



MONTORO

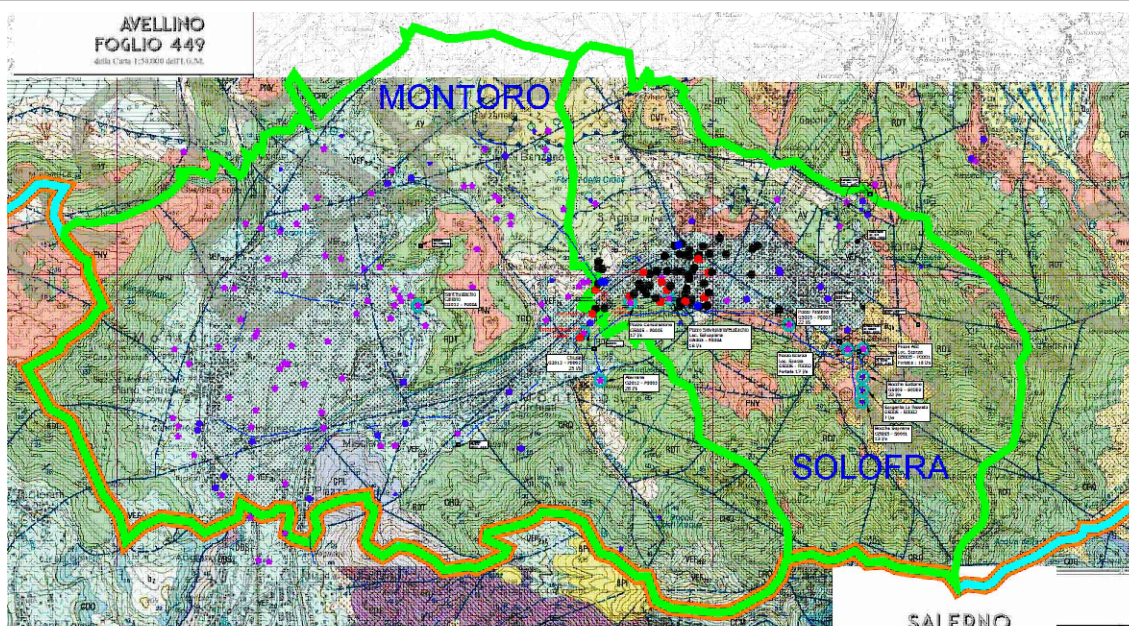


SOLOFRA

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

della falda per l'area Solofrana e Montorese

ai sensi D.LGS. 152-2006



ELABORATO

R1- RELAZIONE TECNICA

Data: Maggio 2022

Scala:

Direzione Generale per la Difesa del Suolo e l'Ecosistema
Direttore Generale: dott. Palmieri Michele

R.U.P. : Dott. Geol. Vincenzo Testa

Progettista: ing. Carmine MONTANO
geol. Gerardo D'URSO



Handwritten signature



Relazione tecnica

Sommario

1. PREMESSA	3
2. RICOSTRUZIONE STORICA DELL' ATTIVITÀ DEL SITO E DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE TERRITORIALE	4
2.1. Descrizione del Sito.....	5
2.1.1. Tipologia del sito	6
2.1.2. Clima e meteorologia.....	7
2.1.3. Morfologia del territorio.....	8
2.1.4. Geologia ed idrogeologia (estratti da documentazione ex.ATO 1 “Calore Irpino”)	9
2.1.5. Rischio idrogeologico	14
2.1.6. Rischio sismico	15
2.1.7. Acque superficiali	15
2.1.8. Acque sotterranee	16
2.1.9. Attività e ciclo produttivo	20
2.1.10. Stato attuale del sito	20
2.1.11. Indagini pregresse	20
2.1.12. Componenti ambientali.....	21
2.1.13. Ambiente e popolazione	22
3. FORMULAZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE	23
3.1. Finalità della caratterizzazione.....	23
3.2. Fonti della contaminazione.....	27
3.3. Sostanze contaminanti	27
3.4. Caratteristiche del contaminante	27
3.5. Componenti ambientali in funzione di possibili estensioni	33
3.6. Bersagli e vie di esposizione.....	33
4. ELABORAZIONE MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE	34
5. PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE	34
5.1. Progetto del piano di campionamento	34
5.2. Prelievo suolo superficiale.....	35
5.3. Prelievo di acque	35
5.4. Altri campionamenti.....	36
5.4.1. Campioni di controllo	36
5.4.2. Controllo qualità su campionamento, conservazione, trasporto ed analisi campioni.....	36
5.4.3. Criteri generali per l'assicurazione ed il controllo della qualità delle analisi chimiche	36
5.4.3.1. Scopo e campo di applicazione in relazione al quadro normativo di riferimento.....	36
5.4.3.2. Competenza tecnica dei laboratori	37
5.4.3.3. Locali, apparecchiature e requisiti di qualità della strumentazione	37
5.4.3.4. Procedure di lavoro	39
5.4.3.5. Elaborazione dati analitici, interpretazione dati e relazione conclusiva.....	49
5.5. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	49
5.6. ELABORAZIONE MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO.....	50
6. QUADRO ECONOMICO INTERVENTO	61
7. TERMINE PER L'ESECUZIONE DEL SERVIZIO	62
8. CONCLUSIONI	62

Relazione tecnica

Relazione tecnica

1. PREMESSA

Il Piano di caratterizzazione viene eseguito in conformità di quanto previsto dal DLGS 152/06 allegato n.2 Titolo V Parte IV “*Criteri generali per la caratterizzazione dei siti contaminati*” facendo riferimento alla letteratura scientifica in materia e con particolare riferimento ai manuali ISPRA.

Si utilizzerà quanto prodotto in materia secondo la seguente gerarchia:

- a) Normativa tecnica Nazionale
- b) Normativa tecnica Regione Campania
- c) Normativa tecnica Regione Lombardia
- d) Altra normativa tecnica e bibliografia scientifica

La cronologia del piano di caratterizzazione è la seguente:

- 1) Elaborazione di un piano dettagliato delle attività;
- 2) Esecuzione del **Piano di Caratterizzazione** con le indagini (Indagini, Campionamenti e Analisi);
- 3) Elaborazione dei dati analitici risultanti e report del Piano di Caratterizzazione;
- 4) **Monitoraggio** e ripetizione analisi con aggiornamento dei report;
- 5) Elaborazione del **modello concettuale definitivo** e restituzione del Report definitivo di tutte le indagini eseguite sulle varie matrici indagate.

A questo punto, in seguito alle indagini del piano, **se le CSC non saranno superate** verrà elaborato documento finale per la conclusione delle indagini da sottoporre alle autorità competenti per l’approvazione e la successiva certificazione di **sito non contaminato**.

Nel caso di **superamento di CSC** si procederà al contrario alla **valutazione di rischio sito specifica**.

Nel caso di valutazione **senza superamento delle soglie di rischio (CSR)** si procederà come sopra **concludendo il procedimento, in alternativa** verrà elaborato **progetto per l’intervento di Messa in Sicurezza Permanente con eventuale Bonifica se necessaria**.

Relazione tecnica

2. RICOSTRUZIONE STORICA DELL' ATTIVITÀ DEL SITO E DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE TERRITORIALE

La contaminazione della falda viene rilevata la prima volta nell'ambito dello studio “Indirizzi ed azioni per la tutela della risorsa idrica e del paesaggio per il Parco Regionale dei Monti Picentini “Quaderno AdB n.7 Autorità di Bacino del Sarno.”

Il TETRACLOROETILENE viene individuato nel pozzo di Loc. Chiusa gestito dall' Alto Calore Servizi S.p.A..

In base alle analisi effettuate negli anni successivi nel tenimento del comune di Montoro tale presenza viene rilevata quasi costantemente in tutti i pozzi della zona.

Nel gennaio 2014 viene poi rilevata anche nei pozzi del comune di Solofra sia pubblici che privati. L' attività relativa alla contaminazione è già iniziata con la comunicazione ai sensi dell'art. 304 del decreto d.lgs. 152/06, in quanto l'ex. Autorità di Ambito Territoriale Ottimale n.1 della Campania “Calore Irpino” ha già redatto un piano di messa in sicurezza di emergenza (MISE) approvato anche in Conferenza di Servizi da parte dell'AATO e degli altri Enti presenti (seconda ed ultima conferenza dei servizi del 30 luglio 214). Tale piano è in attesa di finanziamento da parte della Regione Campania.

Le attività ex art. 304 possono essere anche considerate come indagini preliminari ai fini del successivo piano di indagini e successivamente utilizzate sia ai fini dell'elaborazione del modello concettuale preliminare (per quanto disponibili al momento della redazione di tale modello) sia per la definizione del modello concettuale definitivo.

Va innanzitutto detto che le attività di cui agli artt. 245 e 304 del citato D.Lgs. si sono rese necessarie per effetto delle seguenti considerazioni:

- a) Il sito interessato è costituito dai territori di Solofra e Montoro che sono sede di una falda profonda di dimensioni consistenti tributaria delle sorgenti di Sarno, la cui importanza non è necessario sottolineare. Per tale motivo occorre che il sito sia riconosciuto come non contaminato o messo in sicurezza e/o bonificato nel più breve tempo possibile, al fine di contenere il flusso dell'inquinante e garantire la non contaminazione della falda.
- b) **Sul sito insistono da molti anni importanti attività economiche** che sicuramente hanno generato impatti sulla falda e possono essere ancora potenzialmente attivi ma che costituiscono una importante risorsa non solo per le comunità locali.

Relazione tecnica

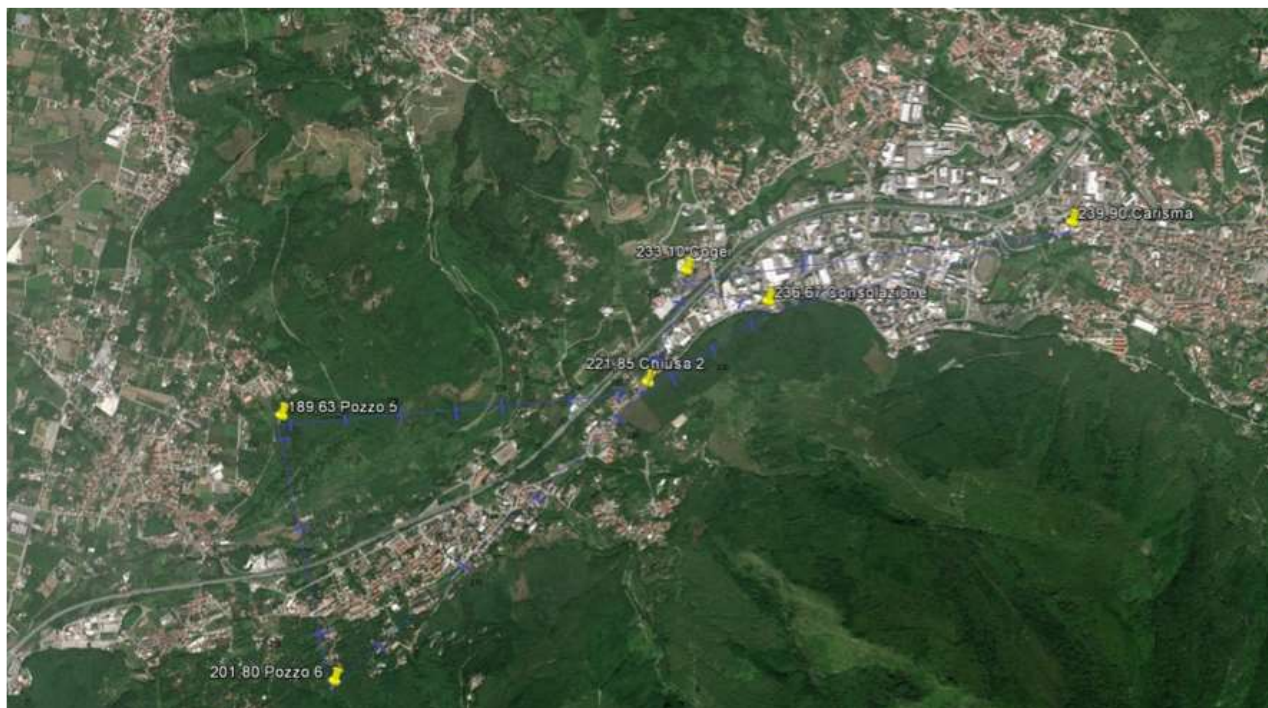
Tale situazione ha generato in passato una emergenza che ha costretto il Governo centrale ad intervenire con un commissario ad hoc.

- c) Attualmente la contaminazione riscontrata superiore alle CSC previste rende indispensabile gli interventi programmati in quanto sono messe in discussione la qualità della risorsa idrica e quindi di conseguenza la sua effettiva disponibilità.
- d) Tutto ciò premesso, si ritiene indispensabile procedere alla messa in sicurezza di emergenza e contestualmente si ritiene necessario avviare anche la procedura di cui agli art. 245 e 242 dlgs 152/06.

2.1. Descrizione del Sito

Per la descrizione del sito si provvedere a riassumere quanto disponibile in letteratura a cui si rimanda per gli approfondimenti.

Parte di tale letteratura verrà riportata comunque come allegato tecnico e ad essa si rinvia per gli approfondimenti necessari.



Relazione tecnica

2.1.1. Tipologia del sito

Il sito in questione è costituito da una porzione dell'alta valle della Sarno e per la precisione dalla valle della Solofrana rientrante nella provincia di Avellino e comprendente i territori comunali di Solofra e Montoro.

Il sito, situato nell'entroterra campano, presenta una configurazione territoriale eterogenea: montuosa – collinare-pianeggiante ricade di fatto nel distretto industriale di Solofra (vedi rapporti sullo stato del distretto) che si estende su un'area di 114 kmq dove risiedono circa 38.700 abitanti con una densità demografica media di 334,9 abitanti per Km².

L'area del distretto industriale si articola su tre comuni e comprende oltre Solofra, anche i territori dei comuni di Montoro e Serino mentre il sito di interesse non include il territorio comunale di Serino che quindi è escluso dal presente piano di caratterizzazione.

Sono presenti nel sito oltre alle aziende conciarie stabilimenti per la lavorazione del legno, aziende nel campo della chimica, della costruzione ed installazione di macchine e materiale meccanico, dei trasporti.

Il sistema produttivo locale si struttura su due filiere.

La principale filiera produttiva è rappresentata da quella della concia, ovvero della lavorazione delle pelli ovo-caprine, e del relativo indotto, a monte e a valle, che coinvolge numerosi comparti.

Accanto alla filiera della concia vi è una tradizionale e significativa presenza di aziende agroalimentari che, nate dalla lavorazione dei locali, ha raggiunto livelli di specializzazione elevati.

Il polo conciario di Solofra ha una specializzazione produttiva basata sulla concia di pelli oviceprine.

Solofra produce il 40% delle pelli oviceprine realizzate in Italia, destinate prevalentemente al settore calzaturiero e all'abbigliamento. Infatti dalla distribuzione delle aziende aventi codice attività C15 (cuoio Fabbricazione di articoli in pelle e simili) si ha che l'84,3 % di esse è ubicato nel territorio di Solofra, il 14,8% a Montoro.

Relazione tecnica

Per la gestione del patrimonio idrico e difesa del suolo si ha, oltre le competenze della Regione, che i comuni di Solofra e Montoro ricadono nella giurisdizione dell'Autorità di Bacino del Sarno, oggi Autorità di Bacino dell'Appennino Meridionale.

