.4.2. Top soil

100% dei campioni

- ❖ Contenuto d'acqua
- ❖ Scheletro (2 mm)
- ❖ pH
- ❖ Diossine e furani
- ❖ PCB
- ❖ Amianto

4.4.3. Acque di falda

100% dei campioni

- ❖ pH
- ❖ Temperatura
- ❖ Conducibilità a 25°C
- ❖ O₂
- ❖ Potenziale redox
- ❖ BOD₅
- ❖ Solidi sospesi
- ❖ Alcalinità

- ❖ Metalli
 - Alluminio
 - Antimonio
 - Argento
 - Arsenico
 - Berillo
 - Cadmio
 - Cobalto
 - Cromo
 - Cromo VI
 - Ferro
 - Mercurio
 - Nichel
 - Piombo
 - Rame
 - Selenio
 - Zinco
- ❖ Inquinanti inorganici
 - Boro
 - Cianuri liberi
 - Fluoruri
 - Nitriti
 - Solfati
- ❖ Organici aromatici
 - Benzene
 - Etilbenzene
 - Stirene
 - Toluene
 - Para-xilene
- ❖ Organici aromatici policiclici
 - Benzo(a)antracene
 - Benzo(a)pirene
 - Benzo(b)fluorantene
 - Benzo(k)fluorantene
 - Benzo(g,h,i)perilene
 - Crisene
 - Dibenzo(a,h)antracene
 - Indeno(1,2,3-c,d)pirene
 - Pirene
 - Sommatoria
- ❖ Alifatici clorurati cancerogeni
 - Clorometano
 - Tricloroetano
 - Cloruro di vinile
 - 1,2 - Dicloroetano
 - 1,1 - Dicloroetilene
 - Tricloroetilene
 - Tetracloroetilene

- γ - esacloroesano
- Clordano
- DDD, DDT, DDE
- Dieldrin
- Endrin
- Sommatoria Fitofarmaci
- ❖ Diossine e furani
- ❖ PCB
- ❖ Amianto
- ❖ Escherichia coli
- ❖ Streptococchi fecali
- ❖ Test di tossicità acuta

7. CONCLUSIONI

Il presente documento è stato elaborato per verificare lo stato ambientale dei terreni in un lotto ubicato in zona industriale di Macchiareddu ove la ditta *NOVIS ITALIA S.R.L.* ha in programma l'installazione di n. 2 biodigestori.

Poiché detto intervento è compreso nel **Sito di Interesse Nazionale del Sulcis-Iglesiente-Guspinese** e non è mai stato oggetto né di caratterizzazione ambientale né di procedimenti di bonifica, in ottemperanza alle disposizioni di cui al D. Lgs. n. 152 del 03.04.2006 «*Norme in materia ambientale*» ed in particolare dell'Allegato 2 (Titolo V) alla Parte IV che esplicita i «*Criteri generali per la caratterizzazione dei siti contaminati*» è stato predisposto il «**PIANO DI CARATTERIZZAZIONE**», ovvero il programma di campionamento, per valutare la sussistenza o meno di condizioni di contaminazione delle matrici ambientali, da cui programmare eventuali attività di messa in sicurezza.

L'elaborazione del *Modello Concettuale* ha fornito le indicazioni per proporre una campagna di campionamento delle terre in corrispondenza di n. 8 stazioni. I prelievi avverranno entro sondaggi realizzati a rotazione con carotaggio continuo, approfonditi tra 8,00÷10,00 m dal p.c., ovvero sino al raggiungimento delle previste quote della falda acquifera sotterranea. In ciascuna verticale, verranno prelevati n. 3 campioni, di cui uno nella zona insatura, uno nello strato aerato e l'ultimo a fondo foro in corrispondenza della frangia capillare quando esistente.

In n. 3 punti è stato previsto il campionamento del terreno corticale ("*top soil*").

Verranno altresì installati n. 2 piezometri e campionate le acque da conferire in laboratorio per le specifiche analisi chimiche.

Sui campioni delle matrici solide e liquide, stante la vocazione del territorio che ospita stabilimenti industriali, complessi produttivo-artigianali ed attività agricole e zootecniche ed in subordine alle attività, sono state previste delle analisi chimico-batteriologiche incentrate sulla determinazione dei metalli, degli aromatici, degli alifatici, dei clorobenzeni, dei fitofarmaci, delle diossine e furani, degli idrocarburi e dell'amianto.

Regione Autonoma della Sardegna
COMUNE DI ASSEMINI - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI
CACIP - Consorzio Industriale Provinciale Cagliari

NOVIS ITALIA S.R.L. EX TRASMETAL S.R.L.