Per la gestione del Servizio Idrico Integrato i comuni del distretto "Calore Irpino" sono sotto la giurisdizione dell'Ente Idrico Campano "EIC", istituito con la LR 15/2015, ma gli acquedotti pubblici sono gestiti per il comune di Solofra dalla società Solofra Servizi S.p.A., per il comune di Montoro dalla società Alto Calore Servizi S.p.A..

Il comune di Solofra attualmente scarica i reflui industriali nell'impianto depurativo gestito dalla Società COGEI srl nel comune di Solofra mentre i reflui civili confluiscono nel depuratore di Mercato San Severino sotto giurisdizione dell'EIC Distretto "Sarnese Vesuviano" gestito dalla Società GORI S.p.A. dal 2020.

Il comune di Montoro confluisce le proprie acque direttamente al depuratore di Mercato San Severino sotto giurisdizione dell'EIC Distretto "Sarnese Vesuviano" gestito dalla Società GORI S.p.A. dal 2020.

Per la gestione delle acque reflue industriali le aziende del comune di Solofra scaricano via fognatura consortile nell'impianto depurativo gestito dalla COGEI srl e quest'ultimo via condotta al depuratore di Mercato San Severino.

Per la gestione delle opere idrauliche, nei comuni di Solofra e Montoro, sussiste il Consorzio di Bonifica Integrale - Comprensorio Sarno.

I comuni del distretto fanno parte della Comunità Montana Serinese-Solofrana e, fanno parte dell'Ente Parco dei Monti Picentini

2.1.2. Clima e meteorologia

La provincia di Avellino dal punto di vista climatico è caratterizzata da un clima continentale, rigido in inverno e con notevoli escursioni nella temperatura quotidiana, anche nella stagione calda, per i sensibili abbassamenti della medesima nelle ore della notte.

Il distretto Solforano ha nei monti Picentini una naturale barriera nei confronti dell'aria fredda proveniente da nord-est; d'altra parte, l'afflusso di aria calda, proveniente dal Tirreno, assicura, un clima mite anche d'inverno.

Relazione tecnica

Il regime delle precipitazioni è caratterizzato da valori massimi nel periodo invernale, nel tardo autunno e in primavera, mentre l'estate e la stagione tipicamente asciutta, anche se non esente da improvvisi e violenti temporali.

La frequenza annua delle precipitazioni è per l'Irpinia superiore ai 120 giorni, contro una media regionale di 100 – 120 giorni piovosi all'anno. In particolare, analizzando i dati pluviometrici, registrati dai pluviometri in telemisura di Serino, Solofra e Montoro si riscontra un numero medio di giorni piovosi annui, superiore non solo alla media regionale ma anche a quella provinciale.

La media annua dell'altezza di pioggia delle stazioni del territorio di Solofra viene valutata sulla base delle osservazioni di Mercato S. Severino negli anni 1971-1986 che riportano una media annuale di 1379 mm/anno.

2.1.3. Morfologia del territorio

Il distretto di Solofra, situato nell'entroterra campano, presenta una configurazione territoriale variegata ossia con caratteristiche sia montuose, collinari che pianeggianti.

In particolare, si osserva che il comune di Solofra (400 mt s.l.m.) è circondato da montagne ricche di boschi di faggio, cerro, acero, castagno; la vetta più alta è il Pizzo S. Michele di 1.563 mt. Il resto del distretto è compreso in un bacino alluvionale di origine vulcanica. La parte alta comprende il comune di Solofra (400 mt s.l.m.), quella più collinare della valle forma il territorio del comune di Montoro (ex Montoro Superiore, 240 mt s.l.m.), mentre la parte prevalentemente pianeggiante costituisce il comune di Montoro (ex Montoro Inferiore, 190 mt s.l.m.).

Dal punto di vista geologico, la valle del torrente Solofrana è caratterizzata da una ampia struttura a graben riempita da potenti coltri piroclastiche, rimaneggiate dagli agenti geomorfici alluvionali (piene ed esondazioni). I depositi piroclastici di pianura si presentano più spesso consolidati ed interdigitati con la presenza di lenti sabbioso – limose, e meno frequentemente ghiaiose.

I rilievi che delimitano la valle sono costituiti da formazioni calcaree con potenti coperture piroclastiche sciolte, che a luoghi raggiungono spessori anche superiori al metro. Tali depositi risultano essere la causa predisponente all'innescare delle colate rapide di fango, che più volte, anche nel corso degli ultimi anni hanno interessato i centri abitati siti sulla fascia pedemontana.

La geomorfologia condiziona, anche l'idrografia superficiale dell'area; tale caratteristica unita ai fattori climatici, agli aspetti litologici della copertura superficiale e all'uso antropico del suolo, si riflette sullo sviluppo del reticolo idrografico.

Relazione tecnica

La circolazione idrica superficiale è caratterizzata da una rete di valloni che scendono dai monti a carattere torrentizio.

2.1.4. Geologia ed idrogeologia (estratti da documentazione ex.ATO 1 “Calore Irpino”)

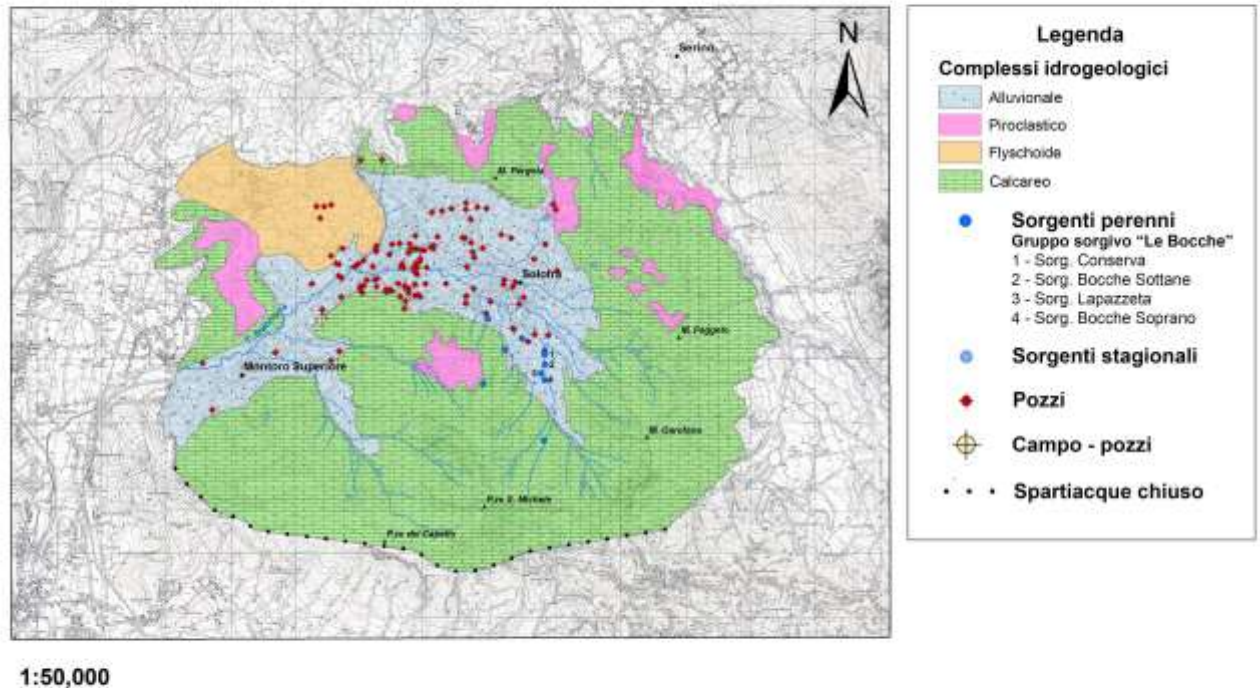
L'unità idrogeologica dei Monti di Solofra, o sub struttura del Monte Garofano, nell'intorno dell'alta valle della solofrana, si estende per circa 60 Km². Di essa fanno parte le strutture carbonatiche del Monte Pergola ($\cong$ 853 m s.l.m.), del Monte Faggeto ($\cong$ 1301 m s.l.m.), del Monte Garofano ($\cong$ 1496 m s.l.m.), del Pizzo San Michele ($\cong$ 1567 ms.l.m.) e del Pizzo del Cappello ($\cong$ 1203 m s.l.m.).

A tali strutture deve essere aggiunta la piccola idrostruttura di Colle San Pietro – Santo Eustachio, ininfluyente, come verrà di seguito delineato, ai fini della valutazione della potenzialità della risorsa.

Questa sub struttura, che fa parte di quella più estesa dei Monti Accellica-Licinici-Mai p.p. ($\cong$ 330 Km²), è prevalentemente costituita da litotipi calcarei, appartenenti all'unità stratigrafico-strutturale dei Monti Picentini-Taburno della piattaforma campano-lucana.

Relazione tecnica

Carta Idrogeologica dei Monti di Solofra



(estratto da incarico ATO per Piano MISE 2014)

L'unità idrogeologica dei Monti di Solofra risulta idrogeologicamente limitata:

- a NW, lungo il margine settentrionale, dai poco permeabili depositi arenaceoargillosi appartenenti alle unità litostratigrafiche neogeniche pre e tardo orogene (Unità Irpine);
- a NE, dal contatto tettonico tra i calcari di piattaforma ed i termini pelitici della serie lagonegrese affioranti più a Nord;
- a S dai depositi prevalentemente dolomitici del Monte Maio.

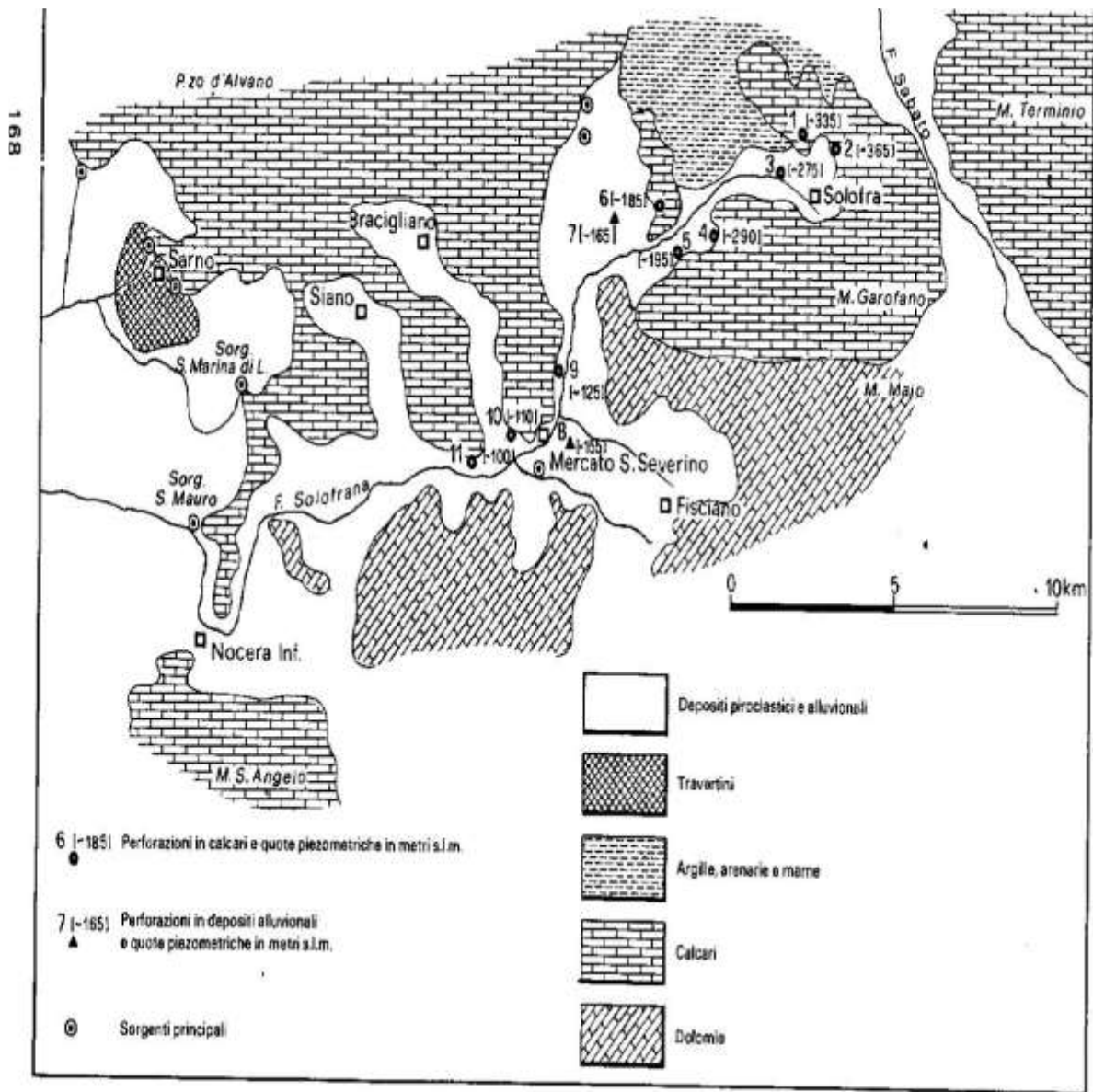
Come evidenziato dalla figura di seguito riportata, tratta dal Quaderno della Cassa per il Mezzogiorno 4/2 (Celico Pietro, "Idrogeologia dei massicci carbonatici, delle piane quaternarie e delle aree vulcaniche dell'Italia centro-meridionale – Marche e Lazio meridionali, Abruzzo,

Relazione tecnica

Molise e Campania”, 1984), nei fori 1, 2, 3, 4, 5 e 6, il livello piezometrico defluisce verso SO con perdite di carico piuttosto elevate e concentrate.

Ciò limita, necessariamente, gli interscambi idrici sotterranei con il massiccio carbonatico del Monte Terminio sito a NE.

Ad analoghe considerazioni si può giungere attraverso l’analisi dei livelli piezometrici misurati.



Alla scala dello studio possono essere riconosciuti i seguenti complessi idrogeologici:

- complesso calcareo;

Relazione tecnica

- complesso flyschoidale;
- complesso piroclastico;
- complesso alluvionale.

Il **complesso calcareo** (*alta permeabilità per fratturazione e carsismo*) rappresenta l'ossatura della sub struttura del Monte Garofano. Il grado di permeabilità per fratturazione e carsismo è elevato e consente una buona infiltrazione delle acque piovane. S'individua, così, una falda di base che, come anticipato, non emerge al contatto con i depositi della piana alluvionale ma trova recapito nelle sorgenti di Sarno. Si riconosce altresì una circolazione idrica superficiale (falde sospese) con recapiti d'alta quota, dovuti essenzialmente a condizioni di fratturazione più spinte nella zona dell'epicarso.

Il **complesso flyschoidale**, (*bassa permeabilità per porosità e fratturazione*), costituito dai vari termini del Flysch di Castelvetro, si estende lungo il margine nordoccidentale del massiccio carbonatico. Alla natura caotica del complesso (marne, argille, arenarie) si associa una permeabilità mista e bassa, con valori che variano da zona a zona in base alla concentrazione dei litotipi citati.

Il **complesso piroclastico** (*permeabilità variabile da media a bassa per porosità*) costituisce la coltre di copertura di modeste aree calcaree. Le piroclastiti cineritiche sono spesso argillificate e, di conseguenza, al complesso piroclastico si può attribuire un grado di permeabilità per porosità da medio a basso. La rilevanza idrogeologica dei materiali piroclastici è legata soprattutto alla loro capacità di modificare il tasso di infiltrazione e, quindi, di influire indirettamente anche sul fenomeno carsico.

Il **complesso alluvionale** (*permeabilità da media ad elevata per porosità*) si presenta costituito da una porzione alluvionale messa in posto dalle dinamiche del torrente Solofrana. Tale complesso costituisce il riempimento della valle dell'alta solofrana.

La Piana del Fiume Solofrana rappresenta una depressione strutturale colmata da diverse decine di metri di depositi vulcano clastici ed alluvionali. Le caratteristiche morfologiche e litostratigrafiche dell'alta Piana della Solofrana influenzano la tipologia e la struttura dell'acquifero. Infatti, la notevole variabilità litologica e granulometrica, sia orizzontale che verticale, dei depositi che colmano la piana è responsabile della forte anisotropia dell'acquifero. Ciò si ripercuote sullo

Relazione tecnica

schema di flusso che può comprendere sia quello ad un'unica falda freatica sia quello a falde sovrapposte, intercomunicanti a grande scala. In questo caso, la suddivisione della circolazione idrica sotterranea in più orizzonti acquiferi è legata all'interposizione di livelli tufacei, meno permeabili, con spessori oscillanti tra qualche metro e diverse decine di metri, tra i depositi alluvionali e quelli vulcano-clastici sciolti.

Grazie alla tipica fessurazione colonnare che caratterizza il tufo grigio, le diverse falde idriche, qualora presenti, risultano intercomunicanti tra di loro. Più in dettaglio si delinea un flusso di "drenanza" tra il livello idrico più superficiale e quello sottostante. Localmente tale interazione si annulla del tutto a causa della presenza di livelli di pozzolane rimaneggiate, poco permeabili o al più puntualmente permeabili, sovrapposte al tufo, che raggiungono spessori massimi di qualche decina di metri.

A quanto verificato nell'acquifero poroso bisogna associare l'interazione che sussiste, in gran parte della piana oggetto di studio, tra l'unica falda, o la falda sottoposta al tufo, e la falda di base del sottostante acquifero carbonatico. Tale configurazione fa sì che, in alcune aree, vi siano ben tre falde sovrapposte e interagenti. Quanto alle modalità di interazione, la falda di base dell'acquifero carbonatico riceve, in genere, l'alimentazione dall'alto, con l'intermediazione di più livelli più o meno impermeabili, o rimane completamente isolata a causa dell'interposizione di livelli impermeabili che possono raggiungere anche diverse decine di metri. Non è possibile escludere, localmente, l'attivazione di un flusso di drenanza diretto dalla falda di base dei carbonati verso quella dell'acquifero poroso.

Riguardo ai meccanismi di ricarica delle suddette falde è possibile ipotizzare che la falda più superficiale, ospitata nell'acquifero poroso, è sicuramente alimentata dagli apporti meteorici sulla piana. Il livello idrico sottoposto al tufo, qualora presente, è alimentato, per drenanza, da quello superficiale. La falda basale dell'acquifero carbonatico riceve l'alimentazione dai massicci limitrofi alla piana. Allo stato attuale non è possibile stabilire l'esatta lunghezza del fronte di alimentazione.

Sulla base delle conoscenze esistenti non è possibile ipotizzare, ma neanche escludere, l'esistenza di travasi idrici sotterranei dai massicci carbonatici bordieri verso la piana, ma la loro determinazione quantitativa risulta impossibile alla luce delle conoscenze esistenti.

Relazione tecnica

Per poter definire i quantitativi d'acqua immagazzinati si rimanda alla apposita consulenza allegata.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato R3 "Relazione Geologica e Idrogeologica preliminare"

2.1.5. Rischio idrogeologico

Il distretto conciario di Solofra ricade quasi interamente nella pertinenza dell'Autorità di Bacino del Sarno oggi autorità di Bacino dell'Appennino Meridionale.

L' Autorità di Bacino ha adottato i Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico come previsto dalle Leggi nn. 267/98 e 365/00.

Dall'elaborazione dei Piani si distinguono zone avente differente classificazioni, qui riassunte:

- **rischio moderato R1:** per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- **rischio medio R2:** per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **rischio elevato R3:** per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- **rischio molto elevato R4:** per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

Dall'analisi dei Piani individuati dalle autorità di Bacino si individuano nel distretto ampie zone a rischio frana elevata nella parte montana, e nelle parti collinari un rischio medio.

Dal Piano Stralcio, per quanto riguarda il rischio idraulico, si osserva che le zone interessate, ovvero quelle vicino a valloni o al torrente solofrana, sono interessate da un rischio potenziale elevato. In pratica si possono verificare esondazioni solo in caso di forti precipitazioni. Tali circostanze si sono già verificate negli anni passati. Questo evidenzia ancora di più come il

Relazione tecnica

torrente Solofrana sia a carattere torrentizio ed influenzato solo dagli scarichi industriali e dalle condizioni meteoriche (per il dettaglio della cartografia del rischio idrogeologico si veda <http://www.autoritabacinosarno.it/asp/pianostralcio/piantina.asp>).

2.1.6. Rischio sismico

La classificazione sismica effettuata dalla Regione Campania con Deliberazione di Giunta Regionale n° 5447 del 07 novembre 2002 individua per i territori del distretto la classificazione in "zona 2" (*media sismicità*).

2.1.7. Acque superficiali

Il reticolo idrografico è caratterizzato prevalentemente da valloni a carattere torrentizio che confluiscono nel torrente Solofrana.

Sicuramente il corpo idrico superficiale più rilevante è la Solofrana, che nell'attraversare il distretto conciario assume caratteristiche simili ad un refluo.

TORRENTE SOLOFRANA

Il torrente Solofrana trae origine a monte dell'abitato di Solofra, nel vallone delle Grotticelle, dal gruppo sorgentizio Bocche Soprane–Bocche Sottane–La pezzeta, ed è alimentato da numerosi fossi che drenano il bacino sovrastante la piana di Solofra. Il ramo principale ha una lunghezza di circa 29 Km e raccoglie, ai margini orientali del bacino le acque del Vallone Spirito Santo, provenienti dalle aree più elevate della valle di Solofra e quelle del Vallone dei Granci, dallo spartiacque del fiume Sabato, per poi biforcarsi all'altezza della piana di Montoro e ricongiungersi all'ingresso dell'abitato di Mercato S. Severino, dove riceve in sinistra gli apporti dei torrenti Calvagnola e Lavinaio ed in destra le acque del Rio Laura e del torrente Lavinaro.

I regimi idrologici naturali dei corsi d'acqua risultano modificati in relazione alle regolazioni idrauliche, alle derivazioni per vari usi ed agli interventi di arginatura.

Il regime idrometrico evidenzia un carattere prevalentemente torrentizio, tipico dei corsi d'acqua appenninici, con notevole aumento di portata nei periodi piovosi e lunghi tempi di magra durante i periodi con minori precipitazioni.

I fenomeni di piena si rilevano in autunno ed in primavera con picchi in concomitanza di eventi meteorici particolarmente intensi.

Relazione tecnica

Il corpo idrico sotterraneo della Valle del Solofrana occupa una depressione morfo-strutturale tra i rilievi carbonatici dei Monti di Avella - Vergine - Pizzo d'Alvano, Pizzo San Michele Monti Accellica- Licinici-Mai e Monti di Salerno. Lo spessore dei depositi quaternari, che costituiscono il principale acquifero di piana, è variabile da alcune decine di metri fino a qualche centinaio di metri.

Il bacino del Sarno ha una estensione di 438,97 chilometri quadrati. In esso quello della Solofrana ha un'estensione di 135 chilometri quadrati.

2.1.8. Acque sotterranee

Il corpo idrico sotterraneo della Valle del Solofrana (Fig. 1), così come riportato nell' Allegato A del Piano d' Ambito, occupa una depressione morfo-strutturale tra i rilievi carbonatici dei Monti di Avella - Vergine – Pizzo d'Alvano, Monti Accellica-Licinici-Mai e Monti di Salerno.

Il substrato carbonatico, affiorante negli anzidetti rilievi, è presente a profondità dell'ordine del centinaio di metri nella zona di piana, ricoperto, a volte, da terreni argilloso-arenacei (riconducibili prevalentemente alle unità litostratigrafiche neogeniche pre e tardo-orogene) ai quali seguono depositi quaternari, altre volte, direttamente dalla coltre quaternaria. Essi comprendono depositi detritici, piroclastici ed alluvionali sciolti molto eterogenei e che ricoprono un ampio spettro granulometrico; pertanto, la permeabilità per porosità è molto variabile.

Intercalato in questa sequenza è presente un orizzonte tufaceo litoide (Ignimbrite Campana), che costituisce l'unico semipermeabile, per porosità e fessurazione, presente con continuità nel sottosuolo.

Dal punto di vista idrogeologico, l'anzidetto assetto stratigrafico della piana dà luogo alla presenza di un acquifero con due falde sovrapposte separate dal semipermeabile tufaceo. Tale separazione non sempre è netta a causa sia dei flussi di drenanza che avvengono attraverso l'orizzonte tufaceo sia dell'assenza di efficaci isolamenti dei diversi orizzonti acquiferi intercettati dai pozzi, che permettono l'intercomunicazione delle due falde. Pertanto, a grande scala, si riconosce un'unica falda che segue l'andamento morfologico della piana; essa è caratterizzata da un gradiente piezometrico compreso tra qualche unità per mille e qualche unità per cento e converge verso un'asse di drenaggio sotterraneo preferenziale che ricalca grossomodo quello del Torrente Solofrana. I rapporti tra questo corso d'acqua e la falda sono tuttavia limitati, in quanto gran parte

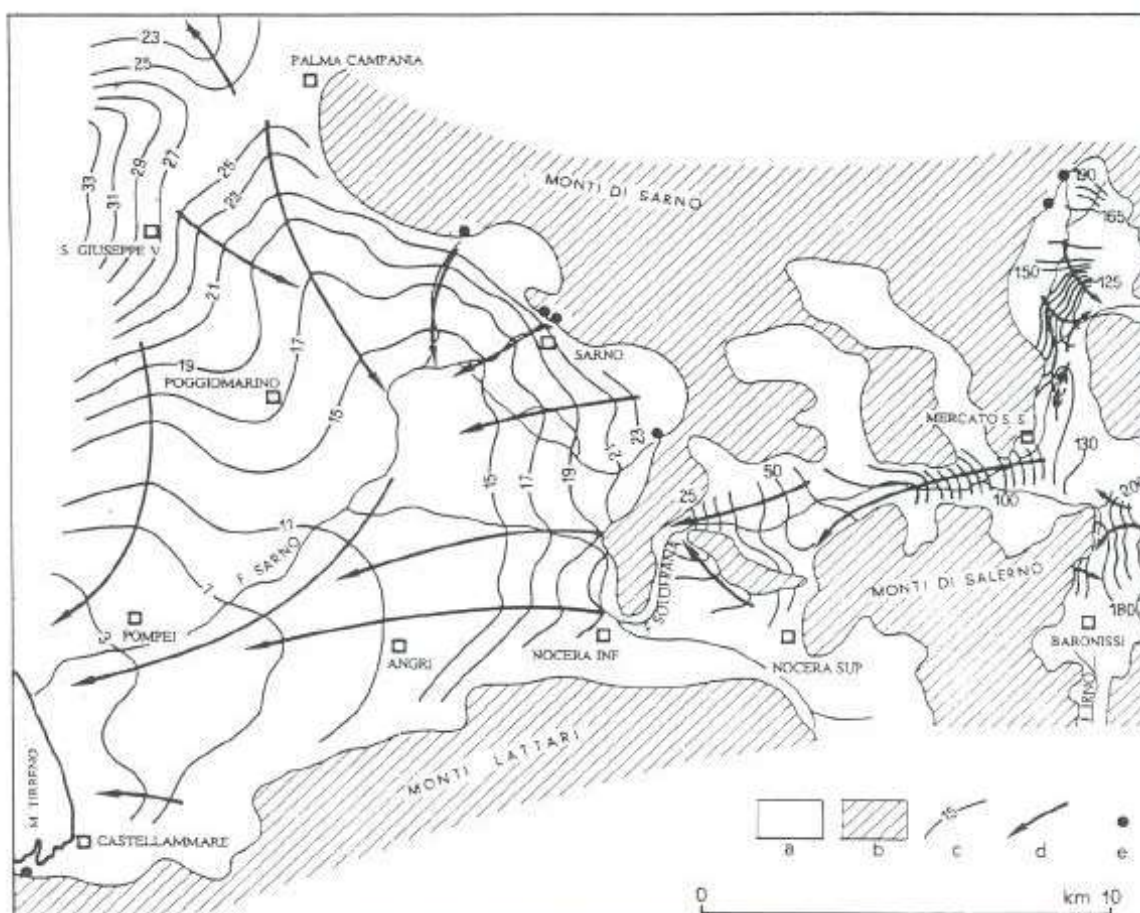
Relazione tecnica

dell'alveo fluviale è condizionato con sponde impermeabili. Le stesse ricostruzioni piezometriche dell'acquifero di piana hanno evidenziato la presenza di zone di basso piezometrico, che sono state interpretate con l'esistenza di infiltrazioni concentrate verso l'acquifero carbonatico profondo attraverso inghiottitoi sepolti, e l'alimentazione della falda di piana, nel suo tratto terminale, verso l'acquifero carbonatico dei Monti di Sarno.

Oltre alle falde ospitate nei depositi quaternari, nella piana del Solofrana, è stata individuata la falda profonda nel substrato carbonatico sepolto. Dall'analisi della morfologia piezometrica relativa all'acquifero profondo, risulta un'alimentazione diretta della struttura carbonatica dei Monti Picentini verso quella dei Monti di Sarno.

Per quanto riguarda le modalità di ricarica delle diverse falde presenti, quella dell'acquifero di piana è alimentata essenzialmente dagli apporti idrici diretti; quella profonda dell'acquifero carbonatico è alimentata principalmente dalle strutture bordiere (Monti Picentini e Monti di Salerno) e subordinatamente dalle infiltrazioni dalla falda superficiale.

Relazione tecnica

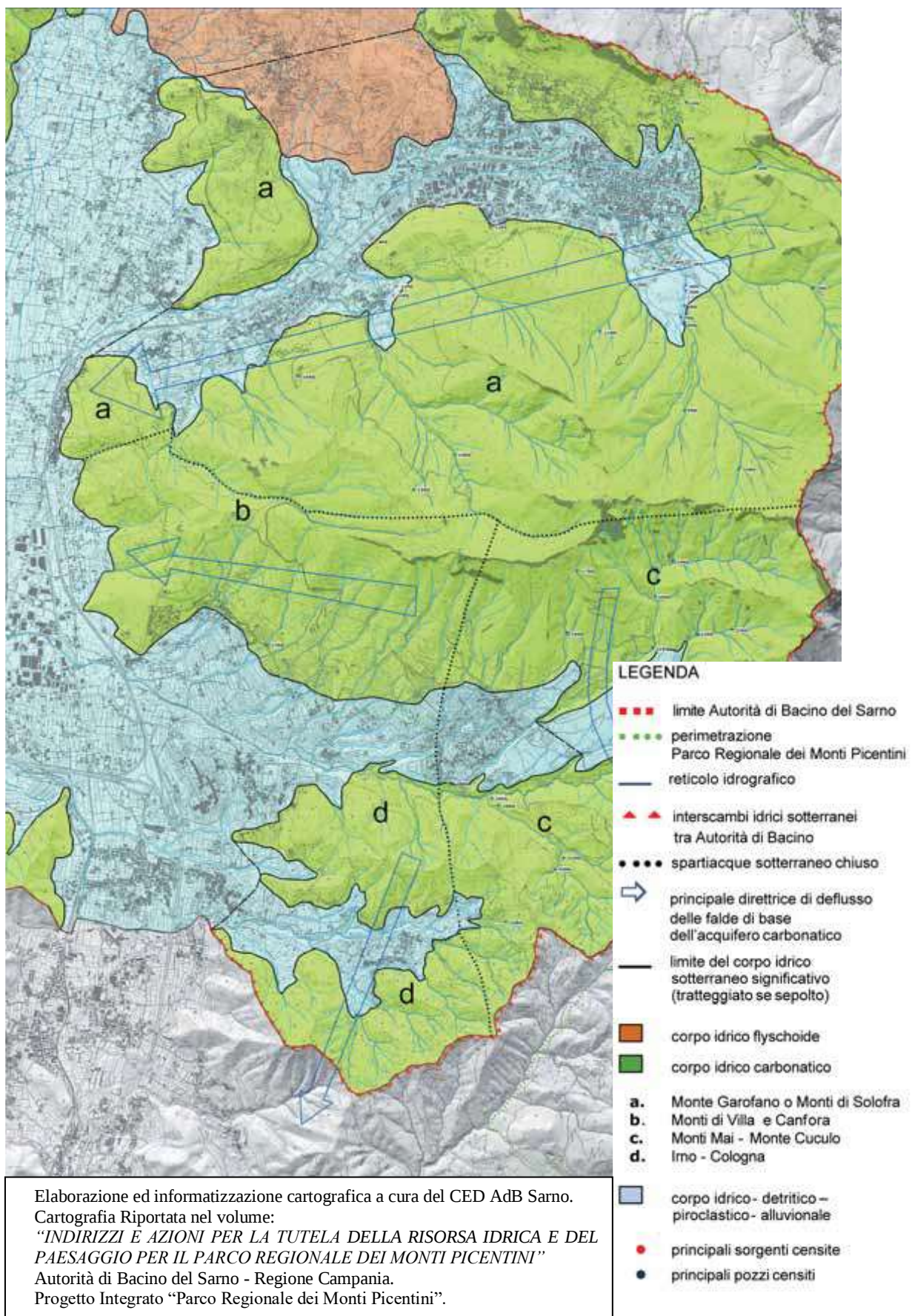


Schema idrogeologico delle piane del Sarno, del Solofrana e dell'Irno
Legenda: a) complesso alluvionale-piroclastico; b) complessi calcareo, calcareo-dolomitico e dolomitico; c) curve isopiezometriche e relativa quota in m s.l.m.; d) diretrici di flusso della falda; e) sorgenti principali degli acquiferi carbonatici.

Fig. 1 - Schema di circolazione idrica sotterranea

Non sono disponibili in letteratura valutazioni di dettaglio delle risorse idriche sotterranee degli acquiferi della valle del Torrente Solofrana, (per la stima delle quali l'ATO Calore Irpino ha affidato apposito incarico le cui risultanze sono riportate in allegato). Valutazioni preliminari indicano in circa $28 \cdot 10^6$ m³/a l'infiltrazione efficace relativa al territorio di piana ed in circa $41 \cdot 10^6$ m³/a l'entità dei prelievi dai numerosi pozzi esistenti nella piana ed ai suoi limiti, pozzi che si attestano sia nell'acquifero di piana che in quello carbonatico profondo e sono utilizzati per l'approvvigionamento potabile, irriguo ed industriale locale.

Relazione tecnica



Relazione tecnica

2.1.9. Attività e ciclo produttivo

Le attività presenti nell' area sono essenzialmente di tipo industriale legate al settore conciario anche se sono presenti attività agroalimentari ed agricole nonché quelle legate ai servizi.

La fonte potenziale di inquinamento è comunque legata alle attività di tipo conciario in quanto il tetracloroetilene è stato usato in passato nel ciclo conciario ed oggi ancora viene usato ma a ciclo chiuso per cui non dovrebbe più finire nell' ambiente a meno di sversamenti illeciti.

Comunque, storicamente il TETRACLORETIENE è legato alla presenza nell' area delle attività di sgrassaggio delle pelli.

2.1.10. Stato attuale del sito

Lo stato attuale è sostanzialmente immutato rispetto al recente passato anche se l'attività industriale è fortemente ridotta per effetto della crisi economica.

Rispetto ai cicli produttivi essi hanno migliorato il proprio impatto ambientale in quanto sono stati banditi una serie di prodotti chimici ad impatto ambientale particolarmente elevato ivi compreso il tetracloroetilene che non può più essere utilizzato a ciclo aperto. Oggi esistono solo alcune concerie che fanno attività di sgrassaggio ma con macchine a ciclo chiuso per cui si può ipotizzare che ad oggi non vi siano ulteriori immissioni nell' ambiente del solvente.

2.1.11. Indagini pregresse

Sul sito sono state condotte una serie di indagini pregresse, che si riportano sotto forma di sintesi in allegato.

Esse riguardano le normali indagini previste per legge anche a fini gestionali oltre ad indagini eseguite nel 2014 in conseguenza dell'emergenza.

Le analisi pregresse hanno, comunque, evidenziato una contaminazione diffusa della falda con valori anche molto variabili ma che avendo variazioni di concentrazione nel tempo richiedono una analisi specifica proprio per definire la possibilità di una messa in sicurezza permanente.

Si riportano le analisi condotte sui pozzi di Solofra nei primi mesi del 2014.

Relazione tecnica

ID	Denominazione Pozzo	Valore TCE [µg/l]
1	DEGI ex MIREMA s.a.s	101,5
2	BELLO S.p.a.	0,2
3	DEL VACCHIO S.A.S. LEATHER DIFFUSION	0,2
4	RAN PEL ex EILANDE s.n.c. A	1073
5	DA.MA.PEL snc	0,4
6	San Giuliano srl	0,1
7	Tough Skins	0,6
8	Del Soccorso di Gallucci A. & C. snc	4
9	RI.PELL Srl	564
10	F.LLI GUARINO Snc	74
11	F.LLI GUARINO Snc	235
12	SPRING-TANNERY srl	382,5
13	CONSORZIO POZZO VIGNOLA	66,9
14	Conceria MASTERTAN srl	91,2
15	CONCERIA EUROPELL srl	0,1
16	SAN ROCCO S.N.C. (Manager Leather)	34,6
17	ST. GALLEN Snc	63
18	"LA TIMOR" S.r.l.	0,1
19	NEW PELLI ex DPN Ind Concs.r.l.	59
20	MARY PELLI s.r.l. (Scafuro)	94,2
21	DEVICONCIA	26,1
22	Cantieri Pelli srl "Les Cuis d'Italie"	31,4
23	DECON DE VITA S.p.a.	0,7
24	VIGNOLA NOBILE S.P.A.	1,6
25	SURE SKINS Snc	10
26	DUSOLCO srl	1,3
27	DESAPELL s.n.c. dei F.lli De Stefano	2,3
28	F.P. ex A & D Tecnica SRL	292,3
29	CARISMA spa	0,7
30	Soc. COGEI SRL	52,9
31	Soc.Marangelo Alfonso srl	22,3
32	DERMA srl	23,1
33	NCL srl Soc Unipersonale	3,3
34	G.A.S.M. s.n.c.	633,2
35	Vignola srl	79,9
36	TRE EMME S.p.a.	6,2

2.1.12. Componenti ambientali

Si allega la cartografia disponibile presso il Comune di Solofra che di seguito viene illustrata sommariamente.

Relazione tecnica

2.1.13. Ambiente e popolazione

Anche per questo paragrafo si fa riferimento alla documentazione disponibile presso l'Ente Comune riportata come allegati nel corpo della relazione.

Relazione tecnica

3. FORMULAZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE

3.1. Finalità della caratterizzazione

La caratterizzazione è tesa alla verifica dello stato della falda ed al suo successivo eventuale intervento di messa in sicurezza permanente qualora l'analisi di rischio sitospecifica dovesse renderla necessaria.

Si riportano le relative **Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC)** per le acque sotterranee.

La caratterizzazione servirà anche a definire la eventuale presenza di altri valori anomali oggi non noti.

Tabella 2. Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee

N° ord	SOSTANZE	Valore limite (µ/l)
METALLI		
1	Alluminio	200
2	Antimonio	5
3	Argento	10
4	Arsenico	10
5	Berillio	4
6	Cadmio	5
7	Cobalto	50
8	Cromo totale	50
9	Cromo (VI)	5
10	Ferro	200
11	Mercurio	1
12	Nichel	20
13	Piombo	10
14	Rame	1000

Relazione tecnica

15	Selenio	10
16	Manganese	50
17	Tallio	2
18	Zinco	3000
INQUINANTI INORGANICI		
19	Boro	1000
20	Cianuri liberi	50
21	Fluoruri	1500
22	Nitriti	500
23	Solfati (mg/L)	250
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		
24	Benzene	1
25	Etilbenzene	50
26	Stirene	25
27	Toluene	15
28	para-Xilene	10
POLICLICI AROMATICI		
29	Benzo(a) antracene	0.1
30	Benzo (a) pirene	0.01
31	Benzo (b) fluorantene	0.1
32	Benzo (k,) fluorantene	0.05
33	Benzo (g, h, i) perilene	0.01
34	Crisene	5
35	Dibenzo (a, h) antracene	0.01
36	Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	0.1
37	Pirene	50
38	Sommatoria (31, 32, 33, 36)	0.1
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI		
39	Clorometano	1.5
40	Triclorometano	0.15

Relazione tecnica

41	Cloruro di Vinile	0.5
42	1,2-Dicloroetano	3
43	1,1 Dicloroetilene	0.05
44	Tricloroetilene	1.5
45	Tetracloroetilene	1.1
46	Esaclorobutadiene	0.15
47	Sommatoria organoalogenati	10
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI		
48	1,1 - Dicloroetano	810
49	1,2-Dicloroetilene	60
50	1,2-Dicloropropano	0.15
51	1,1,2 - Tricloroetano	0.2
52	1,2,3 - Tricloropropano	0.001
53	1,1,2,2, - Tetracloroetano	0.05
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI		
54	Tribromometano	0.3
55	1,2-Dibromoetano	0.001
56	Dibromoclorometano	0.13
57	Bromodiclorometano	0.17
	NITROBENZENI	
58	Nitrobenzene	3.5
59	1,2 - Dinitrobenzene	15
60	1,3 - Dinitrobenzene	3.7
61	Cloronitrobenzeni (ognuno)	0.5
CLOROBENZENI		
62	Monoclorobenzene	40
63	1,2 Diclorobenzene	270
64	1,4 Diclorobenzene	0.5
65	1,2,4 Triclorobenzene	190
66	1,2,4,5 Tetraclorobenzene	1.8
67	Pentaclorobenzene	5

Relazione tecnica

68	Esaclorobenzene	0.01
FENOLI E CLOROFENOLI		
69	2-clorofenolo	180
70	2,4 Diclorofenolo	110
71	2,4,6 Triclorofenolo	5
72	Pentaclorofenolo	0.5
AMMINE AROMATICHE		
73	Anilina	10
74	Difenilamina	910
75	p-toluidina	0.35
	FITOFARMACI	
76	Alaclor	0.1
77	Aldrin	0.03
78	Atrazina	0.3
79	alfa - esacloroesano	0.1
80	beta - esacloroesano	0.1
81	Gamma - esacloroesano (lindano)	0.1
82	Clordano	0.1
83	DDD, DDT, DDE	0.1
84	Dieldrin	0.03
85	Endrin	0.1
86	Sommatoria fitofarmaci	0.5
DIOSSINE E FURANI		
87	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione TEF)	4 x 10 ⁻⁶
ALTRE SOSTANZE		
88	PCB	0.01
89	Acrilammide	0.1
90	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350
91	Acido para - ftalico	37000
92	Amianto (fibre A > 10 mm) (*)	da definire

Relazione tecnica

3.2.Fonti della contaminazione

Allo stato attuale si presume che l'unica fonte di contaminazione possibile è costituita da sversamenti avvenuti in passato probabilmente nell' area di intorno del pozzo di via Consolazione che hanno determinato un'area contaminata che agisce come un serbatoio a lento rilascio dell'inquinante anche in funzione della escursione della falda.

Al momento non sono note altre fonti di contaminazione anche se sono possibili presenze di altri scarichi non documentati ed anche per la loro individuazione si esegue il presente piano di caratterizzazione.

All' esito degli accertamenti sarà possibile definire la eventuale presenza di altre fonti di contaminazione.

3.3.Sostanze contaminanti

Le sostanze contaminanti sono quelle tipiche del processo conciario anche se l'attuale situazione riguarda il solo tetracloroetilene. Nell'ambito del piano di caratterizzazione si faranno quindi essenzialmente accertamenti mirati alla determinazione dei solventi organici clorurati (TETRACOLOROETILENTE soprattutto ma anche altri solventi organici che possono derivare dalla degradazione del TERACOLOROETILENE) ma con alcune analisi estese anche ad altri inquinanti previsti dal D.Lgs. 152/06 ai fini di un inquadramento generale della situazione della falda.

3.4.Caratteristiche del contaminante

Si riportano le caratteristiche del contaminante così come reperite in letteratura specializzata

Tetrachloroethylene (Perchloroethylene)

Hazard Summary-Created in April 1992; Revised in December 2012

Tetrachloroethylene is widely used for dry-cleaning fabrics and metal degreasing operations. Effects resulting from acute (short term) high-level inhalation exposure of humans to tetrachloroethylene include irritation of the upper respiratory tract and eyes, kidney dysfunction, and neurological effects such as reversible mood and behavioral changes, impairment of coordination, dizziness, headache, sleepiness, and unconsciousness. The primary effects from chronic (long term) inhalation exposure are neurological, including impaired cognitive and motor neurobehavioral performance. Tetrachloroethylene exposure may also cause adverse effects in the kidney, liver, immune system and hematologic system, and on development and reproduction. Studies of people exposed in the workplace have found associations with several types of cancer

Relazione tecnica

including bladder cancer, non-Hodgkin lymphoma, multiple myeloma. EPA has classified tetrachloroethylene as likely to be carcinogenic to humans.

Please Note: The main sources of information for this fact sheet are EPA's *Integrated Risk Information System (IRIS)* (2), which contains information on inhalation chronic toxicity and the [RfC](#), oral chronic toxicity and the [RfD](#), and the carcinogenic effects of tetrachloroethylene; and the Agency for Toxic Substances and Disease Registry's (ATSDR's) *Toxicological Profile for Tetrachloroethylene*. (1)

Uses

- Tetrachloroethylene is used for dry cleaning and textile processing, as a chemical intermediate, and for vapor degreasing in metal-cleaning operations. (1)

Sources and Potential Exposure

- Over the past few decades, concentrations of tetrachloroethylene detected in ambient air have declined with reductions in the use of tetrachloroethylene. (2)
- Tetrachloroethylene has also been detected in drinking water supplies from contaminated groundwater sources. (2)
- Occupational exposure to tetrachloroethylene primarily occurs in industries using the chemical (e.g., many dry cleaning facilities) and at industries manufacturing the chemical. New dry cleaning technologies and practices introduced over the past couple of decades result in substantially reduced occupational exposure (1, 2)

Assessing Personal Exposure

- Tetrachloroethylene can be measured in the breath, and breakdown products of tetrachloroethylene can be measured in the blood and urine. (1)

Health Hazard Information

Acute Effects:

- Effects resulting from acute, inhalation exposure of humans to tetrachloroethylene vapors include irritation of the upper respiratory tract and eyes, kidney dysfunction, and at lower concentrations, neurological effects, such as reversible mood and behavioral changes, impairment of coordination, dizziness, headache, sleepiness, and unconsciousness. (1, 2)
- Animal studies have reported effects on the liver, kidney, and central nervous system (CNS) from acute inhalation exposure to high levels of tetrachloroethylene. (1, 2)
- Acute animal tests in mice have shown tetrachloroethylene to have low toxicity from inhalation and oral exposure. (1)

Relazione tecnica

Chronic Effects (Noncancer):

- The major effects from chronic inhalation exposure to tetrachloroethylene in humans are neurological effects, including sensory symptoms such as headaches, impairments in cognitive and motor neurobehavioral functioning and color vision decrements. Other effects noted in humans, generally at higher exposures, include liver damage, kidney effects, immune and hematologic effects, and on development and reproduction. (1, 2)
- Animal studies have reported effects on the liver, kidney, and CNS from chronic inhalation exposure to tetrachloroethylene. (1, 2)
- EPA has calculated a Reference Concentration (RfC) of 0.04 milligrams per cubic meter (0.04 mg/m³) based on neurotoxicity in occupationally-exposed adults. The RfC is an estimate (with uncertainty spanning perhaps an order of magnitude) of a continuous inhalation to the human population (including sensitive subgroups) that is likely to be without appreciable risk of deleterious noncancer effects during a lifetime. It is not an estimator of risk but rather a reference point to gauge the potential for effects. At exposures increasingly greater than the RfC, the potential for adverse health effects increases. Lifetime exposure above the RfC does not imply that an adverse effect would necessarily occur. (2)
- The Reference Dose (RfD) for tetrachloroethylene is 0.006 milligrams per kilogram body weight per day (mg/kg/d) based on neurotoxicity in occupationally-exposed adults. The RfD is an estimate (with uncertainty spanning perhaps an order of magnitude) of a daily oral exposure to the human population (including sensitive subgroups) that is likely to be without appreciable risk of deleterious noncancer effects during a lifetime. It is not a direct estimator of risk, but rather a reference point to gauge the potential for effects. At exposures increasingly greater than the RfD, the potential for adverse health effects increases. Lifetime exposure above the RfD does not imply that an adverse health effect would necessarily occur. (2)
- EPA has medium confidence in both the RfC and RfD values overall. Although EPA's confidence in the evidence of neurotoxicological hazard is high, EPA has medium rather than high confidence in the study estimates they were based on because they were derived from a LOAEL rather than a NOAEL and data were insufficient for dose-response modeling; additionally, the studies focus on occupational subjects and lack data to characterize potential susceptibility and variability across humans. EPA has medium confidence in the database due to limitations in both the available human and animal database (4)

Reproductive/Developmental Effects:

- Some adverse reproductive effects, such as menstrual disorders, altered sperm structure, and reduced fertility, have been reported in studies of workers occupationally exposed to tetrachloroethylene. However, the evidence is inconclusive. (2)
- Some studies of residents exposed to drinking water contaminated with tetrachloroethylene and other solvents during pregnancy suggest an association of tetrachloroethylene exposure with birth defects, however firm conclusions cannot be drawn due to several limitations of these studies. (2)
- Increased fetal resorptions and effects to the fetus have been reported in animals exposed to high levels of tetrachloroethylene by inhalation. (2)

Relazione tecnica

Cancer Risk:

- Studies of dry cleaning workers exposed to tetrachloroethylene have shown associations between exposure to tetrachloroethylene and several types of cancer, specifically bladder cancer, non-Hodgkin lymphoma and multiple myeloma. There is also limited evidence suggestive of associations with esophageal, kidney, cervical and breast cancer. (2)
- Animal studies have reported an increased incidence of liver tumors in mice, from inhalation and gavage (experimentally placing the chemical in the stomach) exposure, and kidney and mononuclear cell leukemias in rats, via inhalation exposure. (1,2)
- EPA has classified tetrachloroethylene as likely to be carcinogenic to humans by all routes of exposure based on suggestive evidence in epidemiological studies and conclusive evidence in rats (mononuclear cell leukemia) and mice (increased incidence of liver tumors). The International Agency for Research on Cancer (IARC) has classified tetrachloroethylene as probably carcinogenic to humans (Group 2A).
- EPA uses mathematical models, based on animal or human studies, to estimate the probability of a person developing cancer from breathing air containing a specified concentration of a chemical. EPA calculated an inhalation unit risk estimate of 2.6×10^{-7} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)-1. EPA estimates that, if an individual were to continuously breathe air containing tetrachloroethylene at an average of $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($4 \times 10^{-3} \text{ mg}/\text{m}^3$) over his or her entire lifetime, that person would theoretically have no more than a one-in-a-million increased chance of developing cancer as a direct result of breathing air containing this chemical. Similarly, EPA estimates that continuously breathing air containing $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($4 \times 10^{-2} \text{ mg}/\text{m}^3$) would result in not greater than a one-in-a-hundred thousand increased chance of developing cancer, and air containing $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($4 \times 10^{-1} \text{ mg}/\text{m}^3$) would result in not greater than a one-in-ten thousand increased chance of developing cancer. For a detailed discussion of confidence in the potency estimates, please see IRIS.
- EPA calculated an oral cancer slope factor of $0.0021 (\text{mg}/\text{kg}/\text{d})^{-1}$ based on extrapolation from inhalation dose-response data. (2)

Physical Properties

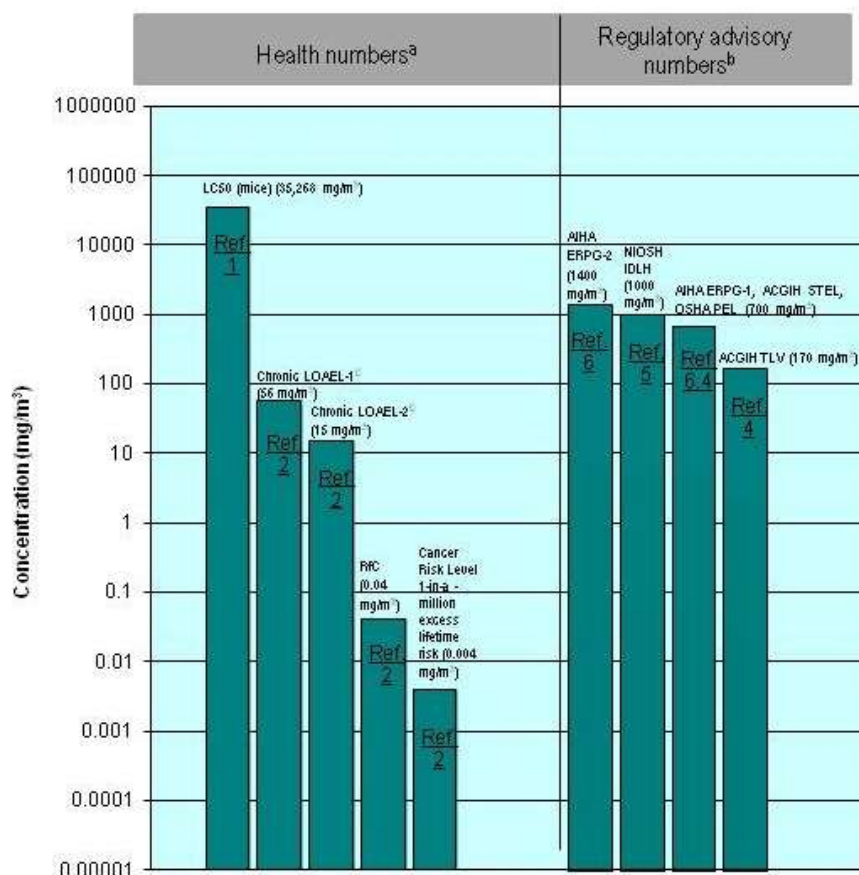
- Tetrachloroethylene is a nonflammable colorless liquid with a sharp sweet odor; the odor threshold is 1 ppm. (1)
- The chemical formula for tetrachloroethylene is C_2Cl_4 , and the molecular weight is 165.83 g/mol. (1)
- The vapor pressure for tetrachloroethylene is 18.47 mm Hg at 25 °C, and it has a log octanol/water partition coefficient (log Kow) of 3.40. (1)

Conversion Factors:

To convert concentrations in air (at 25 °C) from ppm to mg/m^3 : $\text{mg}/\text{m}^3 = (\text{ppm}) \times (\text{molecular weight of the compound})/(24.45)$. For tetrachloroethylene: $1 \text{ ppm} = 6.78 \text{ mg}/\text{m}^3$. To convert concentrations in air from $\mu\text{g}/\text{m}^3$ to mg/m^3 : $\text{mg}/\text{m}^3 = (\mu\text{g}/\text{m}^3) \times (1 \text{ mg}/1,000 \mu\text{g})$.

Relazione tecnica

Health Data from Inhalation Exposure



AIHA ERPG - American Industrial Hygiene Association's emergency response planning guidelines. ERPG 1 is the maximum airborne concentration below which it is believed nearly all individuals could be exposed up to one hour without experiencing other than mild transient adverse health effects or perceiving a clearly defined objectionable odor; ERPG 2 is the maximum airborne concentration below which it is believed nearly all individuals could be exposed up to one hour without experiencing or developing irreversible or other serious health effects that could impair their abilities to take protective action.

ACGIH TLV - American Conference of Governmental and Industrial Hygienists' threshold limit value expressed as a time-weighted average; the concentration of a substance to which most workers can be exposed without adverse effects.

LC50 (Lethal Concentration50) - A calculated concentration of a chemical in air to which exposure for a specific length of time is expected to cause death in 50% of a defined experimental animal population.

LOAEL - Lowest-observed-adverse-effect level.

Relazione tecnica

NIOSH IDLH - National Institute of Occupational Safety and Health's immediately dangerous to life or health concentration; NIOSH recommended exposure limit to ensure that a worker can escape from an exposure condition that is likely to cause death or immediate or delayed permanent adverse health effects or prevent escape from the environment.

ACGIH STEL - American Conference of Governmental and Industrial Hygienists' recommended short-term exposure limit; a 15-minute TWA exposure which should not be exceeded at any time during a workday.

OSHA PEL - Occupational Safety and Health Administration's permissible exposure limit expressed as a time-weighted average; the concentration of a substance to which most workers can be exposed without adverse effect averaged over a normal 8-h workday or a 40-h workweek.

The health and regulatory values cited in this factsheet were obtained in 2012.

^a Health numbers are toxicological numbers from human studies, animal testing or risk assessment values developed by EPA.

^b Regulatory numbers are values that have been incorporated in Government regulations, while advisory numbers are non regulatory values provided by the Government or other groups as advice.

OSHA numbers are regulatory, whereas NIOSH, ACGIH, and AIHA numbers are advisory.

^c The LOAELs for neurological effects are from the two principal studies on which the [RfC](#) is based.

References

1. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). [Toxicological Profile for Tetrachloroethylene \(Update\)](#). U.S. Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services, Atlanta, GA. 1997.
2. U.S. Environmental Protection Agency. [Integrated Risk Information System \(IRIS\) on Tetrachloroethylene](#). National Center for Environmental Assessment, Office of Research and Development, Washington, DC. 2012.
3. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). [Control of Exposure to Perchloroethylene in Commercial Drycleaning](#). Publication Number 97-154. 1997.
4. American Conference of Governmental and Industrial Hygienists (ACGIH). 2009 Guide to Occupational Exposure Values. ACGIH, Cincinnati, OH. 2009.
5. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). [Pocket Guide to Chemical Hazards](#). U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention. Cincinnati, OH. 2007.
6. American Industrial Hygiene Association (AIHA). *The AIHA 2011 Emergency Response Planning Guidelines and Workplace Environmental Exposure Level Guides Handbook*. 2011.

Relazione tecnica

3.5. Componenti ambientali in funzione di possibili estensioni

Le **componenti ambientali interessate** sono essenzialmente le componenti idriche ma in via secondaria sono interessati suolo e sottosuolo. Le possibili estensioni delle componenti ambientali riguardano acque e suoli posti a valle del sito che presumibilmente può aver generato la contaminazione.

Dai risultati delle indagini preliminari si può ritenere anche un possibile coinvolgimento di aree anche a monte del potenziale punto di contaminazione sia perché possono esservi più punti di contaminazione sia per le variazioni di flusso innescabili in falda in conseguenza degli emungimenti.

L' estensione dell'eventuale impatto verrà valutata in fase di esecuzione del piano di caratterizzazione attraverso gli interventi di monitoraggio ambientale.

3.6. Bersagli e vie di esposizione

I possibili bersagli dei contaminanti previsti sono naturalmente gli organismi umani attraverso il veicolo idrico sia diretto (acque potabili) che indiretto (acque uso irriguo ed alimenti), altri possibili bersagli sono le colture agricole che fungono da veicolo indiretto nonché flora e fauna.

I bersagli principali rimangono le persone che possono essere raggiunte da contaminanti in via diretta ed indiretta in quanto sia flora che fauna rappresentano bersagli secondari stante anche la situazione ambientale derivante dalle attività industriali già esistenti indipendentemente dal sito in questione.

Le possibili vie di migrazione riguardano le acque superficiali e sotterranee in via quasi del tutto esclusiva essendo trascurabile l'effetto di volatilizzazione.

Emissioni liquide in via teorica possono generarsi e confluire nel torrente Solofrana attraverso l'emungimento dei pozzi e lo scarico delle acque emunte. Nel tratto che attraversa l'abitato il torrente è impermeabilizzato e quindi non ha contatto con le acque naturali ma al termine del territorio comunale di Solofra, la Solofrana, riprende a scorrere in una cunetta non impermeabilizzata. Le acque sotterranee invece sono interessate direttamente dal flusso della falda che viene in contatto col contaminante.

Relazione tecnica

4. ELABORAZIONE PRELIMINARE

MODELLO

CONCETTUALE

In prima ipotesi si pensa di partire da una fonte di contaminazione pressoché puntuale nell' area di via Consolazione e definendo il “*plume*” nel senso di scorrimento della falda.

Tale ipotesi verrà verificata con le analisi del Piano di Caratterizzazione sia per individuare la reale estensione del “*plume*” sia per verificare se vi sono altre fonti di contaminazioni o modifiche del flusso di falda per effetto degli emungimenti.

5. PIANO DI INVESTIGAZIONE INIZIALE

5.1. Progetto del piano di campionamento

Il progetto del piano di campionamento viene redatto in osservanza di quanto previsto dalla normativa vigente e tenendo presente quanto già detto in premessa, e cioè, facendo riferimento alle norme tecniche nazionali e della Regione Campania in primis e poi alle norme tecniche di altre regioni ed infine alla bibliografia scientifica esistente in materia.

Dal punto di vista strettamente tecnico si fa riferimento in primis alla bibliografia redatta dall' ISPRA relativamente ai siti contaminati e successivamente a bibliografia scientifica con particolare riferimento all' EPA.

Le linee guida sono quelle del **Manuale APAT 43/2006 “*Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati*”**.

Si prevede di utilizzare **i pozzi esistenti**, da gestire con emungimenti sostanzialmente uguali a quelli normalmente attuati, in modo da non variare significativamente il regime della falda rispetto alla situazione in essere all' attualità. Verrà altresì **campionata la Solofrana** ed eventualmente altri corpi idrici dell'area al fine di verificare la presenza del contaminante anche in superficie.

Nonché la superficie interessata è a livello di bacino idrico, si prevede come prescritto nelle varie conferenze dei servizi anche indagine classica con **sondaggi e piezometri** da realizzare ad hoc su suoli pubblici.

Relazione tecnica

La localizzazione dei pozzi e dei punti di campionamento, relativamente alle matrici acqua e suolo, utilizzabili per il piano di caratterizzazione è riportata nella cartografia allegata ove viene indicata anche l'area di tutti i campionamenti (v. planimetria elaborato *T5-Cartografia con ubicazione dei punti di campionamento delle due matrici "Acqua e Suolo"*).

Non vengono eseguite indagini geofisiche indirette che non porterebbero ad informazioni determinanti.

Oltre a ciò, sono previste analisi di suolo e sottosuolo come richiesto nelle conferenze dei servizi del 21.04.2015 e del 26.06.2015 dall'ARPA Campania dipartimento di Avellino e dalla Provincia di Avellino.

In fine, a valle delle indagini e campionamenti sulle matrici indagate (acqua, suolo e sottosuolo), sarà elaborato il Modello Concettuale Definitivo.

Per quel che attiene ai valori di fondo si provvederà a campionare la falda da pozzi sicuramente esenti da contaminazione individuati come punti di bianco.

5.2. Prelievo suolo superficiale

I campioni di suolo verranno prelevati secondo quanto previsto nel Manuale APAT 43/2006 "*Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati*".

Come detto i campionamenti avverranno nel primo metro poi a livello di frangia capillare ed uno nello strato intermedio.

5.3. Prelievo di acque

Le acque verranno prelevate dai pozzi già realizzati ed autorizzati nonché da acque superficiali e di sorgente ove possibile. Un ulteriore campionamento verrà eseguito sulle acque piovane nei casi di corrivazione superficiale e sulle acque reflue degli impianti presenti in zona.

I campionamenti verranno eseguiti secondo quanto previsto dai manuali APAT- IRSA CNR.

Per le acque sotterranee si procederà a campionamento dinamico da pozzo in esercizio ma non si escludono campionamenti statici se necessari su pozzi non in esercizio.

In caso di falda poco produttiva si preferirà il campionamento statico.

Relazione tecnica

5.4. Altri campionamenti

Campionamenti aggiuntivi verranno eseguiti nell'ambito del monitoraggio ambientale di seguito descritto.

5.4.1. Campioni di controllo

Oltre a quanto riportato di seguito, circa i campioni di controllo utilizzati in laboratorio, verranno anche eseguiti campionamenti concordati con l'**ARPA Campania Dipartimento di Avellino** che analizzerà in proprio il **10% dei campioni prelevati** ai fini della validazione del dato.

5.4.2. Controllo qualità su campionamento, conservazione, trasporto ed analisi campioni

In allegato si riportano le metodiche di campionamento che si intendono utilizzare nonché i criteri di conservazione e trasporto dei campioni anche in funzione del controllo qualità. Per quel che attiene il controllo di qualità analitico di seguito si descrivono i principi generali.

5.4.3. Criteri generali per l'assicurazione ed il controllo della qualità delle analisi chimiche

5.4.3.1. Scopo e campo di applicazione in relazione al quadro normativo di riferimento

Obiettivo dei criteri generali per l'assicurazione ed il controllo della qualità delle analisi chimiche è quello di integrare e trasporre sul piano pratico, organizzativo ed operativo i principi contenuti nelle norme **UNI CEI EN 45001** "*Criteri generali per il funzionamento dei laboratori di prova*", **ISO 17025** "*General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*" e nella guida **CITAC N°1** "*International guide to quality in analytical chemistry*", **a cui i laboratori incaricati dell'effettuazione delle analisi chimiche del sito devono attenersi.**

La finalità del documento è quella di fornire al laboratorio o ai laboratori che devono effettuare le analisi chimiche un contributo per uniformare i loro procedimenti di analisi e incrementare l'affidabilità delle prestazioni.

La dimostrazione che il laboratorio ha le strutture e le apparecchiature per effettuare le analisi affidategli, che il personale è competente e ben addestrato per lo svolgimento del particolare incarico e opera con procedimenti normati o convalidati secondo schemi di lavoro ben definiti può

Relazione tecnica

aumentare la fiducia posta in essi dal committente e dalle Autorità e facilitare la confrontabilità dei dati con quelli ottenuti da altri laboratori operanti in analoghe condizioni.

5.4.3.2. Competenza tecnica dei laboratori

GESTIONE E ORGANIZZAZIONE

I laboratori che effettuano le analisi sono competenti per l'esecuzione delle prove loro richieste.

Il laboratorio deve recepire e identificare le necessità del committente, verificare di essere in grado di soddisfarle e concordare con il committente i metodi di prova da utilizzare.

Il laboratorio è organizzato in modo che ciascun componente del suo personale è cosciente dell'estensione e dei limiti della sua area di responsabilità.

PERSONALE

Il laboratorio o i laboratori che devono eseguire le analisi chimiche per il sito di Solofra e Montoro soddisfano a una serie di requisiti minimi oggettivi di competenza per l'esecuzione delle prove che vengono loro richieste.

In particolare, il personale addetto al laboratorio comprende almeno un laureato in Chimica ed un collaboratore provvisto di diploma di scuola media superiore, entrambi con specifica e comprovata esperienza e competenza nelle tecniche di rilevamento degli inquinanti, integrata da una profonda conoscenza dei processi di lavorazione industriale che hanno portato all'inquinamento del sito.

Ciò per poter immediatamente valutare la plausibilità dei risultati ottenuti e per individuare possibili interferenze.

Essi, inoltre, hanno maturato competenza nella gestione e manipolazione di un elevato numero di campioni. In pratica il personale disponibile è anche superiore al minimo previsto.

5.4.3.3. Locali, apparecchiature e requisiti di qualità della strumentazione

Il laboratorio o i laboratori che effettueranno le analisi per il sito sono forniti di idonei arredi di laboratorio (banchi di lavoro, cappe di aspirazione, ecc.) , di attrezzature per la conservazione dei campioni e per la loro preparazione per l'analisi (armadi frigo, stufe, apparecchi per frantumazione, setacci, ecc.), di un idoneo equipaggiamento di specifica strumentazione analitica

Relazione tecnica

per la determinazione delle sostanze organiche e degli elementi inorganici e degli opportuni materiali di riferimento certificati e reagenti puri per l'analisi.

I locali nei quali le prove vengono effettuate sono idonei all'effettuazione delle analisi, e non invalidano i risultati né influenzano l'incertezza delle misure.

La strumentazione analitica è gestita in accordo ai requisiti della normativa sulla qualità per quanto riguarda conservazione, verifica delle prestazioni, taratura, manutenzione, ecc.

La scelta della tecnica di analisi e della relativa strumentazione è funzione non solo dell'analita da determinare, della sua concentrazione, della matrice, dei limiti di accettabilità richiesti dalla legge, degli obiettivi di qualità dei dati, ma anche dello stato fisico, della numerosità dei campioni, del tempo a disposizione per effettuare le analisi e dei costi.

Per questo motivo spesso alcuni dei metodi consigliati per legge, basati su tecniche di larga diffusione ma che richiedono lunghi tempi di analisi, possono non essere applicati per la caratterizzazione in tempi ristretti di numeri elevati di campioni, quali quelli necessari per esempio per la caratterizzazione e accertamento di avvenuta bonifica di siti industriali.

Le principali tecniche di analisi che dovranno essere disponibili presso i laboratori che eseguiranno le caratterizzazioni sono:

- Spettrometria ad infrarosso,
- Gas cromatografia con rivelatore a cattura di elettroni (ECD),
- Gas cromatografia con rivelatore a spettrometria di massa (GCMS o GCMSD) e rivelatore massa-massa,
- Gas cromatografia con sorgente FID (Flame Ionisation Detector),
- Cromatografia liquida ad alta prestazione con rivelatore UV e fluorescenza,
- Spettrometria di emissione con sorgente di eccitazione ICP (Inductively coupled),
- Plasma – ICPAES),
- Spettrometria di assorbimento atomico con sviluppo di idruri ed a fiamma,
- Analizzatore per TOC,
- Microscopia ottica di contrasto di fase (MOCF),
- Microscopia in fluorescenza,
- Cromatografia ionica,
- Spettrofotometria UV-Vis,

Relazione tecnica

- Apparecchiature per analisi batteriologica,
- Oltre a tutta la strumentazione di base.

5.4.3.4. Procedure di lavoro

I metodi di analisi utilizzati sono metodi documentati, appropriati precedentemente sperimentati per la misurazione che si intende fare.

Il laboratorio che effettua l'analisi utilizza in genere, a meno che non sia richiesto espressamente dall'Autorità, il metodo che ritiene più appropriato, sia questo un metodo di norma o un metodo interno, purché opportunamente documentato e convalidato da chimico abilitato.

Oltre al metodo sarà dettagliata la sequenza di analisi e riportati i criteri di accettabilità dei risultati.

I METODI DI NORMA

Nel caso dell'analisi degli inquinanti in un sito industriale dismesso si utilizzerà, quando esistono, i metodi messi a punto e convalidati dalle organizzazioni nazionali o comunitarie o internazionali o altri metodi presenti in letteratura o sperimentati in uno o più laboratori.

Sia in ambito nazionale che internazionale sono disponibili alcuni metodi per l'analisi dei suoli mentre più ricca è la normativa per l'analisi dei fanghi e delle acque.

I metodi per l'analisi dei suoli sono stati messi a punto in ambito ISPRA – APAT Il D.M. 13 settembre 1999 ha proposto i “Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo” che prevedono tra l'altro le determinazioni analitiche sui metalli pesanti di cui comunque si terrà conto.

In ambito nazionale metodi per la caratterizzazione dei fanghi e delle acque sono state messe a punto dall'IRSA.

Le prove di eluizione dei fanghi vengono descritte anche nel Decreto Ministeriale del 5/2/1998 (Metodo Ronchi) ed in quello più recente del 27/09/2010 per l'analisi dei rifiuti.

Come priorità per quel che attiene ai metodi analitici si farà riferimento a metodi ufficialmente riconosciuti a livello nazionale od internazionale.

In allegato è riportata la bibliografia relativa.

Essa verrà utilizzata facendo riferimento in via prioritaria a metodi ufficiali italiani (APAT , IRSA CNR , ISS, Unichim ecc) e poi a quelli internazionali (EPA, ecc).

Relazione tecnica

In casi particolari si potrà far ricorso a metodiche comunque validate da pubblicazioni scientifiche riconosciute.

I METODI INTERNI

Quando non sono disponibili metodi di norma o metodi riportati in letteratura, o quando sono necessarie analisi speditive per campioni numerosi o urgenti, i laboratori utilizzano metodi messi a punto all'interno del laboratorio od altri metodi reperibili anche a livello commerciale.

Questi metodi verranno comunque completamente documentati e riporteranno anche le modalità per effettuare i controlli di qualità.

Molte tecniche di analisi per la determinazione dei metalli nei suoli richiedono la preliminare dissoluzione del campione. Nei metodi di norma o riportati in letteratura viene in genere descritto come procedere per questa operazione. Quando questo non viene riportato o quando il laboratorio deve mettere a punto o utilizzare un proprio procedimento di dissoluzione, si terrà presente che il procedimento di dissoluzione è funzione degli elementi da analizzare, della tipologia del campione, del sistema di rilevamento strumentale. Per la determinazione di uno stesso elemento possono essere utilizzati con successo procedimenti diversi, utilizzando sia piastre riscaldanti che forni a microonde.

CONVALIDA

I metodi utilizzati, sia che siano metodi di norma o metodi interni, devono essere scientificamente convalidati e soddisfare i requisiti di precisione e accuratezza necessari per il rilevamento degli inquinanti secondo i limiti stabiliti per legge.

I metodi ufficiali pubblicati, per esempio, sono spesso assai esaustivi sugli aspetti dell'esecuzione manuale dell'analisi, ma danno pochissimi dati sul grado di affidabilità del metodo stesso.

Su cosa si intenda coi termini convalida, precisione e accuratezza e come queste debbano essere determinate esiste spesso confusione tra i laboratori, dovuta al fatto che diversi documenti di norma o internazionali ne danno differenti interpretazioni.

Ciò comporta una difficoltà nella valutazione della comparabilità dei dati.

I laboratori che effettuano le analisi per il sito di Solofra dichiareranno quale convenzione seguono.

Relazione tecnica

Lo scopo di un metodo analitico è determinare il contenuto di una specie in una matrice con un certo grado di affidabilità.

La convalida è il processo che serve a dimostrare che un metodo è utilizzabile per un dato scopo, cioè che il dato ottenuto ha un livello di confidenza accettabile. La convalida è parte integrante del consueto sviluppo di un metodo e serve a determinare le condizioni entro cui si può operare e i limiti del procedimento.

Il processo di convalida identifica i punti critici del procedimento che devono essere verificati e tenuti sotto controllo.

Esso prende in esame:

- La conferma dell'identità della sostanza;
- La selettività;
- La sensibilità;
- Il limite di rilevamento;
- Il limite di determinazione;
- L'intervallo di applicazione;
- L'intervallo di linearità;
- L'accuratezza;
- La precisione (ripetibilità riproducibilità);
- L'incertezza;
- Le criticità.

CONFERMA DELL'IDENTITÀ

Prima di procedere alla determinazione quantitativa bisognerebbe essere sicuri che la risposta strumentale deriva dall'analita che si vuole determinare e non dalla presenza di qualcosa altro di origine chimica o fisica.

Questo è particolarmente importante nel caso delle tecniche cromatografiche dove diverse sostanze possono eluire allo stesso tempo.

Il problema dell'identificazione sicura richiede l'utilizzo di tecniche alternative, con conseguente allungamento dei tempi di analisi.

Relazione tecnica

SELETTIVITÀ - SPECIFICITÀ

È la stima della capacità di un metodo di individuare selettivamente un determinato analita tra altri interferenti. Un metodo che è selettivo per un particolare analita o famiglia di analiti viene chiamato specifico. Il metodo deve essere selettivo per la classe di composti che si intendono analizzare. Le interferenze devono essere, se possibile, eliminate o ridotte. Per ogni sostanza o elemento soggetto ad analisi sarebbe utile registrare, rispettivamente il profilo cromatografico e il profilo spettrale della sostanza e dell'elemento puri. Nel caso della determinazione degli inquinanti si possono avere problemi quando si analizza una sostanza organica e non si può distruggere la matrice perché la sostanza organica potrebbe andare perduta durante questo processo. L'analita viene separato dalla matrice con una estrazione. Se l'estrazione non è completa si ottengono dei valori bassi che non sempre vengono corretti utilizzando fattori di correzione. Quando il sistema di estrazione è sufficientemente forte e la resa di estrazione è superiore al 90% è facile che molti altri componenti della matrice vengano estratti.

Nel caso di coeluizione di un analita di interesse e di analiti interferenti deve essere prevista la possibilità di utilizzare un metodo alternativo di separazione o di determinazione.

È importante assicurarsi che eventuali interferenze o contaminazioni non provengano dai reagenti, dalla vetreria, o da altro materiale utilizzato per l'analisi. Per questo sia i reagenti che la vetreria devono venire periodicamente controllati con analisi complete (bianco solventi, bianco vetreria).

SENSIBILITÀ

È la variazione della risposta strumentale in funzione di una variazione della concentrazione.

LIMITE DI RILEVAMENTO

Il limite di rilevamento è la quantità più bassa che può essere determinata con un metodo, ma non necessariamente in maniera quantitativa.

Spesso il limite di rilevamento è calcolato moltiplicando per tre il valore dello scarto tipo del bianco.

Il limite di rilevamento diventa estremamente importante nell'analisi degli inquinanti quando si deve decidere se un contaminante è presente in quantità superiore o inferiore al limite di soglia.

Il limite di rilevamento del metodo dovrebbe essere almeno dieci volte inferiore al limite di soglia.

Relazione tecnica

LIMITE DI DETERMINAZIONE

Per ogni sostanza da determinare deve essere misurato il limite di determinazione analitica, cioè la minima quantità misurabile con un accettabile grado di precisione, che può essere diverso da matrice a matrice in funzione della presenza o meno di interferenti.

Il limite di determinazione è, pertanto, la minima quantità che può essere determinata con il metodo applicato con un'accettabile incertezza. In genere è quattro volte il limite di rilevamento o 10 volte lo scarto tipo del bianco.

INTERVALLO DI APPLICAZIONE

Ogni metodo di determinazione deve riportare l'intervallo di concentrazione entro cui il metodo può essere utilizzato, in cui, cioè, accuratezza e precisione sono accettabili.

Il limite inferiore di questo intervallo è il limite di determinazione. Il limite superiore è imposto dal sistema di rilevamento.

L'intervallo di applicazione è in genere più ampio dell'intervallo di linearità.

La determinazione quantitativa della grandezza di interesse viene ottenuta tramite il confronto con una curva di calibrazione. Il calcolo della concentrazione tramite curva di calibrazione è possibile solo nel tratto di curva compreso fra il punto più alto e il punto più basso della curva. Non bisognerebbe tentare di estrapolare. L'analisi dei campioni dovrebbe essere ripetuta quando i valori cadono al di fuori della curva di calibrazione. Questo procedimento di ripetizione può essere necessario molto spesso nel caso delle misure di inquinamento perché nella stessa serie di campioni ci si trova di fronte a campioni variamente inquinati e questo comporta un aggravio dei costi di analisi.

INTERVALLO DI LINEARITÀ

È l'intervallo della curva di calibrazione che soddisfa i criteri di linearità. La linearità della curva può essere controllata calcolando il rapporto fra la pendenza dell'ultimo 20% della curva rispetto al primo 20%. Il valore del rapporto deve essere >0.7 .

La linearità è un requisito opportuno ma non necessario.

Relazione tecnica

ACCURATEZZA

Secondo il Vocabolario Internazionale di Metrologia (VIM) è un concetto qualitativo che esprime il grado di concordanza tra il risultato della misurazione e il valore considerato vero attribuito al misurando.

Secondo il documento IUPAC/IFCC l'accuratezza viene quantitativamente numericamente espressa dall'inaccuratezza, che è la differenza numerica tra valore accettato e valore misurato della grandezza in esame, espressa nella unità di misura della grandezza in esame.

L'inaccuratezza viene espressa come % del valore considerato vero.

PRECISIONE

Il termine precisione non viene considerato nelle norme se non per segnalare che il suo utilizzo in luogo del termine accuratezza dovrebbe essere evitato. E' solo un termine qualitativo che esprime il grado di concordanza fra le misure. Ogni volta che si parla di precisione occorre specificare come quantitativamente questa viene espressa. La precisione può essere espressa in termini di accuratezza della misura o in termini di ripetibilità e di riproducibilità.

RIPETIBILITÀ

Secondo il VIM è il grado di concordanza tra i risultati di successive misurazioni dello stesso misurando condotte nelle stesse condizioni di misura, chiamate condizioni di ripetibilità:

- Stesso metodo di misurazione, stesso osservatore, stesso strumento per misurazione;
- Stesso luogo, stesse condizioni di utilizzazione, ripetizione entro un breve periodo di tempo.

La ripetibilità può essere espressa quantitativamente in termini di dispersione dei risultati.

Questo parametro viene valutato dai laboratori effettuando una serie definita di prove in condizioni di ripetibilità su soluzioni ottenute applicando il metodo a un campione della matrice coperta dal campo di applicazione del metodo. Se le prove vengono ripetute su diverse aliquote della stessa soluzione si determina la ripetibilità di lettura dello strumento per il metodo applicato.

Il grado di precisione si ricava dal valore dello scarto tipo percentuale (CV% Coefficiente di variazione percentuale).

Relazione tecnica

La valutazione dovrebbe essere effettuata per ogni matrice a uno o più livelli di concentrazione scelti fra quelli più significativi. Il grado di precisione è correlato al livello di concentrazione.

RIPRODUCIBILITÀ

È il grado di concordanza tra i risultati di misurazioni dello stesso parametro misurando quando le singole misurazioni sono condotte cambiando le condizioni, come metodo di misurazione, osservatore, strumento per misurazione, luogo, condizioni di utilizzo, tempo. Affinché una affermazione sulla riproducibilità sia valida è necessario specificare le condizioni che si sono variate.

La riproducibilità può essere espressa quantitativamente in termini di dispersione dei risultati.

INCERTEZZA

È il valore associato al risultato della misurazione che esprime l'intervallo di valori entro i quali sarà contenuto il valore vero.

Ogni risultato di una misurazione deve avere associata la propria incertezza che deriva dagli errori che vengono fatti a ogni stadio del procedimento e da una imperfetta conoscenza dei fattori che concernono il risultato della misurazione. L'incertezza viene espressa e calcolata in varie maniere a seconda delle norme e dei testi che vengono adottati. È perciò opportuno che ogni volta che si parla di incertezza venga definito di cosa si parla e venga riportata la formula adottata per il suo calcolo.

CRITICITÀ

In ogni metodo vi sono delle parti che, se non vengono eseguite in maniera corretta, possono alterare enormemente le prestazioni del metodo. Questi aspetti del metodo dovrebbero essere conosciuti e dovrebbe essere stabilita la variabilità permessa. Ciò può essere stabilito introducendo deliberatamente piccole variazioni nelle modalità operative e valutandone gli effetti. Il metodo di analisi può essere convalidato utilizzando per la convalida materiali di riferimento certificati con matrice analoga a quella dei campioni per cui il metodo è applicabile e con valori certificati dei parametri di interesse che coprano il campo di applicazione del metodo.

Relazione tecnica

CONTROLLO DI QUALITÀ

Quando un metodo viene applicato per l'analisi di una serie di campioni è necessario prendere delle precauzioni per assicurarsi che il metodo continui nel tempo a fornire le stesse prestazioni.

Il laboratorio deve pertanto soddisfare a un apposito programma di controllo qualità.

Il programma deve prevedere procedure di controllo interne e prove valutative interlaboratorio.

Lavorare in qualità significa essere capaci di individuare, misurare e controllare gli errori che si possono fare al fine di minimizzarli o correggerli.

La procedura di controllo interno della qualità ha lo scopo di verificare l'accuratezza e quindi l'accettabilità dei risultati analitici della serie di campioni analizzati e permette di evidenziare errori grossolani e sistematici.

La verifica delle prestazioni può essere condotta in varie maniere, quali l'inserimento nella serie di campioni di bianchi (i campioni in bianco possono riguardare i solventi utilizzati, i reagenti), di campioni già analizzati in altre serie, di campioni della stessa serie già analizzati, di campioni addizionati con l'analita di interesse, di campioni addizionati con un interferente, di campioni analizzati con altri metodi, di campioni di calibrazione, di campioni di controllo e di materiali di riferimento certificati.

I Materiali di riferimento sono materiali o sostanze per i quali una o più proprietà sono sufficientemente omogenee e ben stabilite da essere usate per la taratura di un apparecchio, per la valutazione di un metodo di misurazione, o per l'assegnazione di valori ai materiali.

MATERIALI DI RIFERIMENTO CERTIFICATI (CRM)

Materiali di riferimento accompagnati da un certificato per i quali uno o più valori della proprietà sono certificati con un procedimento che stabilisce la loro riferibilità a una accurata realizzazione delle unità nelle quali i valori delle proprietà sono espressi e per i quali ciascun valore certificato è accompagnato da una incertezza a uno stabilito livello di confidenza.

CAMPIONI DI CONTROLLO

Sono campioni stabili di composizione nota, disponibili in quantità sufficiente da poter essere analizzati contestualmente, nel tempo, ai campioni di analisi.

Relazione tecnica

È consigliabile che il laboratorio utilizzi le carte di controllo, in particolare per tenere sotto controllo le risposte dei materiali di riferimento o dei campioni di controllo.

La carta di controllo permette una documentazione sistematica dei risultati analitici e consente di visualizzare graficamente la loro tendenza, permettendo all'operatore di intervenire all'instaurarsi di una situazione anomala o di allarme.

Nel caso in cui il risultato del controllo non sia accettabile devono essere ripetute le analisi del campione o dei campioni relativi alla serie.

La tipologia dei controlli adottati deve essere tale da assicurare la validità dei risultati. Per esempio l'analisi, a intervalli regolari, dei campioni di controllo, mette in evidenza eventuali derive del sistema, l'utilizzo dei bianchi mette in evidenza eventuali contributi spuri, analisi in doppio danno un'idea della ripetibilità del sistema.

La dimensione della serie analitica, cioè la frequenza con cui condurre i controlli è responsabilità del laboratorio e viene, in genere, stabilita in funzione della criticità della determinazione, del numero e della tipologia dei campioni, del rischio che si può correre.

In genere si utilizza un controllo interno del 5%, cioè **1 campione di controllo ogni 20 campioni analizzati**.

I laboratori che effettuano le analisi del sito di Solofra-Montoro devono concordare le modalità di effettuazione del controllo interno della qualità, affinché queste siano tali da soddisfare le esigenze della caratterizzazione.

LE PROVE VALUTATIVE INTERLABORATORIO

Uno dei modi più facili per un laboratorio di dimostrare la propria competenza nell'esecuzione di un metodo di prova è partecipare alle prove valutative interlaboratorio. La partecipazione permette di verificare oltre alla ripetibilità e alla riproducibilità, l'esistenza o meno di errori sistematici nell'applicazione del metodo. Obiettivi di qualità dei dati.

Questo parametro è una misura della fiducia che può essere posta nei risultati in quanto stabilisce il grado di variabilità totale che può essere tollerato nell'interpretazione dei dati, quando le determinazioni su un campione vengono ripetute da un laboratorio o da più laboratori. Questo valore differisce dal grado di qualità della misura, che è dato dalla ripetibilità e dall'accuratezza.

Relazione tecnica

Il grado di variabilità totale deve essere un dato realistico, basato sulle effettive necessità e sulle capacità dei sistemi di misura adottati (metodo + campione).

Se è vero, infatti che dati tra loro troppo differenti non servono per chiarire un problema, è altrettanto vero che lo sforzo, i costi e i tempi per ottenere una variabilità minima possono essere troppo alti e non portare a un risultato significativo.

Secondo Taylor, 1989 (*Quality assurance of chemical measurement*) una variabilità del 30 % è accettabile per i risultati inerenti alle misure qualitative.

I dati quantitativi dovrebbero avere un'accuratezza maggiore se la disomogeneità del campione lo permette. Questa variabilità viene misurata con la relazione: $(\text{Differenza fra i due risultati} / \text{Media dei due risultati}) \times 100$.

L'incertezza associata con i risultati dovrebbe essere inferiore almeno di un fattore tre rispetto alla variabilità tollerata.

RAPPORTI DI PROVA

I risultati oggetto di un rapporto verranno esposti con esattezza, chiarezza e senza ambiguità.

Per ogni serie di campioni analizzati deve essere compilato un rapporto in cui dovranno essere riportati:

- Nome del laboratorio;
- Località ove è stata eseguita la misurazione;
- Numero del rapporto;
- Nome del cliente;
- Numero o codice identificativo del campione;
- Tipologia del campione;
- Data di ricevimento del campione;
- Data di esecuzione della prova;
- Analisi richiesta;
- Metodo analitico utilizzato;
- Risultati dell'analisi e loro incertezza;
- Risultati dei campioni di controllo;
- Nome dell'analista;

Relazione tecnica

- Nome del responsabile del laboratorio.

Devono, inoltre, essere conservati cromatogrammi, spettri, curve di calibrazione e il resto dei dati grezzi relativi al campione.

Deve inoltre essere documentata e disponibile la carta di controllo di qualità relativa a quella matrice e a quegli analiti.

Le registrazioni dei risultati analitici del laboratorio devono essere archiviate nel rispetto del segreto professionale e conservate per un periodo di almeno cinque anni.

5.4.3.5. Elaborazione dati analitici, interpretazione dati e relazione conclusiva

All' esito della campagna di indagine tutti i dati verranno elaborati, anche per via statistica ove possibile, e riportati mediante rappresentazioni grafiche e cartografiche.

Essi saranno poi utilizzati per la espressione del giudizio finale previa elaborazione del Modello Concettuale Definitivo.

Se tutti i valori determinati saranno al di sotto delle CSC, previste dal D.Lgs 152/06, verrà emesso giudizio di **Sito Non Contaminato** **altrimenti si passerà all' Analisi di Rischio Sito Specifica.**

5.5.PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Rilievi Meteorologici

Saranno monitorati, nel corso dell'attività di caratterizzazione, i seguenti parametri meteorologici con apposita centralina:

- Temperatura dell'aria;
- Umidità relativa;
- Precipitazioni;
- Evaporazione;
- Direzione e velocità del vento.

La rilevazione di tali parametri sarà effettuata nell'arco dell'intera giornata.

Relazione tecnica

5.6.ELABORAZIONE MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO

L'elaborazione del modello concettuale definitivo avverrà attraverso la elaborazione dei dati ottenuti in sede di piano di caratterizzazione secondo la seguente metodologia.

5.6.1. Fonti della contaminazione

5.6.2. Sostanze contaminanti

5.6.3. Componenti ambientali

5.6.4. Bersagli e vie di esposizione

5.6.5. Definizione dello stato del sito e valutazione finale ed eventuale definizione delle modalità dell'analisi di rischio.

I sotto capitoli di cui al capitolo 5.6, potranno essere elaborati al termine delle indagini del piano di caratterizzazione.

Relazione tecnica

Tabella contaminanti da ricercare nelle **ANALISI COMPLETE**

Composti inorganici
Antimonio
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Cromo totale
Cromo VI
Mercurio
Nichel
Piombo
Rame
Selenio
Stagno
Zinco
Fluoruri

Aromatici
Benzene
Etilbenzene
Stirene
Toluene
Xilene

Aromatici policiclici
Benzo(a)antracene
Benzo(a)pirene
Benzo(b)fluorantene
Benzo(k,)fluorantene
Benzo(g, h, i,)terilene
Crisene
Dibenzo(a,e)pirene
Dibenzo(a,l)pirene
Dibenzo(a,i)pirene
Dibenzo(a,h)pirene.
Dibenzo(a,h)antracene
Indenopirene
Pirene

Relazione tecnica

<i>Alifatici clorurati cancerogeni</i>
Clorometano
Diclorometano
Triclorometano
Cloruro di Vinile
1,2-Dicloroetano
1,1 Dicloroetilene
Tricloroetilene
Tetracloroetilene (PCE)
<i>Alifatici clorurati non cancerogeni</i>
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
<i>Alifatici alogenati Cancerogeni</i>
Tribromometano(bromoformio)
1,2-Dibromoetano
Dibromoclorometano
Bromodiclorometano
Nitrobenzeni
Nitrobenzene
1,2-Dinitrobenzene
1,3-Dinitrobenzene
Cloronitrobenzeni
Clorobenzeni
Monoclorobenzene
Diclorobenzeni non cancerogeni (1,2-diclorobenzene)
Diclorobenzeni cancerogeni (1,4 - diclorobenzene)
1,2,4 -triclorobenzene
1,2,4,5-tetracloro-benzene
Pentaclorobenzene
Esaclorobenzene
Fenoli non clorurati
Metilfenolo(o-, m-, p-)
Fenolo
Fenoli clorurati

Relazione tecnica

2-clorofenolo
2,4-diclorofenolo
2,4,6 - triclorofenolo
Pentaclorofenolo
Ammine Aromatiche
Anilina
o-Anisidina
m,p-Anisidina
Difenilamina
p-Toluidina

Parametri generici
pH
Conducibilità
Solidi a 105 °C
Solidi a 600 °C
Ammoniaca
Nitriti
Nitrati
Cloruri
Solfati
COD
TOC
Tensioattivi
Parametri per la classificazione geochimica di acqua e suolo

Relazione tecnica

Tabella contaminanti da ricercare nelle **ANALISI DEDICATE O SPECIFICHE**

<i>Alifatici clorurati cancerogeni</i>
Clorometano
Diclorometano
Triclorometano
Cloruro di Vinile
1,2-Dicloroetano
1,1 Dicloroetilene
Tricloroetilene
Tetracloroetilene (PCE)
<i>Alifatici clorurati non cancerogeni</i>
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
<i>Alifatici alogenati Cancerogeni</i>
Tribromometano(bromoformio)
1,2-Dibromoetano
Dibromoclorometano
Bromodiclorometano

Relazione tecnica

5.7.PUNTI DI CAMPIONAMENTO DEL PIANO

Il piano prevede una serie di **punti di prelievo** su fonti presumibilmente non interessate dalla contaminazione.

Tali punti vengono presi in considerazione come **bianco** e come aree di contorno all' area interessata alla contaminazione.

La conferma di questa ipotesi attraverso l'analisi consentirà di definire il confine dell'area contaminata.

Tali punti sono individuati in:

- 1b) Pozzo in località Scorza del Comune di Solofra;
- 2b) Pozzo in località Aterrana del Comune di Montoro;
- 3b) Pozzo in località Turci in comune di Solofra;
- 4b) Sorgente Laura in Comune di Montoro;
- 5b) pozzo in località Laura in comune di Montoro.

Oltre a tali punti si prevedono altri **18 punti di campionamento su fonti di approvvigionamento** presenti nell' area contaminata e quindi indice della distribuzione in falda del contaminante.

Si procederà al campionamento, anche dei due pozzi possibile origine della contaminazione quali quelli definiti Consolazione e S. Eustachio nel comune di Solofra, ma tali pozzi essendo oggetto di indagine della Magistratura potranno essere utilizzati solo dopo l'autorizzazione e secondo le modalità prescritte dall'Autorità Giudiziaria. È stata già richiesta formale autorizzazione negli anni passati all'Autorità Giudiziaria (prot. Ex ATO1 "Calore Irpino" n. 0003041 del 03.07.2015).

Sarà richiesta formale autorizzazione dopo l'approvazione del presente piano mentre all' attualità tali pozzi non vengono presi in considerazione in prima istanza.

Verranno quindi indagati i pozzi limitrofi disponibili.

Tali **pozzi** sono:

- 1p) Pozzo conceria La Timor,
- 2p_22) Pozzo conceria LP Trading Srl,
- 3p) Pozzo Conceria Egeria,
- 4p_22) Pozzo Conceria DERMA Srl - De Maio Gaetano,
- 5p_22) Pozzo Soc. Marangelo Alfonso Srl,

Relazione tecnica

- 6p) Pozzo conceria Gilmar.

Una seconda serie di pozzi viene utilizzata per verificare la presenza di contaminante ad una certa distanza dal probabile punto di inizio della contaminazione e sono:

- 7p) Pozzo COGEI
- 8p) Pozzo conceria RIPELL
- 9p) Pozzo conceria Vignola srl
- 10p_22) Pozzo Vignola Nobile Spa-Vignola Sabato Antonio
- 11p) Pozzo loc. Pastena comune di Solofra
- 12p) pozzo conceria Carisma
- 13p) pozzo conceria Dusolco
- 14p) pozzo conceria DMD
- 15p) pozzo conceria S. Giuliano
- 16p) pozzo conceria Denase
- 17p) pozzo loc CHIUSA comune di Montoro
- 18p) pozzo loc. S. Eustachio comune di Montoro

In conseguenza delle osservazioni ARPAC, nella prima conferenza dei servizi del 21 aprile 2015, furono aggiunti ulteriori **n.6 pozzi** nell' area di Montoro che sono indicati in planimetria con le sigle di individuazione della Provincia e riportati nella tavola "T5" del Piano.

1. Pozzo industria LINA BRAND (Montoro);
2. 61/pot/1, ACS;
3. 61/p/10 CONSORZIO DI BONIFICA AGRO NOCERINO SARNESE;
4. 61/i/11 industriale, ditta PASELL s.r.l. sig. AMITRANO Angelo;
5. 61/p/13 CONSORZIO DI BONIFICA AGRO NOCERINO SARNESE;
6. 61/i/8 industriale, INPEL SUD SR (ex. ALEXIA s.n.c.).

Pertanto, il numero **totale di punti di campionamento delle ACQUE SOTTERRANEE** è di seguito riportati:

- n.5 punti di bianco
- n.18 pozzi individuati nella prima stesura
- n.2 pozzi attualmente in sequestro

Relazione tecnica

- n.6 pozzi aggiunti per integrazione ARPAC

Totale 31

Il numero totale di campionamenti (considerando il campionamento sulle quattro stagioni) è di 248.

Per quanto riguarda **le ACQUE SUPERFICIALI** verrà campionata la Solofrana a monte dell'abitato di Solofra, al termine della cunetta impermeabilizzata ed all' altezza della frazione S. Pietro (ove però il corpo idrico è temporaneo).

Il numero di campionamenti prevedibile (essi sono legati all' andamento meteorologico) è di 16 sulla Solofrana e 8 sul torrente Laura per un totale di **24 campionamenti**.

Si eseguiranno **prelievi di SEDIMENTI** lungo la Solofrana anche in questo caso con un prelievo a monte, uno all' inizio del tratto non impermeabilizzato edue nel territorio di Montoro verso la parte terminale presente nel territorio provinciale.

In aggiunta ai campionamenti previsti in sede di prima redazione del piano di ritiene di dover integrare (in conseguenza delle osservazioni ARPAC) il numero di prelievi di sedimenti.

Essi sono quindi così distribuiti:

- n. 4 campionamenti lungo l'asse della Solofrana;
- n.1 campionamento nel Vallone dei Granci;
- n.3 campionamenti sul vallone di Banzano;
- n.3 campionamenti sul torrente Laura.

Per un totale di **11 campionamenti di SEDIMENTI SUPERFICIALI**.

Infine, si prevedono **12 SONDAGGI PROFONDI** (come da richieste ARPAC dip. Prov. Di Avellino Conf. Serv. Del 21.4.2015 e 26.6.2015), tutti su aree pubbliche, così individuati:

1. SP1-Area pozzo Consolazione (Solofra);
2. SP2- via Celentane (Solofra);
3. SP3-area impianto di depurazione COGEI (Solofra);
4. SP4-area pozzi di Chiusa (Montoro, ex. Superiore);
5. SP5- strada comunale vicino stadio comunale (Montoro, ex. Inferiore);
6. SP6- Area ex scuola elementare, sede Prot. Civile (Montoro, piazza di Pandola);

Relazione tecnica

7. SP7- strada comunale vicino Lina BRAND (Montoro, fraz. Borgo);
8. SP8-Sorgente Laura (Montoro, ex. Inferiore);
9. SP9- Pozzo Sant'Eustachio CALIANO (Montoro, ex. Inferiore);
10. SP10- strada comunale pressi ditta ALBATROS (Solofra);
11. SP11-strada comunale pressi CORCOSOL (Solofra);
12. SP12-strada comunale pressi stadio di Solofra.

Su tali sondaggi si prevedono **5 campionamenti per ogni sondaggio nel sottosuolo** (mediamente uno ogni 20 m di profondità indagata) per un totale di **60 campionamenti di sottosuolo**.

Durante l'esecuzione del Piano di caratterizzazione, in funzione dei risultati ottenuti, si potranno estendere le indagini ad altri pozzi esistenti per verificare e definire il plume presente in falda, anche a seguito di come evolve la falda profonda durante le varie stagioni e in seguito alle procedure di caratterizzazione della falda stessa.

Relazione tecnica

Elenco delle determinazioni da eseguire e relative metodiche

MATRICE SUOLO

IDROCARBURI	
- Idrocarburi leggeri $C \leq 12$	EPA 5021+ EPA 8015 D
- Idrocarburi pesanti $C > 12$	EPA 3545+ EPA 8015 D
COMPOSTI INORGANICI	
METALLI	EPA 3050 B + APAT 3020
- Cromo esavalente	IRSA- CNR Q 64 Vol. 3 P. 16 - CNR IRSA 3150 C MAN 29 2003

COMPOSTI AROMATICI	EPA 5021 + EPA 8015
COMPOSTI AROMATICI POLICICLICI	EPA 3540 + EPA 3630 + EPA 8310
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021

ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	EPA 5020 + EPA 8021
NITROBENZENI	EPA 3540 + EPA3640 + EPA8091
CLOROBENZENI	EPA 5021 + EPA 8021
FENOLI NON CLORURATI	CNR IRSA 19A
FENOLI CLORURATI	CNR IRSA 19A
AMMINE AROMATICHE	CNR IRSA 26A
FITOFARMACI	EPA 3540 + EPA 3640 + EPA 8081
	EPA 3540 + EPA 3640 + EPA 8081
DIOSSINE E FURANI	

Relazione tecnica

MATRICE ACQUE

PARAMETRO	METODO
METALLI	CNR IRSA APAT 3010+ CNR IRSA APAT 3020
- Cromo VI	CNR IRSA APAT 3150 C
INQUINANTI INORGANICI	CNR IRSA APAT 4020
- Cianuri totali	CNR IRSA APAT 4070
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	EPA 5021 + EPA 8015
POLICICLICI AROMATICI	EPA 3510 + EPA 3630 + EPA 8310
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	EPA 5021 + EPA 8021
NITROBENZENI	EPA 3510 C + EPA 3640 + EPA 8091
CLOROBENZENI	EPA 5021 + EPA 8021
FENOLI E CLOROFENOLI	IRSA CNR 5070
AMMINE AROMATICHE	ISSN 1125- 2464
FITOFARMACI	CNR IRSA 5090

Relazione tecnica

6. QUADRO ECONOMICO INTERVENTO

Di seguito si riporta il Quadro Economico dell'intervento compressivo delle somme a disposizione dell'Amministrazione.

QUADRO ECONOMICO		
Descrizione		Importo
A	LAVORI E SERVIZI	
A.1	Lavori	€ 329.676.16
A.2	Servizi	€ 697.716.01
A.3	Oneri di sicurezza diretti non soggetti a ribasso	€ 8.319.01
A.4	Oneri piani di sicurezza e coord. non soggetti a ribasso	€ 20.322.55
	TOTALE SERVIZI	€ 1.047.714.72
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE	
B.1	Lavori in economia	€ 60.729.00
B.2	Accantonamento (7% di A)	€ 73.340.03
B.3	Imprevisti 5% di A	€ 52.385.74
B.4	Spese tecniche (max 10% di A)	€ 104.771.47
B.5	Compenso incentivante 2%	€ 20.953.78
B.6	Analisi ARPAC	€ 100.000.00
B.7	Oneri di discarica	€ 500.000.00
C	IVA e altri importi	
C.1	CASSA max 4% di B.4	€ 4.190.86
C.2	IVA 22% di (A.2+A.3+B.4+B.6+B.7)	€ 309.469.23
C.3	IVA 10% di (A.1+A.4+B.1+B.3)	€ 47.143.25
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€ 1.272.983.36
	TOTALE GENERALE	€ 2.320.698.08

Il costo complessivo del Piano di Caratterizzazione a seguito delle integrazioni chieste dagli Enti nelle Conferenze dei Servizi è pari ad **Euro 2.320.698,08**.

Il servizio si intende compensato a misura e sono compresi nel prezzo tutti gli oneri a carico dell'Affidatario per la esecuzione a perfetta regola d'arte delle attività ad esso affidate.

Relazione tecnica

7. TERMINE PER L'ESECUZIONE DEL SERVIZIO

Il tempo massimo per l'espletamento delle attività affidate è fissato in 420 giorni naturali e consecutivi per le attività di indagini, campionamento, analisi ed elaborazione del Piano di Caratterizzazione e Monitoraggio, fino alla fase conclusiva di rielaborazione del Modello Concettuale definitivo.

A far data dalla sottoscrizione del Verbale di avvio dell'esecuzione del contratto, che dovrà comunque avvenire entro 5 gg. dalla data di sottoscrizione del contratto, occorrerà predisporre un PIANO DETTAGLIATO DELLE ATTIVITÀ, come specificato in precedenza.

8. CONCLUSIONI

Sulla base dei dati reperiti, e riservandosi di fornire variante integrativa in corso d'opera qualora i dati in corso di caratterizzazione lo rendessero necessario, si è proceduto a redigere il presente Progetto per il Piano di Caratterizzazione ex art. 245 D.Lgs. 152/06.

All'esito del Piano di Caratterizzazione, con le modifiche richieste durante le conferenze dei servizi del 21 aprile 2015 e del 26 giugno 2015, e del tavolo tecnico presso l'ATO del giugno 2017, elaborato il Modello Concettuale Definitivo, si procederà o alla conclusione delle indagini, se dovesse essere rilevato che il sito risulta non contaminato, o alla successiva Analisi di Rischio Sito-Specifica.

All'esito dell'Analisi di Rischio si procederà analogamente o alla conclusione delle attività o alla redazione del Progetto di Messa in Sicurezza permanente e/o eventuale Bonifica.

Avellino, Maggio 2022

Il Progettista

Geol. Gerardo D'Urso

Dott. Ing. Carmine MONTANO