**DEFINIZIONE DELLO STATO AMBIENTALE DI UN LOTTO EDIFICATO ED IN ATTIVITÀ
RICADENTE NEL SIN DEL SULCIS-IGLESIENTE-GUSPINESE,
DISTINTO AL FOGLIO 55, MAPPALE 430 DEL CATASTO DEL COMUNE DI ASSEMINI**

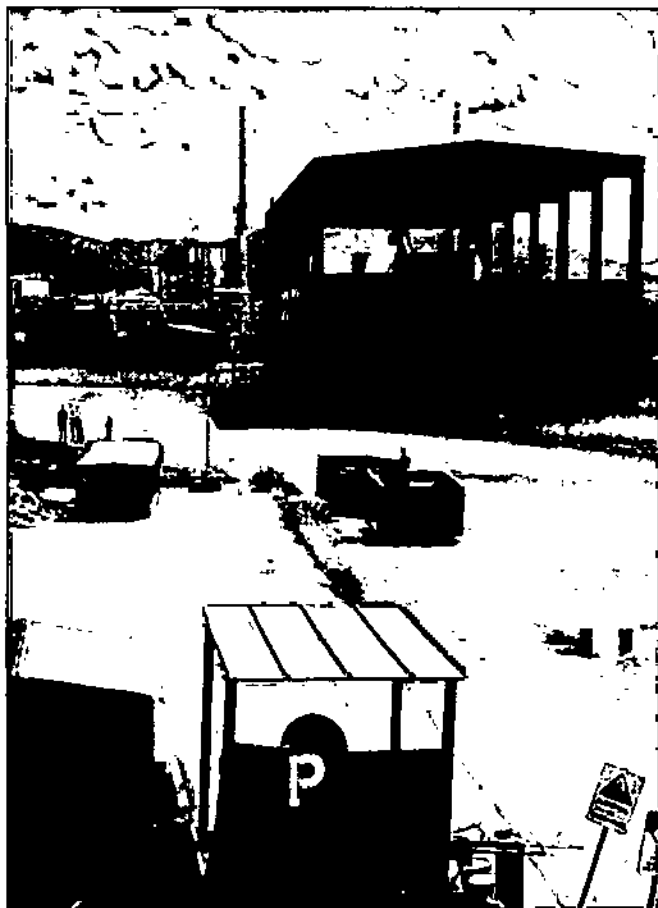
TAVOLA

XV

UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

SCALA: 1:800

REDATTO DA: Maria Francesca Lobina
Mauro Pompei

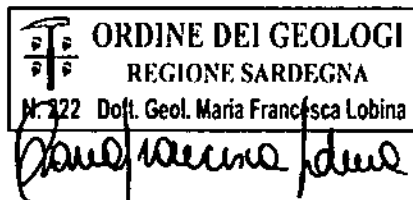


Dott.ssa Maria Francesca Lobina
geologo

Via Lorenzo Il Magnifico n. 7
09134 Cagliari (Italy)
Tel./Fax +39 070 501363
Mobile +39 328 3424137
e-mail: lobina.francesca@tiscali.it
lobina.francesca@epap.sicurezzaapostale.it

I GEOLOGI:

Maria Francesca Lobina



Mauro Pompei

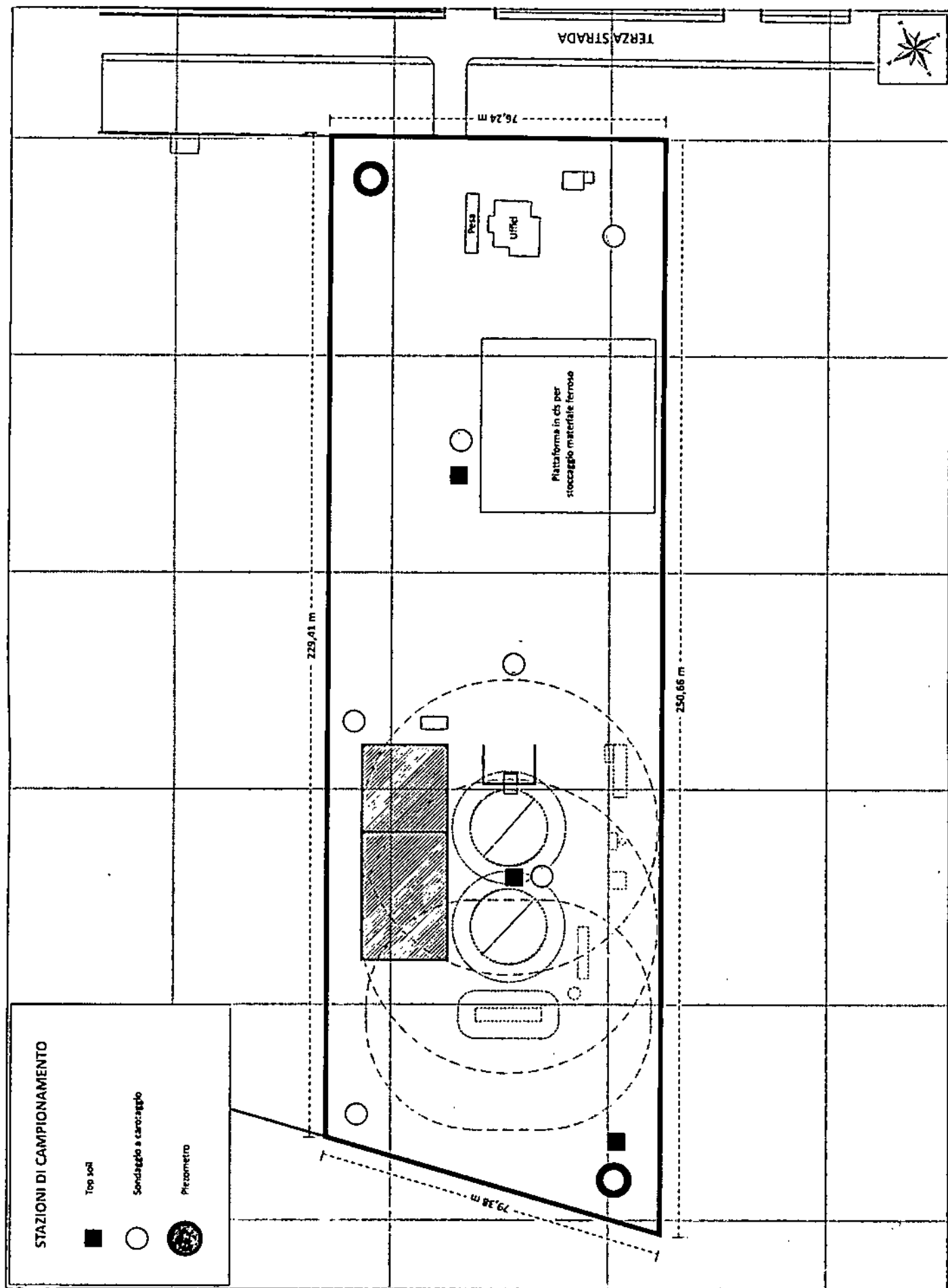


REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE
	00	02.07.2018
	01	02.08.2018
	02	
	03	
	04	

IL COMMITTENTE:

NOVISITALIA
ENERGY DEVELOPMENT PARTNERS

Via Bacone n. 4 - Cagliari



Regione Autonoma della Sardegna
COMUNE DI ASSEMINI - CITTÀ METROPOLITANA DI CAGLIARI
CACIP - Consorzio Industriale Provinciale Cagliari

NOVIS ITALIA S.R.L. EX TRASMETAL S.R.L.

**DEFINIZIONE DELLO STATO AMBIENTALE DI UN LOTTO EDIFICATO ED IN ATTIVITÀ
RICADENTE NEL SIN DEL SULCIS-IGLESIENTE-GUSPINESE,
DISTINTO AL FOGLIO 55, MAPPALE 430 DEL CATASTO DEL COMUNE DI ASSEMINI**

TAVOLA

XV

UBICAZIONE DELLE STAZIONI DI CAMPIONAMENTO

SCALA: 1:800

REDATTO DA: Maria Francesca Lobina
Mauro Pompei

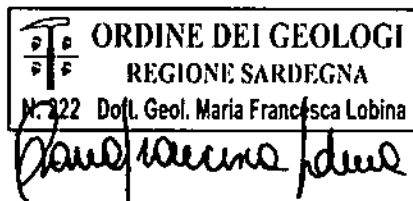


Dott.ssa Maria Francesca Lobina
geologo

Via Lorenzo Il Magnifico n. 7
09134 Cagliari (Italy)
Tel./Fax +39 070 501363
Mobile +39 328 3424137
e-mail: lobina.francesca@tiscali.it
lobina.francesco@epap.sicurezzaapostale.it

I GEOLOGI:

Maria Francesca Lobina



Mauro Pompei

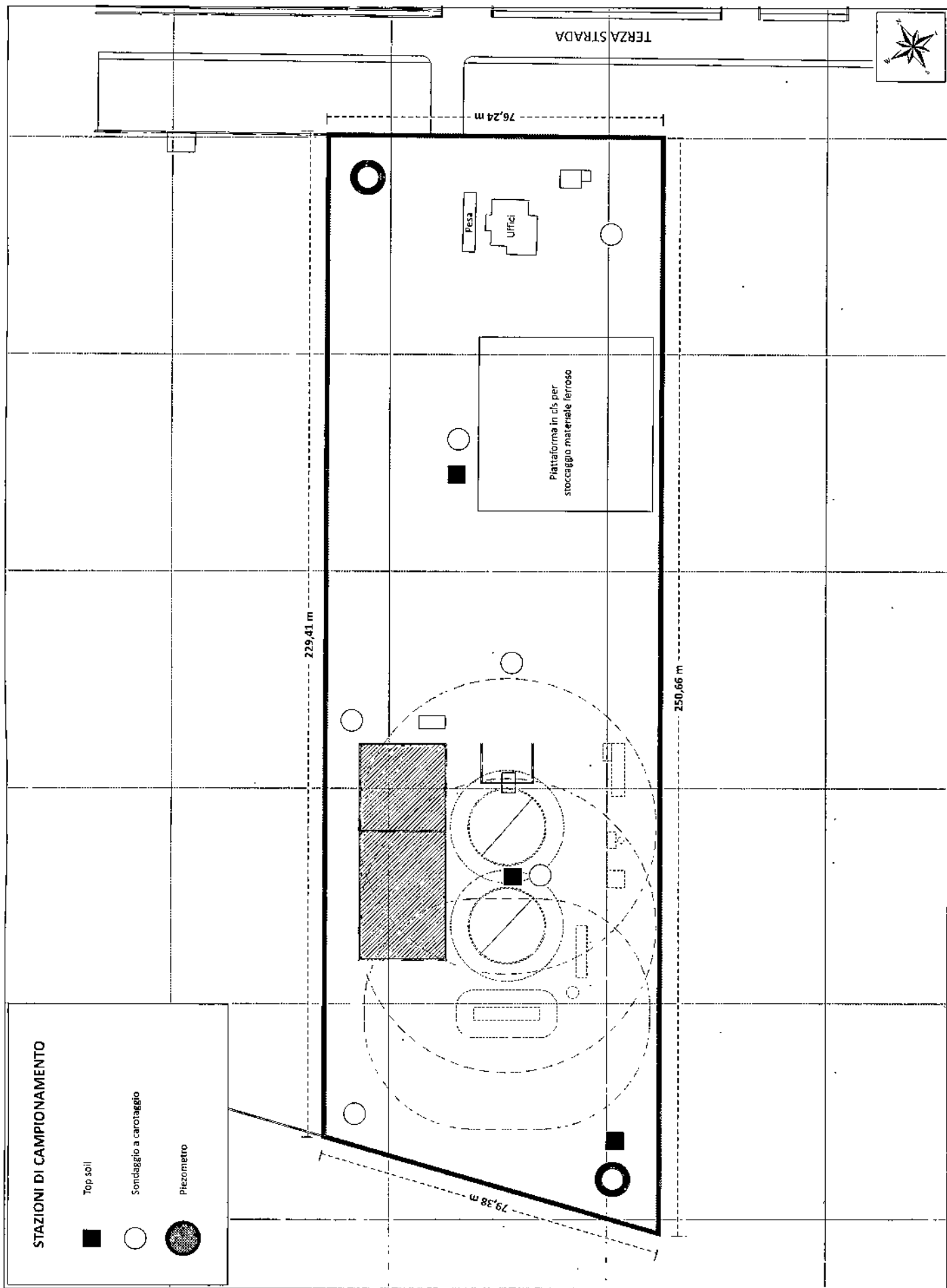


REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE
	00	02.07.2018 Prima emissione
	01	02.08.2018 Seconda emissione
	02	
	03	
	04	

IL COMMITTENTE:

NOVISITALIA
ENERGY DEVELOPMENT PARTNERS

Via Bacone n. 4 - Cagliari



piano di caratterizzazione, sono state indicate dimensioni del lotto in argomento tra loro non coerenti. *Infatti l'area lorda di circa 18.442 m²*» così come indicato nella relazione tecnica estimativa, mentre a pag. 40/61 si precisa che *«circa 100 m»*.

trapolano le seguenti dimensioni precise del lotto:

erficie di circa **18.300 m²**.

licie come da atti catastali (**18.442 m²**) seguendo i criteri di cui al *«Piano di caratterizzazione dell'agglomerato di Ind*

erticali di indagine, risulterebbero 7,32 sondaggi.

integrare il programma di indagini proposto con un ulteriore sondaggio, per complessivi n. 8 in luogo dei n. 7 indicati.
e con il succitato documento del CACIP (pag. 195).

le seguenti stazioni di campionamento per il prelievo di matrici solide (terreno e top soil) e liquide (acque sotterranee)

campionamento proposte, si prevede il prelievo dei seguenti campioni: