Comparto
ex-Ceramica Piemme
Torre delle Oche
Maranello - Fiorano

INDAGINE STORICA
E
CARATTERIZZAZIONE

PROPRIETA':
INDUSTRIE CERAMICHE PIEMME S.P.A.

PROGETTISTA:

Dott. Geol. Valeriano Franchi
Via Caduti in Guerra, 1
41100, Modena

Gennaio 2019

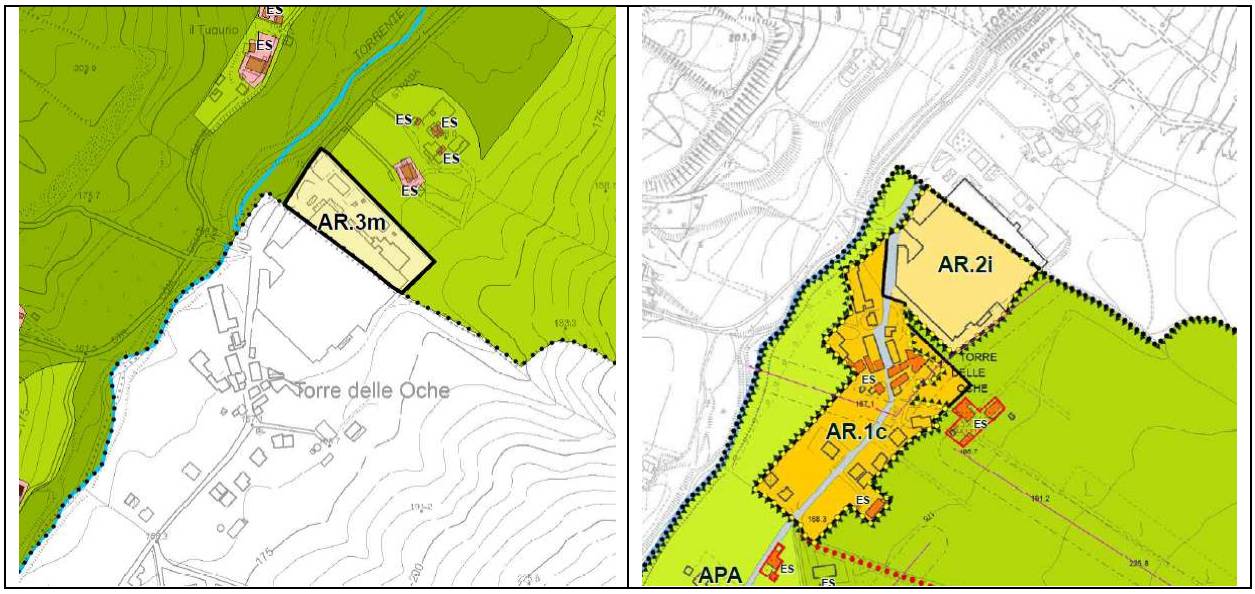
INDICE

1. PREMESSA 4
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE 6
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO 9
3.1. Lineamenti geologici generali 9
3.2. Situazione geologica del sito 11
3.3. Inquadramento geomorfologico 14
4. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO 15
4.1. Idrografia superficiale ed esondabilità 15
4.2. Idrogeologia 16
5. RICOSTRUZIONE STORICA DELLE ATTIVITA' SVOLTE NEGLI STABILIMENTI E CENSIMENTO DELLE POSSIBILI FONTI DI CONTAMINAZIONE 17
5.1. Sviluppo cronologico dello stabilimento 17
5.2. Processo produttivo ceramico, principali fonti di inquinamento e zone sensibili 20
6. ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELL'AREA 27
7. CONCLUSIONI 39

1. PREMESSA

La società Industrie Ceramiche Piemme S.p.A. è proprietaria di un'area dell'estensione di circa 30.000 mq su cui insiste uno stabilimento ceramico dismesso, in parte collocato nel territorio del Comune di Fiorano Modenese ed in parte su quello del Comune di Maranello.
L'area fa parte di un comparto edificato classificato dal PSC dei due comuni di Fiorano Modenese e Maranello come ambito da riqualificare, dislocato sui territori confinanti dei due comuni, per circa il 40% in Comune di Fiorano Modenese e per circa il 60% in Comune di Maranello.

Figura 1 – Ambiti e trasformazioni territoriali dei PSC dei comuni di Fiorano Modenese (Tav. 1b a sinistra) e di Maranello (Tav. 1c a destra).



Nelle tavole del PSC di entrambi i comuni, l'area in esame ricade in ambito da riqualificare denominato "Piemme Torre Oche", identificato come Ambito "AR.3m – Riqualificazione ambientale – art. 47,51,52" nel Comune di Fiorano Modenese, e come Ambito "AR.2i – Trasformazione urbanistica – art. 44-46" nel Comune di Maranello.

Tra la proprietà e i due Comuni s è stato avviato da tempo un confronto per la definizione delle scelte strategiche di riqualificazione dell'area.
A tal fine, il 05/07/2018 la società Industrie Ceramiche Piemme S.p.A. ha stipulato con il Comune di Fiorano Modenese ed il Comune di Maranello un Accordo ai sensi dell'art. 18 della L.R. 20/2000 contenente gli impegni delle parti ai fini della riqualificazione dell'area.
In particolare l'Accordo stipulato prevede che la proprietà dia corso alla demolizione degli edifici ed alla eventuale bonifica dell'area, con le seguenti tempistiche:

- entro il 30/09/2018 presentazione del Piano di Caratterizzazione (inteso come caratterizzazione), puntualmente avvenuto;
- entro il 30/09/2018 presentazione del piano per la demolizione degli edifici, escluso pavimentazioni ed edifici, puntualmente presentato;
- entro il 30/10/2018 inizio rimozione delle coperture in amianto, non ancora avviata a causa del ritardo nell'ottenimento dell'autorizzazione paesaggistica;

- entro il 31/03/2019 ultimazione rimozione delle coperture in amianto e contestuale inizio lavori di demolizione degli edifici, i tempi subiranno uno slittamento in quanto l'attività non è ancora stata avviata per il ritardo nell'ottenimento dell'autorizzazione paesaggistica;
- entro il 31/12/2019 ultimazione demolizione edifici;
- entro il 31/03/2020 inizio demolizione pavimentazione e fondazioni nonché avvio lavori di bonifica se necessari;
- entro il 31/12/2020 ultimazione lavori di bonifica se necessari.

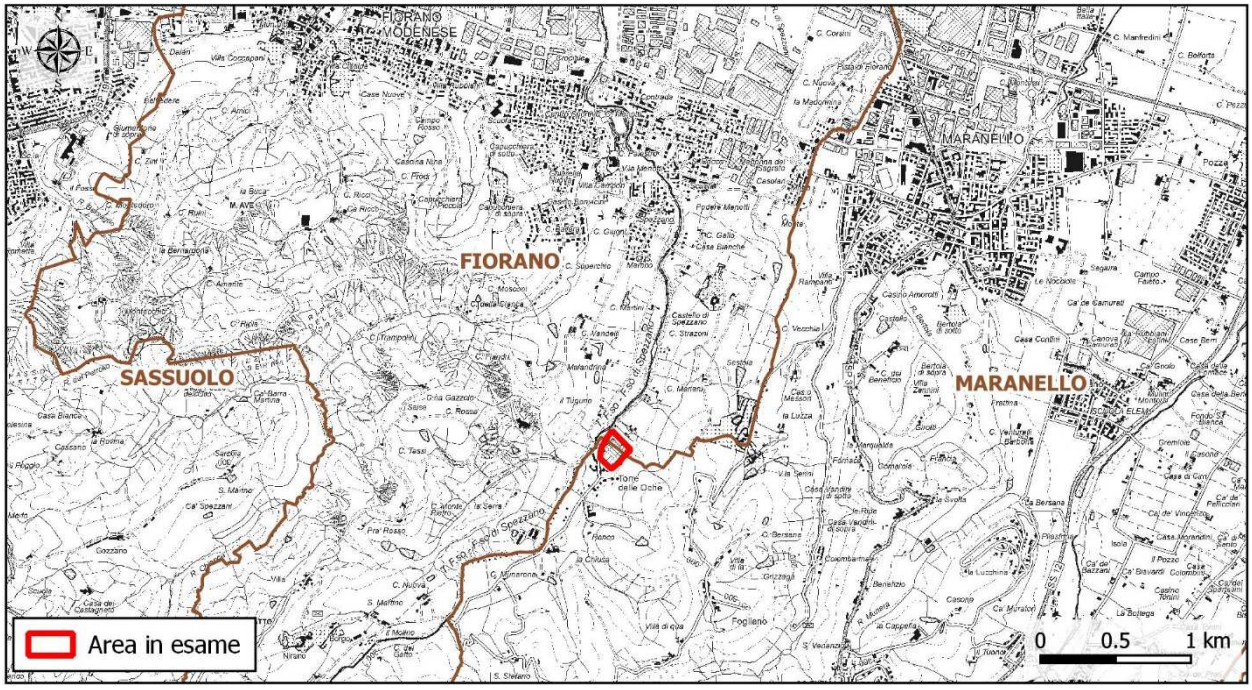
Il presente documento costituisce quindi il documento di caratterizzazione dell'area ai sensi del D.Lgs 152/06 e contiene: la descrizione delle condizioni geologiche e idrogeologiche dell'area, una ricostruzione storica dello sviluppo edilizio del sito industriale e delle attività produttive succedutesi nello stabilimento ceramico dismesso, nonché gli esiti di una campagna d'indagine condotta per ricostruire stratigrafia e qualità dei terreni presenti presso l'area oggetto di riqualificazione urbanistica di proprietà della società Industrie Ceramiche Piemme S.p.A. e collocata a Torre Oche nei comuni di Fiorano Modenese e Maranello.
Visti i tempi ristretti richiesti per completare il procedimento urbanistico che consentirà l'attuazione della riqualificazione dell'area, operando una preventiva bonifica delle contaminazioni presenti, e vista la volontà della proprietà di intervenire per il raggiungimento delle CSC, il presente documento riporta già tutti gli elementi utili e necessari per supportare il Piano di Bonifica Operativo, contenendo già il modello concettuale e le risultanze della caratterizzazione dell'area.

L'area dell'ex stabilimento di Industrie Ceramiche Piemme S.p.A. a Torre delle Oche oggetto della riqualificazione, è stata storicamente utilizzata per la produzione di ceramiche e piastrelle; da diversi anni, però, la produzione è stata completamente trasferita in altri stabilimenti, con il conseguente abbandono del sito industriale che è stato utilizzato solo come magazzino sino all'autunno del 2018, periodo nel quale è cessata anche questa attività.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area in cui si sviluppa la presente indagine, ricade nella fascia di prima collina modenese, nella zona di confine tra il Comune di Fiorano Modenese ed il Comune di Maranello. In particolare, l'area si sviluppa appena a nord della frazione di Torre delle Oche, sul lato est di Via Nirano, strada che collega Spezzano a nord con le frazioni collinari poste a sud sino a Serramazzoni. Il comparto si colloca in una zona di terrazzo sub-pianeggiante, in destra idrografica al Torrente Fossa di Spezzano, circondato a sud e ad est dai primi dolci rilievi collinari, mentre verso i quadranti settentrionali si sviluppa l'ampia pianura modenese.

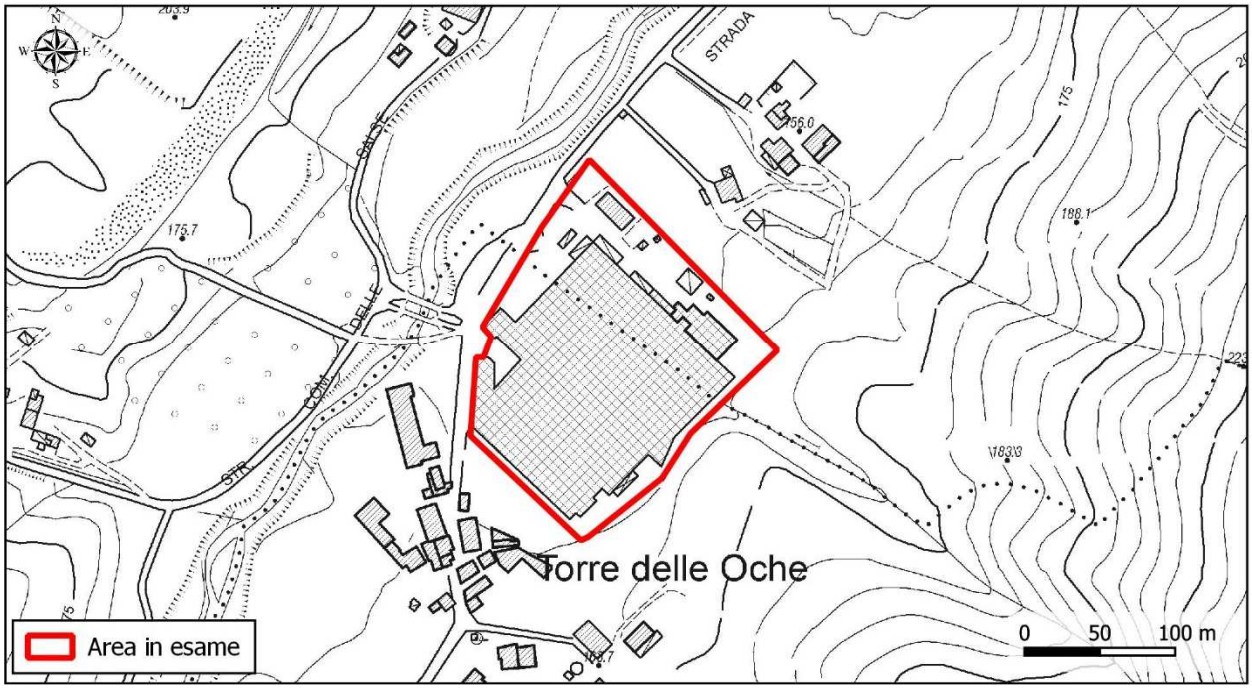
Figura 2 - Corografia area d'intervento (Carta topografica R.E.R. Tavola 219 NE "Formigine", scala originale 1:25.000).



Dal punto di vista topografico ci si trova in corrispondenza di un'ampia area sub-pianeggiante di terrazzo alluvionale, in parte resa pianeggiante artificialmente mediante lo sbancamento del pendio ad est, interposta tra i primi rilievi collinari, con una leggera pendenza verso nord-est in direzione del corso d'acqua, con quote comprese tra 160-165 m s.l.m.
L'area è compresa nella seguente cartografia regionale:

- Tavola alla scala 1:25.000 nr. 219 NE denominata "Formigine" (Figura 1);
- Sezione alla scala 1:10.000 nr. 219070 denominata "Maranello";
- Elemento alla scala 1:5.000 nr. 219073 denominato "Fogliano" (Figura 2).

Figura 3– Ubicazione area d'intervento (C.T.R. della R.E.R. Elemento n. 219073 "Fogliano" a scala 1:5.000).



Il sistema idrografico della zona è rappresentato dal corso del Torrente Fossa di Spezzano, che scorre ad una cinquantina di metri sul lato ovest del comparto con direzione principale sud-nord; il sistema dell'area in esame è completato da una serie di fossi minori anonimi che solcano gli impluvi delle colline circostanti convogliando le acque di scorrimento superficiale nel torrente principale.

I fiumi di questa parte di territorio modenese scorrono invece a distanze maggiori, a circa 6,5 km di distanza a nord-ovest il Fiume Secchia nel quale si immette più a valle il Torrente Fossa di Spezzano, e ad oltre 10 km di distanza in direzione sud-est il fiume Panaro.

Il clima del Comune di Maranello, nel quale ricade la maggior parte dell'area indagata, è caratterizzato, nel periodo 1991-2015, da precipitazioni totali annue, in media, di 741 mm e temperature medie annue di 14.1°C, pari, rispettivamente, ad una variazione di +5 mm e +1.3°C rispetto al periodo 1961-1990. Il Comune di Fiorano Modenese è caratterizzato, nel periodo 1991-2015, da precipitazioni totali annue, in media, di 724 mm e temperature medie annue di 14.3°C, pari, rispettivamente, ad una variazione di -11 mm e +1.4°C rispetto al periodo 1961-1990.

Figura 4 - Ubicazione dell'area d'indagine su ortofoto satellitare (Google Earth 2018).

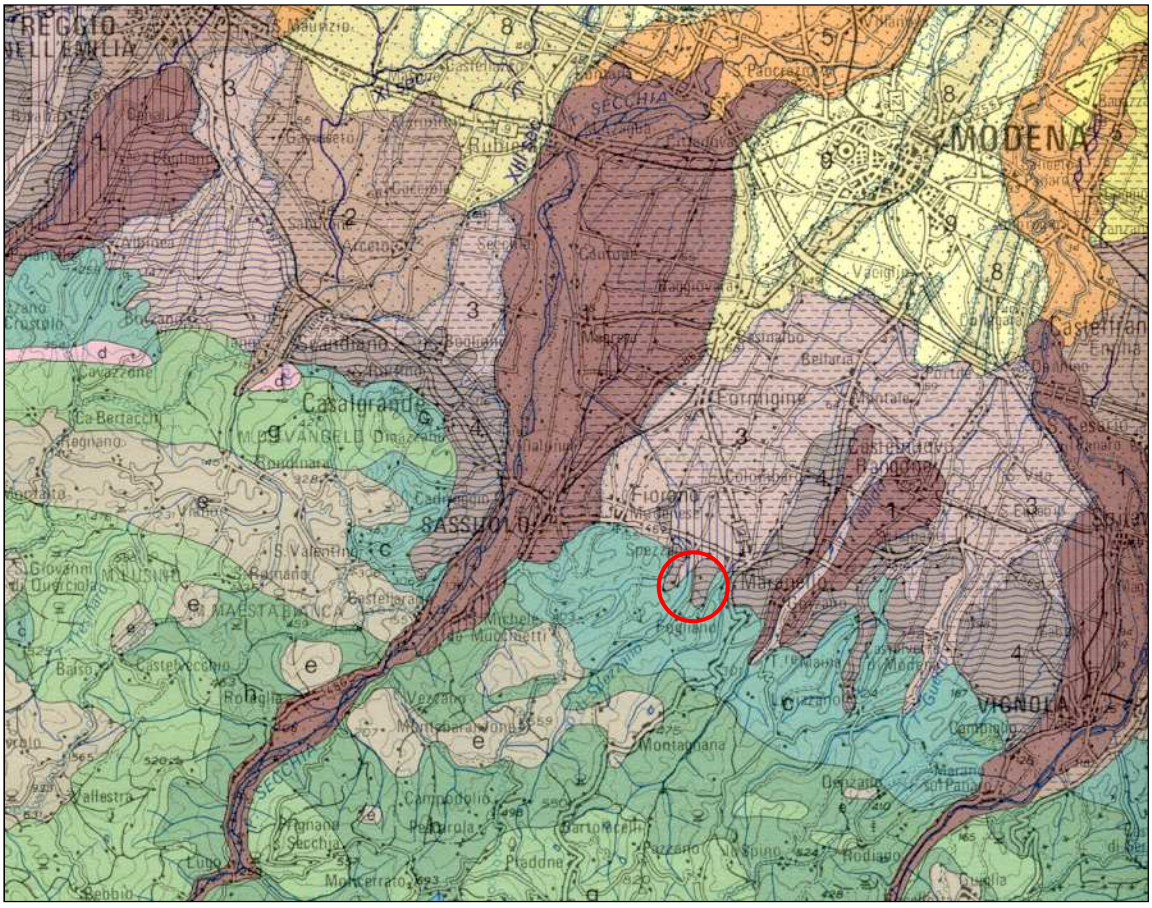
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

3.1. LINEAMENTI GEOLOGICI GENERALI

Per inquadrare i caratteri geologici e litologici dell'area specifica d'indagine e di un suo intorno significativo, si è fatto riferimento al materiale presente in bibliografia ed in particolare sono stati utilizzati la "Carta Geologica della Pianura dell'Emilia-Romagna" in scala 1:250.000 e la "Carta geologica del margine appenninico e dell'alta pianura tra i fiumi Secchia e Panaro" a scala 1:25.000 (Gasperi, 1987).
L'area in studio si colloca sulle prime ondulazioni appenniniche e ricade, da un punto di vista geologico, nella zona al passaggio tra il fronte emergente dell'Appennino e la parte centro-meridionale del grande bacino subsidente Plio-quaternario Padano che si estende verso i quadranti settentrionali.

In particolare si colloca in un settore intravallivo deposizionalmente influenzato dalle alluvioni quaternarie e oloceniche dei torrenti appenninici minori che ricoprono un substrato marino pliocenico, affiorante lungo tutta la fascia dei primi rilievi collinari. Le alluvioni hanno generato depositi a granulometria assai variabile, sia in senso areale che verticale, con prevalenza di clasti grossolani in prossimità del corso dei fiumi principali come il Fiume Secchia e dei tracciati, sia attuali che passati, dello stesso fiume e di alcuni corsi d'acqua minori. Queste alluvioni sono terrazzate nelle zone intravallive e sono incise dagli attuali corsi d'acqua, e sovrastano il substrato costituito da depositi a granulometria fine sedimentati in ambiente marino.
In Figura 5 è riportato un estratto della "Carta geologica della pianura dell'Emilia-Romagna", desunta dallo studio eseguito sui territori della pianura da parte della Regione Emilia-Romagna; da tale cartografia risulta evidente come l'area si collochi nella fascia dei primi rilievi collinari del margine appenninico ove affiorano terreni prevalentemente argillosi e marnosi di origine marina. Nelle zone intravallive dei corsi d'acqua appenninici, come in corrispondenza del corso del Torrente Fossa di Spezzano a lato del quale si colloca l'area in esame, il substrato marino è sovrastato da depositi alluvionali indifferenziati costituiti da ghiaie, sabbie, limi e argille, che hanno dato origine a superfici terrazzate sub-pianeggianti.
Questi depositi alluvionali, affioranti nel margine appenninico-padano, appartengono al Supersintema Emiliano-Romagnolo del Pleistocene medio-Olocene. La base di questo Supersintema poggia, in discordanza angolare, sui depositi marini del Dominio Padano-Adriatico qui rappresentati dalle Argille Azzurre pleistoceniche.

Figura 5 – Carta Geologica della Pianura dell'Emilia Romagna (fonte RER).



DEPOSITI ALLUVIONALI *ALLUVIAL DEPOSITS*

CONOIDI E TERRAZZI ALLUVIONALI *ALLUVIAL FAN AND TERRACE*

1 — Ghiaie e sabbie in corpi canalizzati e lenticolari amalgamati, intercalate a sabbie e sabbie limose in strati di spessore decimetrico. Depositi di conoide e di terrazzo.
Al tetto e all'interno suoli a diverso grado di evoluzione.
Gravel and sand in channeled and lenticular bodies amalgamated, intercalated with sand and silty sand in beds tens of centimetres thick. Alluvial fan and terrace.
At the top and within, soils of various degree of evolution.

2 — Sabbie, limi sabbiosi e limi, in strati di spessore decimetrico, ghiaie sabbiose e sabbie in corpi canalizzati e lenticolari. Depositi di conoide e di terrazzo.
Al tetto e all'interno suoli a diverso grado di evoluzione.
Sand, silty sand and silt in beds tens of centimetres thick; sandy gravel and sand in channeled or lenticular bodies. Fan and terrace deposits.
At the top and within, soils of various degree of evolution.

3 — Limi e limi argillosi in strati di spessore decimetrico, subordinatamente ghiaie e ghiaie sabbiose in corpi canalizzati e lenticolari. Depositi di conoide e di terrazzo.
Al tetto e all'interno suoli a diverso grado di evoluzione.
Silt and clayey silt in beds tens of centimeters thick; small amounts of gravel and sandy gravel in channeled and lenticular bodies. Alluvial fan and terrace.
At the top and within, soils of various degree of evolution.

4 — Ghiaie, sabbie, limi e limi argillosi. Depositi alluvionali indifferenziati.
Gravels, sands, silts and clayey silts. Undifferentiated alluvial deposits.

PIANA ALLUVIONALE *ALLUVIAL PLAIN*

5 — Sabbie medie e fini in strati di spessore decimetrico passanti lateralmente ed intercalate a sabbie fini e finissime limose, subordinatamente limi argillosi; localmente sabbie medie e grossolane in corpi lenticolari e nastriformi. Depositi di canale e argine prossimale.
Al tetto suoli a diverso grado di evoluzione.
Medium and fine sand in beds tens of centimetres thick, changing laterally and/or intercalated to fine and very fine silty sand, smaller amount of clayey silt; locally medium and coarse sand in lenticular, ribbon shaped bodies. Channel and proximal levee.
At the top, soils with various degree of evolution.

GRANDI UNITA' LITOLOGICHE
dell'Appennino Emiliano-Romagnolo
LARGE SCALE LITHOLOGIC UNITS OF THE EMILIA-ROMAGNA APENNINE

a — Alternanze di conglomerati, sabbie e peliti (depositi lacustri e fluviolacustri quaternari).
Conglomerates intercalated to sand and mud (lacustrine and fluviolacustrine deposits).

b — Prevalenti sabbie ed areniti generalmente poco cementate
Sands and sandstones usually poorly cemented.

c — Prevalenti argille e marne con intercalazioni di areniti, conglomerati e rare calcareniti.
Clays and marls with sandstones, conglomerates and rare calcarenites.

d — Gessi, gessoruditi e calcari evaporitici messiniani, talora risedimentati, con intercalazioni di argille bituminose
Gypsum, gypsum-conglomerates and evaporitic Messinian limestones, sometime resedimented, intercalated to bituminous clays.

e — Successioni prevalentemente costituite da alternanze di areniti e peliti, generalmente torbiditiche, con rapporto A/P molto variabile, con associati intervalli pelitici alla base e al tetto; rare intercalazioni di depositi caotici.
Dominant intercalation of sandstones and mudstones, usually turbiditic, rather variable sandstone to mudstone ratio, and associated bottom and top mudstone, rare intercalations of chaotic deposits.

f — Gessi, gessoruditi, dolomie, calcari e marne.
Gypsum, gypsum-conglomerates, dolostones, limestones and marls.

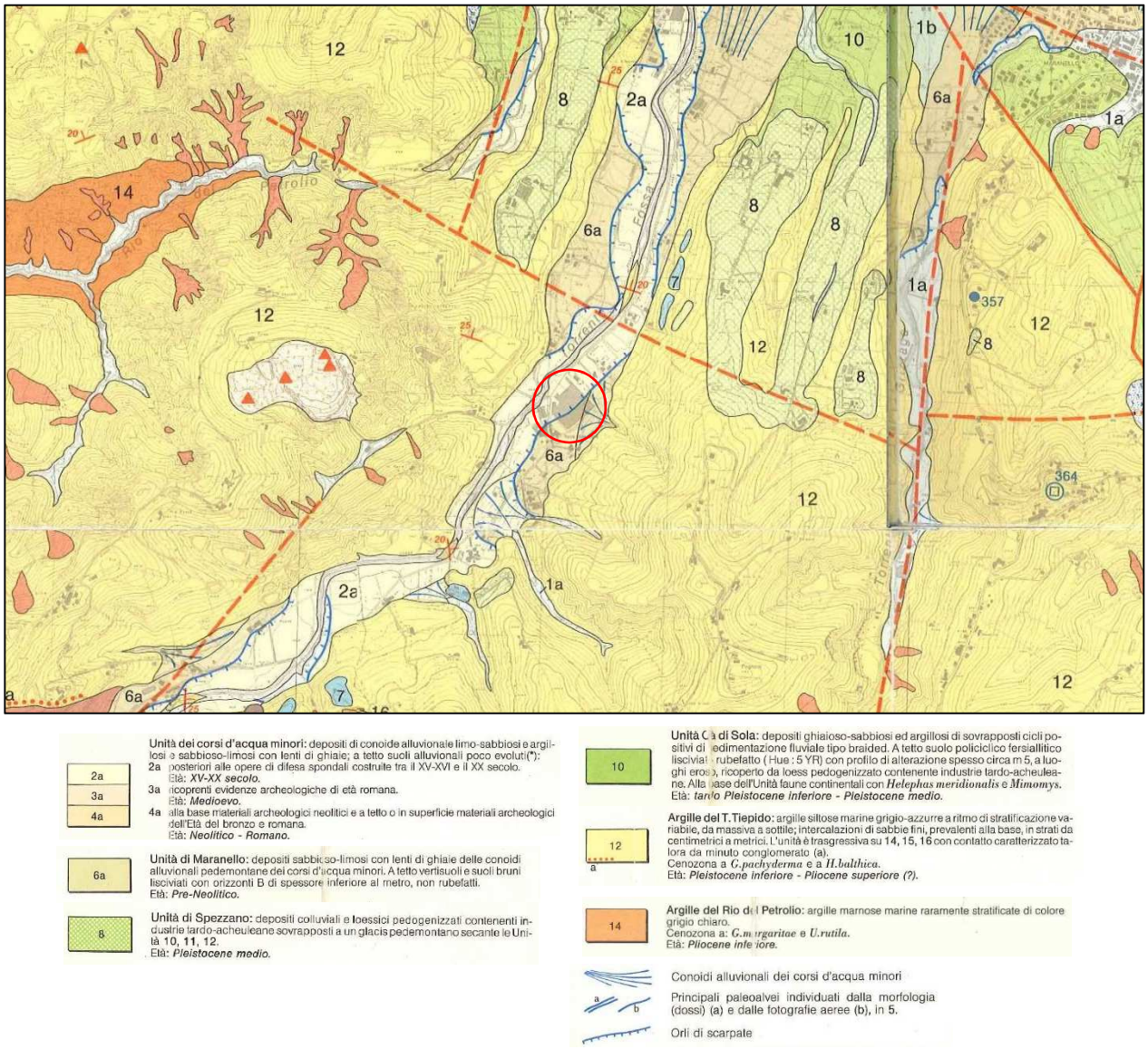
g — Alternanze di marne, argille e calcari, con intervalli pelitico-arenacei, di origine torbiditica; talora intensamente deformati e fratturati.
Marls, clays and limestones, with mudstone - sandstone beds, of turbiditic origin; sometime intensely deformed and fracturated.

3.2. SITUAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

Dal punto di vista geologico, i primi rilievi collinari dell'Appennino Modenese sono formati principalmente da rocce a composizione prevalentemente argillosa, riferibili all'Unità delle Argille del T. Tiepido (Figura 6), ovvero alla Formazione delle Argille Azzurre. Si tratta di un'unità litostratigrafica del Pliocene, di ambiente marino, costituita in prevalenza da argille grigio-azzurrastre o grigio scure, siltose con frustoli carboniosi. La stratificazione è spesso indistinta a causa dell'intensa bioturbazione, riconoscibile soprattutto quando sono presenti veli e/o livelli non sempre continui di materiali più grossolani siltoso-sabbiosi. Abbondante è la presenza di resti di macrofossili, in prevalenza molluschi, lamellibranchi e brachiopodi. Alla base l'unità presenta sedimenti più grossolani di tipo sabbioso oppure brecciole miste a ciottoli e tritume di conchiglie; lo spessore della sequenza argillosa completa raggiunge i 600 m.
La formazione giace in discordanza sulle unità pre-plioceniche e passa stratigraficamente verso l'alto alle Sabbie di Castelvetro del Pleistocene inferiore.
Nella zona di studio, l'assetto strutturale delle Argille del Torrente Tiepido presentano una giacitura sostanzialmente a monoclinale inclinata verso nord, all'approssimarsi del margine pedecollinare si nota un deciso incremento delle inclinazioni tanto che il contatto tra le argille e le sovrastanti Sabbie di Castelvetro risulta quasi verticalizzato presso l'abitato di Fiorano Modenese. Nella parte inferiore dei versanti della valle del Rio Corlo è possibile addirittura osservare strati rovesciati entro le argille plioceniche.

Al di sopra delle unità marine e di transizione, a partire dal Pleistocene medio, si sono depositati in discordanza sedimenti continentali di varia granulometria, ad opera dei corsi d'acqua principali e secondari, che nella zona in esame si rinvengono sotto forma di terrazzi morfologici.
Tali depositi del Quaternario continentale vengono a grandi linee ricompresi in un unico Supersintema emiliano-romagnolo (Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998) suddiviso in due Sintemi inferiore e superiore, quest'ultimo comprendente i depositi continentali depositatisi da 350/450 mila anni fa al presente, la cui sommità è suddivisa in tre Subsintemi.
Nella zona in esame, sulla sponda destra del Torrente Fossa di Spezzano alla base del rilievo collinare, affiora l'Unità di Maranello (6a), formata dai depositi di conoide e intravallivi, di corsi d'acqua minori, coalescenti e sovrapposti gli uni agli altri e formati, in epoca precedente il Neolitico, dai depositi alluvionali dei corsi d'acqua collinari tra cui lo stesso Torrente Fossa di Spezzano. Si tratta di corsi d'acqua con bacini idrografici che insistono su un'area caratterizzata da un substrato a dominante pelitica e limitatamente lapidea. Si hanno pertanto soprattutto dei depositi limoso-sabbiosi e argillosi che ricoprono le unità più antiche. L'unità fa parte del Subsintema di Ravenna (AES8).
Nelle zone più limitrofe al corso d'acqua, invece, sono presenti depositi sedimentari appartenenti all'Unità dei corsi d'acqua minori (2a), generalmente costituiti da terreni a granulometria medio-fine sabbioso-limoso-argillosa.

Figura 6 – Estratto della Carta geologica del margine appenninico e dell'alta pianura tra i fiumi Secchia e Panaro, scala originale 1:25.000 (Gasperi, 1987).



Per avere un profilo più dettagliato della geologia della zona di studio è stato possibile consultare i risultati di un sondaggio effettuato un centinaio di metri a sud dell'area in esame, realizzato dal sottoscritto nell'ambito della redazione di studi di Microzonazione di III livello per il Comune di Maranello, nello specifico per l'area di Torre delle Oche. Il sondaggio mostra la presenza di terreni alluvionali sino a circa 5 m di profondità dal piano campagna, dove si incontrano le argille del substrato.

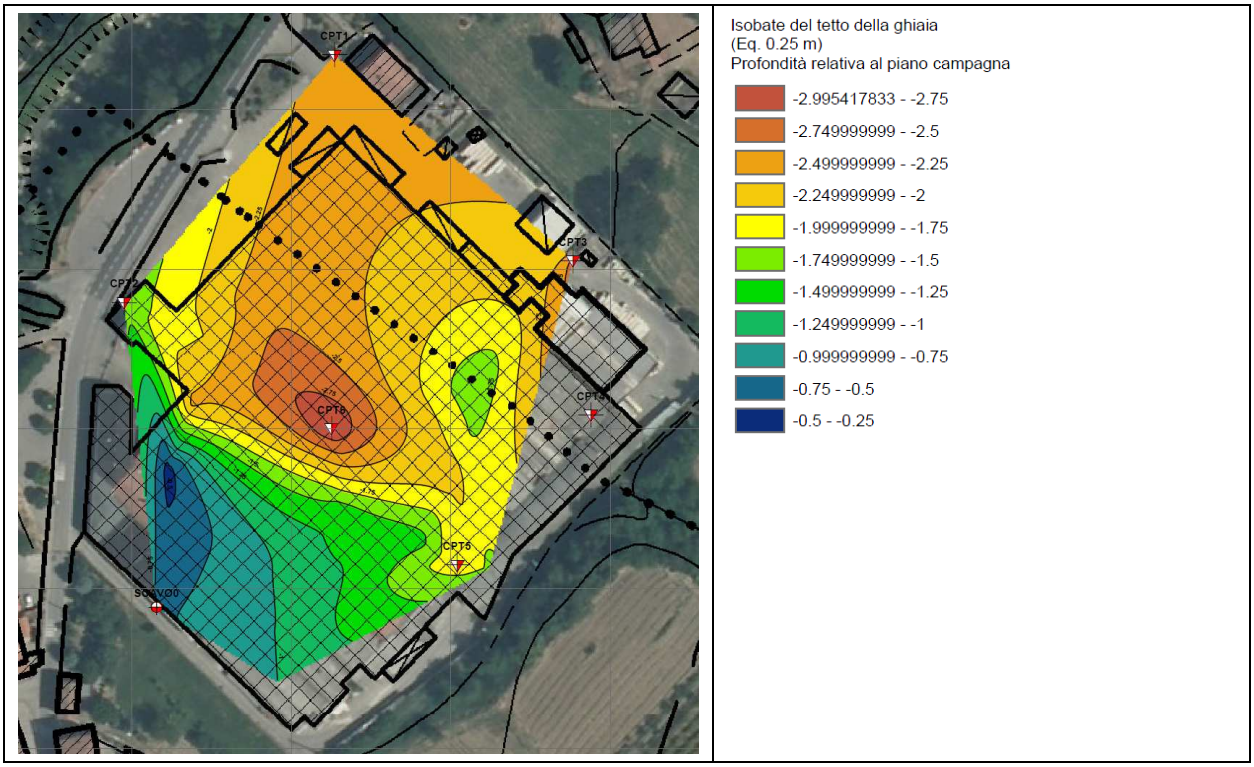
Nello specifico, la stratigrafia incontrata dal sondaggio evidenzia al di sotto di una copertura di 50 cm di terreno vegetale, la presenza di terreni limo-sabbiosi sino a 1,9 m di profondità, ove si trova il tetto di uno strato ghiaioso di poco più di un metro di spessore, che raggiunge i 3,2 m di profondità. Procedendo con la perforazione, si sono rinvenuti terreni limo-sabbiosi sino a 5 m di profondità, quindi uno strato di argilla di colore grigio sino ai 30 m indagati, certamente attribuibile al substrato argilloso dell'Unità delle Argille del T. Tiepido, ovvero la Formazione delle Argille Azzurre.

Tale quadro stratigrafico è stato confermato anche dalle prove geognostiche effettuate nella zona in esame, ed in particolare dalle indagini realizzate all'interno del comparto in esame a supporto della Relazione Geologica, Geotecnica e Sismica per il nuovo piano urbanistico "Ex Ceramica PIEMME", redatta da Geo Group s.r.l. (2015).
L'interpretazione di 6 prove penetrometriche statiche CPT e 2 prove penetrometriche dinamiche DPSH, ha permesso di ricostruire il modello geotecnico del terreno investigato, identificando le seguenti unità:

- Un primo strato superficiale di spessore di circa 1,40 m costituito da terreni argillosi e argillo-limosi di consistenza da medio a scarsa;
- Un secondo strato compreso tra 1,40-3,40 m di profondità costituito da ghiaia sabbiosa addensata;
- Un terzo strato costituito da argilla limosa consistente riconosciuto come il substrato, continuo sino alla profondità indagata di 10 m.

Sulla base delle prove penetrometriche effettuate nell'area è stato possibile ricostruire anche la profondità del tetto delle ghiaie rispetto al piano campagna attuale (Figura 7). Procedendo da sud verso nord, il tetto delle ghiaie risulta sub-affiorante nella zona meridionale, quindi si approfondisce raggiungendo i 3 m di profondità al centro dell'area, per poi risalire ad una profondità compresa tra 2-2,5 m nella zona settentrionale del comparto.
Sul lato est dell'area, ai piedi del pendio che si erge verso i quadranti orientali, le ghiaie sono assenti.

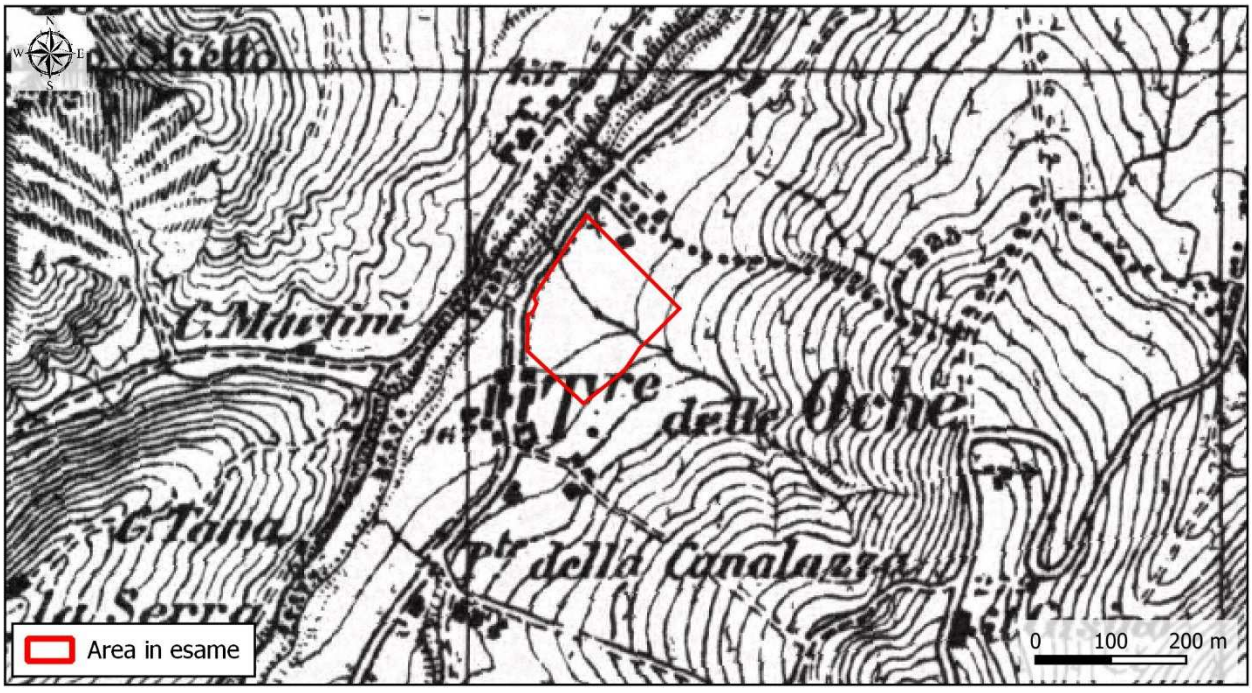
Figura 7 – Estratto della Tavola n. 10 "Isobate del tetto della ghiaia" Relazione Geologica, Geotecnica e Sismica per il nuovo piano urbanistico "Ex Ceramica PIEMME", Geo Group s.r.l. (2015).



3.3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'area di studio si colloca sul confine tra i territori comunali di Fiorano Modenese e Maranello, in Provincia di Modena, nella fascia di prima collina. In particolare, la maggior parte dello stabilimento ricade in Comune di Maranello, mentre la porzione settentrionale ricade in Comune di Fiorano Modenese.
La zona in esame si colloca in corrispondenza di un'ampia area sub-pianeggiante di terrazzo alluvionale interposta tra i primi rilievi collinari, in parte resa pianeggiante artificialmente mediante lo sbancamento del pendio a sud-est, con una leggera pendenza verso nord-est in direzione del corso d'acqua, con quote comprese tra 160-165 m s.l.m.
Come messo in evidenza dalla cartografia IGM del 1935 (Figura 8), che permette di apprezzare la morfologia originariamente presente prima degli estesi interventi urbanistici avvenuti nel secondo dopoguerra, è possibile notare come l'area in esame era caratterizzata da un dolce pendio verso nord-est inciso dal corso di un piccolo rio proveniente dalle zone di monte. Con riferimento alle isoipse della cartografia IGM risulta che la zona sud-est originariamente aveva un dislivello di circa 5 m ed una pendenza sui 6-7°, mentre la zona antistante che si estendeva sino al corso del torrente presentava pendenze più blande sui 1-2°.

Figura 8 – Estratto della tavola IGM del 1935 con sovrapposto il perimetro dell'area in esame.



L'area in esame, infatti, si trova in una zona di fondovalle al passaggio tra rilievi collinari che si ergono verso i quadranti orientali e il terrazzo sub-pianeggiante originato dal sovrapporsi delle alluvioni dei corsi d'acqua della zona, oggi inciso dal Torrente Fossa di Spezzano.
Per consentire lo sviluppo edilizio, l'area dove oggi sorge lo stabilimento è stata interessata da sbancamenti delle zone di monte con asportazione di terreno per la realizzazione di una superficie piana e contestuale realizzazione di muri sul perimetro orientale, mentre nella zona occidentale presumibilmente si è riportato materiale per livellare le quote.

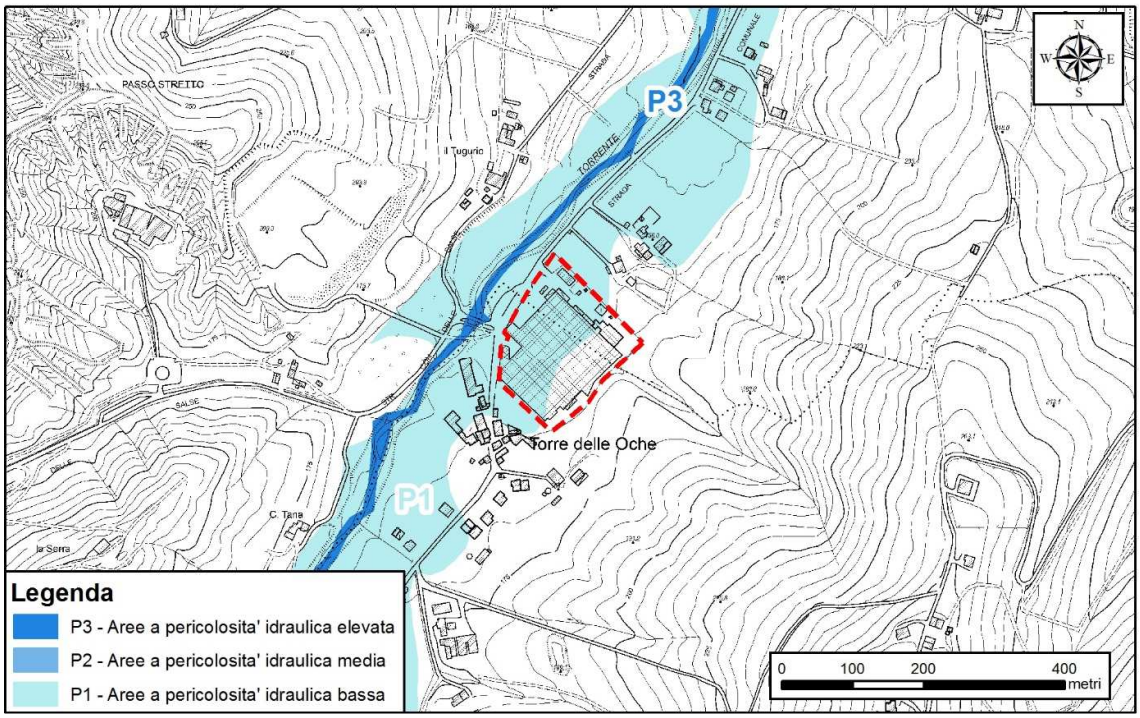
4. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO

4.1. IDROGRAFIA SUPERFICIALE ED ESONDABILITÀ

Il principale corso d'acqua della zona è rappresentato dal corso del Torrente Fossa di Spezzano, che scorre poche decine di metri ad ovest del perimetro del comparto, appena oltre il tracciato della Strada Comunale di Nirano.
Il Torrente Fossa di Spezzano nasce nel Comune di Prignano sulla Secchia nei pressi della località Montebaranzone. Il suo primo tratto scorre in formazioni argillose tipiche di questo settore collinare che rendono il suo letto praticamente impermeabile. Giunto nella zona di pianura, poco a nord dell'area in esame, attraversa prima l'abitato di Fiorano Modenese, poi il corso devia verso nord-ovest ricevendo apporti da altri canali e fossi di scolo della pianura modenese sino ad immettersi nel Fiume Secchia in località Colombarone, dopo aver percorso circa 23 km.
Il reticolo idrografico dell'area in esame è completato da piccoli rii e fossi anonimi che incidono i rilievi collinari che si innalzano verso est, i quali raccolgono le acque di dilavamento superficiale e le convogliano nel corso del Torrente Fossa. Nello specifico, proprio in corrispondenza del comparto in oggetto, la collina retrostante lo stabilimento è incisa da un piccolo fosso che è stato deviato a lato dello stabilimento ceramico.

Con riferimento alle tavole di Pericolosità del Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), nelle quali sono state individuate le aree potenzialmente interessate da inondazioni in relazione a tre scenari (P1-Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi, P2-Alluvioni poco frequenti con tempo di ritorno di riferimento fra 100 e 200 anni, P3-Alluvioni frequenti con tempo di ritorno di riferimento fra 20 e 50 anni), l'area in esame si colloca nell'ambito del Reticolo Secondario Collinare Montano (Figura 9).
Il comparto in esame, nella sua porzione occidentale, ricade in area P1, mentre solo il corso del Torrente Fossa è cartografato come zona P3. Pertanto, l'area in esame ricade in una zona con pericolosità di inondazione da bassa a nulla.

Figura 9 – PGRA, Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti del Reticolo Secondario Collinare Montano. L'area in esame ricade parzialmente in zona a pericolosità idraulica bassa – P1.



4.2. IDROGEOLOGIA

Da un punto di vista idrogeologico l'area in esame ricade in una zona intravalliva, costituita da terreni alluvionali nel fondovalle, depositati dai corsi d'acqua appenninici, all'interno dei quali sono presenti strati più grossolani in cui potenzialmente può essere presente una falda, che sovrastano terreni argillosi del substrato.
I sondaggi e le prove geognostiche realizzate nell'area in esame e in un suo contorno hanno evidenziato che questa coltre alluvionale presenta uno spessore variabile e del tutto contenuto, da un massimo di circa 5 m nelle zone di terrazzo sino ad assottigliarsi verso i rilievi collinari, nella quale sono presenti sottili e discontinue lenti di ghiaie e terreni sabbiosi, di spessore compreso tra 1-2 m. Questi corpi grossolani sono limitati alla base da uno strato impermeabile argilloso costituito dal substrato geologico della zona, la suddetta formazione delle Argille Azzurre, che si trova a profondità generalmente di circa 4-5 m dal piano campagna nella zona del terrazzo alluvionale, e sempre più vicina alla superficie procedendo verso est, sino ad affiorare, in corrispondenza dei rilievi collinari.
Nell'area in esame, dai sondaggi geognostici pregressi spinti sino oltre i 10 m di profondità dal p.c. (Cfr. Relazione Geologica, Geotecnica e Sismica per il nuovo piano urbanistico "Ex Ceramica PIEMME", da Geo Group s.r.l., 2015), non è stata intercettata acqua di falda.
Infatti, data la scarsa estensione dei depositi più grossolani e la presenza di un substrato argilloso a pochi metri dalla superficie o affiorante nelle zone orientali, l'unica falda che può instaurarsi all'interno degli strati ghiaiosi e sabbiosi è una falda temporanea, alimentata esclusivamente dalla superficie e presente solo nei periodi più piovosi dell'anno.

5. RICOSTRUZIONE STORICA DELLE ATTIVITA' SVOLTE NEGLI STABILIMENTI E CENSIMENTO DELLE POSSIBILI FONTI DI CONTAMINAZIONE

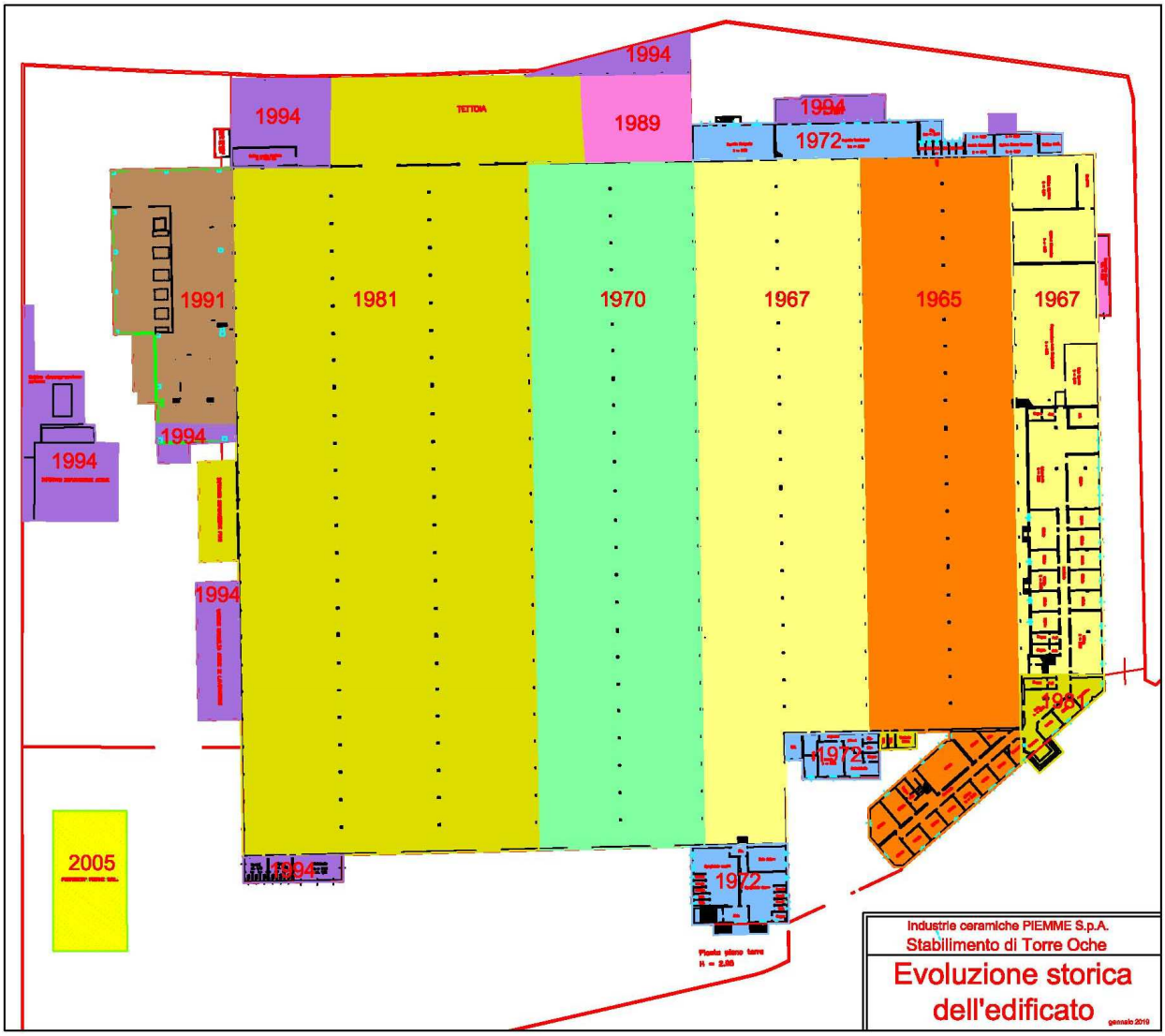
La ricostruzione storica-evolutiva delle attività e delle potenziali fonti di inquinamento sulle aree è stata effettuata mediante studio della documentazione disponibile presso la committenza, consultazione cartografica e documentale di diversa provenienza, sopralluoghi sul sito e confronti con personale dell'azienda.
Il terreno oggetto di studio, di proprietà della ditta Industrie Ceramiche Piemme S.p.a., è riferito all'area occupata dallo stabilimento che sorge in località Torre delle Oche, sul confine dei comuni di Fiorano Modenese e Maranello, più precisamente lungo via Nirano al civico n°3.
Nello stabilimento veniva svolta l'attività di produzione ceramica di monocottura, bicottura e successivamente gres porcellanato smaltato, sino alla sua cessazione nel mese di **dicembre 2009** quando lo stabile continuò ad essere utilizzato solo come deposito.

5.1. SVILUPPO CRONOLOGICO DELLO STABILIMENTO

Nell'arco di circa 44 anni di attività, lo stabilimento ha incentrato l'attività sulla produzione di piastrelle ceramiche dette "biscotti" realizzati a mano, monocottura e bicottura smaltate, fritte e infine di gres porcellanato smaltato per pavimenti e rivestimenti. Nel 2004 l'impianto era potenzialmente in grado di produrre 1.995.000 m^2/anno corrispondente a 33.195 ton/anno di gres porcellanato smaltato e 630.000 m^2/anno corrispondenti a 8.820 ton/anno di bicottura.

Lo stabilimento ex "Industrie Ceramiche Piemme S.P.A" è ubicato in località Torre delle Oche e ricade in due comuni, nel comune di Maranello a nord e nel comune di Fiorano Modenese a sud, delimitato ad ovest da via Nirano (SP3) e nella parte sud-est dalla zona collinare.
L'edificio è costituito da un totale di 10 capannoni affiancati, di cui 4 più corti e risalenti alla prima edificazione che è progredita procedendo da sud verso nord.

Figura 10 – Evoluzione storica dell'edificazione dello stabilimento.



L'evoluzione dell'edificazione e i diversi stadi di realizzazione dello stabilimento descritti di seguito, sono riportati in (Figura 10) e meglio evidenziati in Allegato 1.

- 1962 la proprietà acquista il terreno, precedentemente destinato ad uso esclusivamente agricolo, e si insedia su una superficie originale di 600 mq;
- 1965 viene costruito il primo impianto di produzione costituito da due capannoni (a campate corte), la prima palazzina uffici sul lato ovest e un forno per la cottura del biscotto lavorato a mano;
- 1966 la proprietà si espande acquisendo una superficie totale di 3.000 mq;
- 1967 viene allargato l'edificato originale arrivando così a quattro capate corte e una lunga;
- 1968/1969 ampliamento della palazzina uffici ed acquisizione di una superficie totale di 13.000 mq;
- 1970 viene ampliato l'edificio produttivo aggiungendo altre due campate lunghe;
- 1972 furono costruite delle palazzine attorno alla struttura principale destinate a servizi come: spogliatoi, altri uffici, reparti sanitari, reparto generatori e serigrafia;

- 1981 l'impianto viene ampliato raggiungendo così la planimetria definitiva dei capannoni, costituita da: sei campate lunghe e quattro corte, una tettoia ad est verso la collina, negli ultimi tre capannoni, e un impianto di depurazione nel settore nord;
- 1989 viene installata la prima area filtri sotto alla tettoia di neo-costruzione, in concomitanza con la realizzazione di un terzo forno;
- 1991 viene installata l'area "macinazione smalti monocottura" e i locali per ospitare le presse numero 3 e 4;
- 1994 viene raggiunta la configurazione quasi finale dell'area con: occupazione di una superficie di 28.000 mq di cui 19.000 mq edificati, installazione del ciclo produttivo di gres porcellanato smaltato, costruzione di altre palazzine intorno all'impianto principale, nuova area filtri sotto tettoia e nel settore nord un impianto di depurazione e raccolta acque di lavorazione;
- 2003 cessa l'attività di produzione di monocottura, sostituita interamente dalle linee di bicottura e gres porcellanato smaltato e realizzazione del locale mensa nel settore nord ovest;
- 2009 in dicembre cessa l'attività produttiva, i locali verranno utilizzati esclusivamente come magazzini sino alla fine del 2018, epoca in cui cessa anche tale utilizzo.

Da segnalare che l'evoluzione dell'impianto ex "Industrie Ceramiche Piemme" (Foto 1) è avvenuta su di un'area di fondovalle a ridosso del versante orientale; la parte sud-est ed est dell'impianto è stata ricavata dalla modellazione del versante collinare con asportazione di materiale e realizzazione di un muro di contenimento del versante che raggiunge i 2-3 m di altezza (Foto 2 e 3).
Per tali motivi, come evidenziato anche dalle stratigrafie dei sondaggi eseguiti, è molto probabile che nello sviluppo costruttivo dell'impianto industriale non siano stati realizzati accumuli di scarti di produzione per l'ottenimento di piani con quote uniformi su cui realizzare gli edifici, come invece spesso è avvenuto in altri siti industriali simili. In definitiva sull'area si sono susseguiti più sbancamenti che riporti di materiale.

Foto 1 – Vista dei capannoni e della palazzina uffici dal lato nord-ovest nei pressi di Via Nirano; la pendenza del piazzale in asfalto risulta concorde alla pendenza della collina.

Foto 2 – Muro di contenimento versante della collina incisa lato sud-est	Foto 3 – Muro di contenimento versante della collina incisa lato sud.

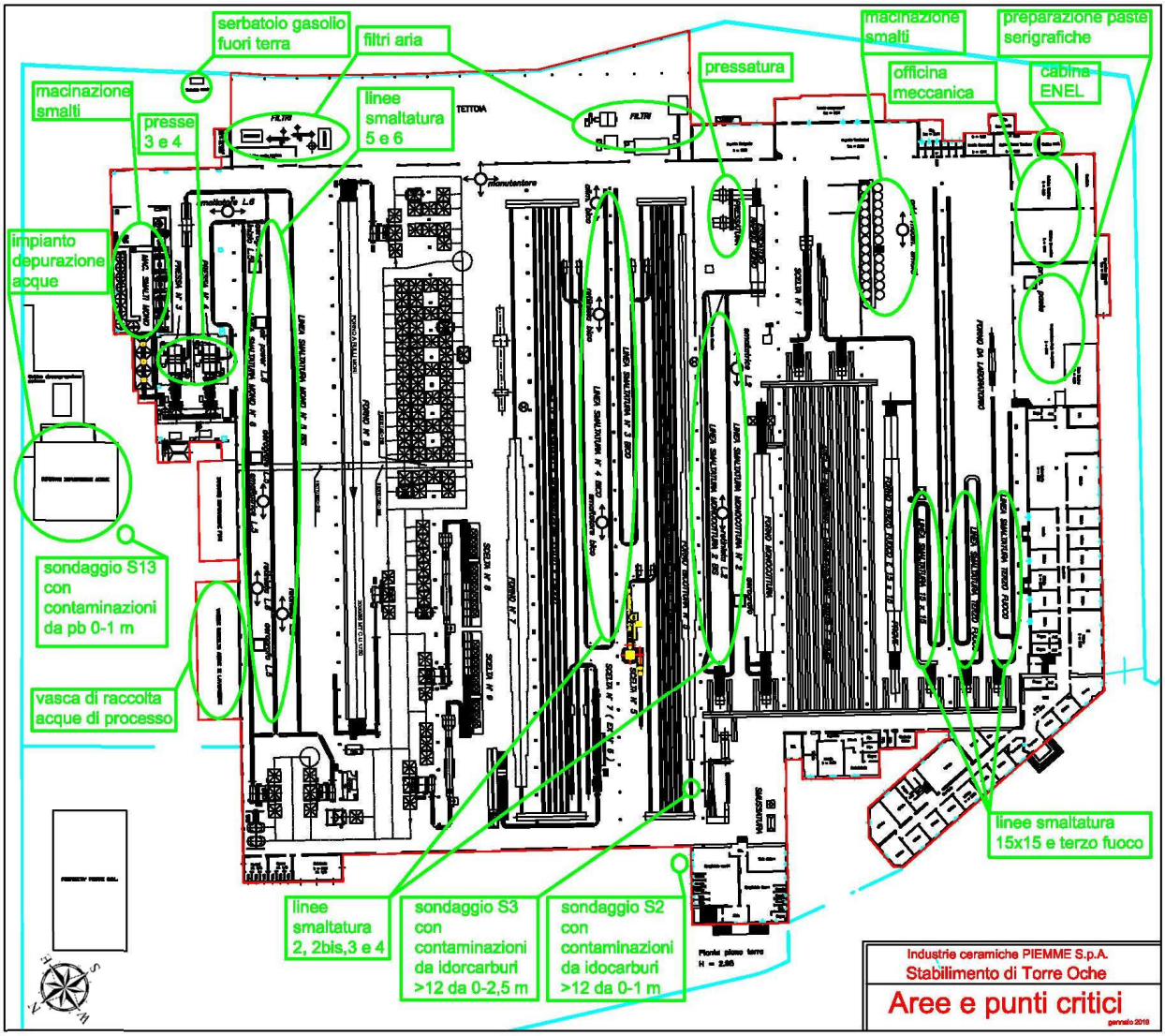
5.2. PROCESSO PRODUTTIVO CERAMICO, PRINCIPALI FONTI DI INQUINAMENTO E ZONE SENSIBILI

Il processo produttivo, come tutt'ora accade, partiva da impasti di diverse miscele di materie prime macinate congiuntamente, principalmente argille, quarzo e feldspati.
Una volta pressate, sulle piastrelle venivano applicati smalti, costituiti da miscele a base vetrosa di diversi minerali e composti macinati in acqua, al fine di conferire particolari caratteristiche estetiche.
Lo stadio finale era la cottura in forni prima a tunnel e poi a rulli continui nei quali si raggiungevano temperature elevate di circa 1000°C.
L'attività produttiva dell'impianto vergeva sulla produzione di piastrelle ceramiche in monocottura e bicottura smaltate e infine gres porcellanato smaltato per pavimenti e rivestimenti.
Le principali fonti di inquinamento sulle aree inerenti all'attività di produzione ceramica, sono riconducibili alla presenza di:

- smalti ceramici crudi, sia tal quali sia disciolti in fase fluida o sotto forma di fango a densità variabile;
- polveri provenienti dalla depurazione delle emissioni in atmosfera;
- scarti di fritte e coloranti vari utilizzati nella fase di decorazione;
- scarti di lavorazione;
- supporti (biscotti o ceramica cotta) con smalto crudo.

Le attività produttive sono iniziate nello stabilimento a metà anni ’60 e terminate a fine 2009; inizialmente la produzione e l’applicazione degli smalti avveniva senza mettere in atto alcun tipo di sistema per la raccolta e recupero dei fanghi, per cui le acque di lavaggio venivano scaricate nei canali vicini. In alcuni casi si sono realizzate vasche di decantazione, ma fu solo durante l’ampliamento avvenuto nel 1981 in cui iniziò la costruzione dei depuratori delle acque di processo ed il recupero completo o parziale all’interno del processo produttivo delle acque depurate (Figura 11) (Allegato 2).
Dei fanghi di risulta dal trattamento delle acque industriali non si conosce la precisa destinazione, né dove avveniva lo stoccaggio: in parte venivano riutilizzati e recuperati nell’impasto per la produzione del supporto ceramico ed in parte venivano ceduti ad altri impianti per produzione di laterizi o aggiunte nelle materie prime dei cementifici.

Figura 11 – Aree a rischio contaminazione.



La grande quantità di polveri che si emettevano in atmosfera furono abbattute in seguito a una prima installazione, in concomitanza ai lavori di rinnovamento delle linee avvenuti nel 1989 e di una secondaria installazione nel 1994, di impianti di depurazione con filtro secco o con abbattitori ad umido (le cui acque di risulta seguivano lo stesso ciclo di smaltimento dei fanghi di depurazione delle acque sopra descritto).
Le polveri recuperate dagli impianti di aspirazione degli impianti di preparazione dell'impasto e pressatura venivano sempre recuperate e riutilizzate nell'impasto (Foto 4 e 5).

Foto 4 – Primo impianto filtri aria sotto tettoia lato est.	Foto 5 – Secondo impianto filtri aria sotto tettoia lato est.

Le polveri raccolte dall'aspirazione degli impianti di preparazione ed applicazione degli smalti, spesso venivano riciclate nell'impasto, ma in altri casi seguivano invece il ciclo di smaltimento dei fanghi di depurazione.
Lo stabilimento produceva anche scarti di lavorazione costituiti da piastrelle crude, che venivano riutilizzate nell'impasto, piastrelle cotte riutilizzate per produrre chamotte per l'impasto, cedute ad aziende terze o riutilizzate come materiale inerte ove si rendevano necessari materiali di riporto.
L'atomizzato non era prodotto in loco partendo da materie prime macinate, ma era acquisito da terzi e immagazzinato con un sistema a tramoggia, nastri ed elevatori in una batteria di 3 silos da 800 q.li l'uno.
Altre zone sensibili per la possibile presenza di contaminanti, sono rappresentati dalle quattro buche delle presse, ora colmate e pavimentate, dalle canaline delle nove linee di smalteria (Foto 6 e 7), anch'esse colmate e pavimentate, il reparto macinazione smalti e quello adiacente dell'officina meccanica ed elettrica per la presenza di possibili vasche interrate.

Foto 6 – Pozzetto delle linee di smalteria.	Foto 7 – Una delle linee di smalteria.

Non sono state riconosciute e segnalate cisterne interrate di idrocarburi, ma non è escluso ve ne siano o ve ne siano state come dimostrano alcune anomale concentrazioni di idrocarburi riscontrate in un paio di sondaggi (Figura 8).

Figura 8 – Carote dei sondaggi eseguiti nell'area.

Nell'area della ex Industrie Ceramiche Piemme Spa, i fabbricati posti nella parte settentrionale dell'area, tra la linea di smaltatura n° 4 e il forno a rulli n° 8, venivano utilizzati come magazzini, depositi del prodotto finito; i locali presenti nella parte meridionale dell'impianto venivano utilizzati come laboratorio, locali officine (meccanica ed elettrica), preparazioni paste serigrafiche e locali cabine elettriche; è presente anche una palazzina utilizzata come uffici. L'attività di produzione ceramica si svolgeva nella parte centrale dell'area e nell'ultimo capannone più settentrionale, ed all'interno erano alloggiati i macchinari per la pressatura, smaltatura e cottura delle piastrelle.
La maggior parte dei capannoni ad oggi esistenti nell'area risultano abbandonati ed in stato di degrado, i cui macchinari presenti all'interno sono stati totalmente smantellati (Foto 9 e 10); alcuni capannoni sono stati sfruttati in tempi recenti come deposito di piastrelle e materiali vari (Foto 11).

Foto 9 – tettoia nel lato sud-est con materiali ceramici e macchinari parzialmente smantellati.

Foto 10 – Interno del capannone ubicato in posizione nord con parte dei macchinari parzialmente smantellati.

Foto 11 – Interno del capannone centrale, locali utilizzati come deposito piastrelle dopo la dismissione dell'impianto.

Nel piazzale a sud, in prossimità del centro abitato di Torre delle Oche, è stata individuata una possibile cisterna interrata, che non è stato possibile ispezionare, in corrispondenza del locale adibito a "centrale termica"; la quale potrebbe essere fonte di un possibile inquinamento dei terreni circostanti (Foto 12 e 13).

Foto 12 – Possibile cisterna interrata nel settore sud prossimo alla località Torre delle Oche.

Foto 13 – Posizione della possibile cisterna interrata in corrispondenza con il locale adibito all'Impianto Termico.

Lungo il perimetro del lato collina dei capannoni primari a campata corta, una cabina di trasformazione elettrica è alloggiata all'interno dell'apposito locale (Foto 14) nel settore sud-est dell'impianto originario, nella quale sono ancora alloggiati i trasformatori in bagno d'olio che verranno correttamente smaltiti prima della demolizione dell'edificio.

Foto 14 – Locale adibiti alle cabine di trasformazione elettrica con possibile presenza di trasformatori a bagno d'olio, localizzata nel settore sud-est lungo il perimetro dei capannoni corti.

Nella parte sud-est dell'area, durante l'ampliamento del 1981 è stato costruito un depuratore per le acque di scarico industriali, tutt'ora esistente con annessa vasca di depurazione (Foto 15 e 16). Il depuratore veniva utilizzato per scaricare nella rete fognaria le acque di processo separate dalla componente solida e più inquinante.

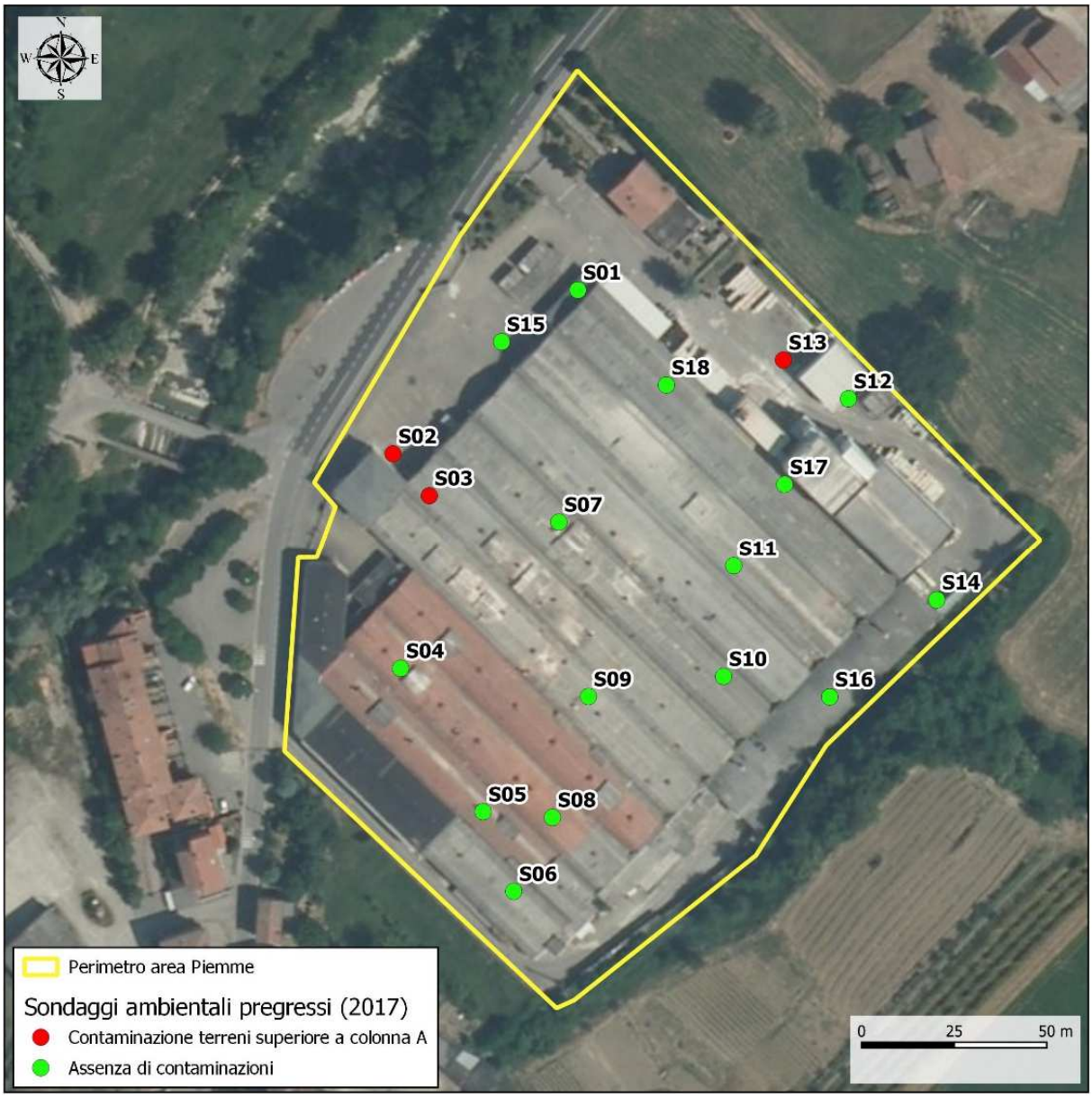
Foto 15 – Vista esterna del depuratore situato nella parte nord del comparto.

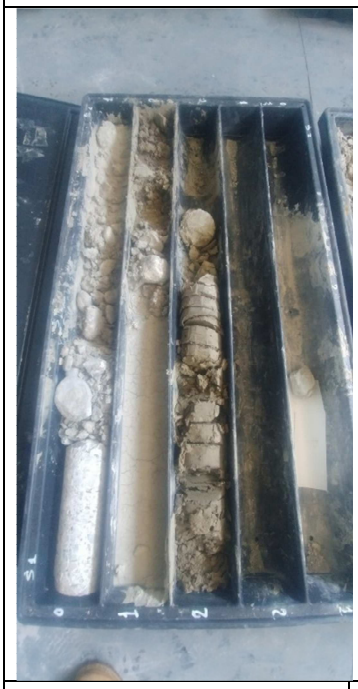
Foto 16 – Interno del locale depuratore.

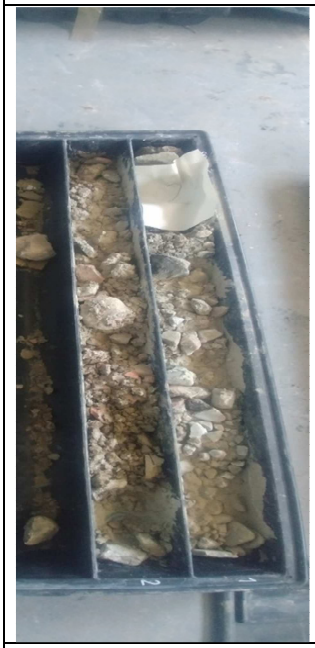
6. ESITI DELLA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELL'AREA

Nel 2017 la ditta Industrie Ceramiche Piemme S.p.a. ha eseguito delle indagini, affidate a Studio Alfa, volte alla caratterizzazione ambientale dei terreni dell'area su cui sorge il proprio insediamento produttivo dismesso di Torre delle Oche (Cfr. Relazione di valutazione dello stato di contaminazione del suolo, sottosuolo ed acque sotterranee dell'area occupata dall'insediamento produttivo ora dismesso).
Nello specifico sono stati realizzati n. 18 sondaggi a carotaggio continuo distribuiti su tutta l'area dello stabilimento sia nelle zone esterne sia in quelle interne ai capannoni (Figura 12 e Allegato 3), spinti tra 2-2,5 m di profondità, dai quali sono stai prelevati una coppia di campioni da ogni sondaggio per un totale di n. 36 campioni di terreno.
Da ogni sondaggio è stato prelevato un campione di terreno superficiale tra 0-1 m di profondità, ed un campione di terreno profondo tra 1 m e fondo scavo compreso tra 2-2,5 m di profondità.

Figura 12 – Ubicazione dei sondaggi ambientali pregressi.



S1 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale di pavimentazione superficiale, seguito da ghiaia di riporto e poi terreno argilloso in posto.
0 – 0,20	Materiale di pavimentazione
0,20 – 1,0	Materiale di ghiaia di riporto
1,0 – 2,60	Terreno argilloso in posto

S2 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale superficiale costituito da asfalto, seguito da ghiaia di riporto mista a cocci di mattonelle e poi dall'argilla in posto.
0 – 0,10	Materiale costituito da asfalto
0,10 – 1,40	Materiale di ghiaia di riporto misto cocci di mattonelle
1,70 – 2,00	Terreno argilloso in posto

S3 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	materiale superficiale di pavimentazione, seguito da ghiaia di riporto e da un materiale misto di ghiaia di riporto fine in abbondante matrice limoso-argillosa.
0 – 0,10	Materiale di pavimentazione
0,10 – 0,50	Materiale di ghiaia di riporto
0,50 – 2,30	Materiale misto di ghiaia di riporto fine in abbondante matrice limoso-argillosa

S4 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale di pavimentazione superficiale seguito da ghiaia di riporto fine.
0 – 0,10	Materiale di pavimentazione
0,10 – 2,50	Materiale di ghiaia di riporto fine

S5 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale di pavimentazione superficiale, seguito da un breve strato di mattonelle, poi da materiale argilloso e infine da ghiaia di riporto.
0 – 0,30	Materiale di pavimentazione
0,30 – 0,50	Materiale costituito da mattonelle
0,50 – 1,0	Terreno argilloso
1,0 – 2,0	Materiale di ghiaia di riporto

S6 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale di pavimentazione superficiale seguito da ghiaia di riporto fine.
0 – 0,20	Materiale di pavimentazione
0,20 – 2,50	Materiale di ghiaia di riporto fine

S7 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale misto di ghiaia di riporto e laterizi seguito dall'argilla in posto.
0 – 1,0	Materiale misto di ghiaia di riporto e laterizi
1,0 – 2,20	Terreno argilloso in posto

S8 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale di pavimentazione superficiale, seguito da ghiaia di riporto e terreno argilloso in posto.
0 – 0,10	Materiale di pavimentazione
0,10 – 0,60	Materiale di ghiaia di riporto
0,60 – 2,00	Terreno argilloso in posto

S9 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale superficiale di pavimentazione, seguito da ghiaia di riporto e terreno argilloso in posto.
0 – 0,20	Materiale di pavimentazione
0,20 – 1,10	Materiale di ghiaia di riporto
1,10 – 3.00	Terreno argilloso in posto

S10 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale superficiale di pavimentazione, seguito da ghiaia di riporto e terreno argilloso in posto.
0 – 0,40	Materiale di pavimentazione
0,40 – 0,80	Materiale di ghiaia di riporto
0,80 – 2,30	Terreno argilloso in posto

S11 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale superficiale di pavimentazione, seguito da ghiaia di riporto e terreno argilloso in posto.
0 – 0,20	Materiale di pavimentazione
0,20 – 1,40	Materiale di ghiaia di riporto
1,40 – 2,50	Terreno argilloso in posto

S12 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale superficiale di pavimentazione in asfalto, seguito da ghiaia di riporto e poi terreno argilloso in posto.
0 – 0,10	Materiale di pavimentazione in asfalto
0,10 – 0.90	Materiale di ghiaia di riporto
0,90 – 2,50	Terreno argilloso in posto

S13 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale superficiale di pavimentazione, seguito da ghiaia di riporto mista ad asfalto e cocci di laterizio, poi terreno argilloso in posto.
0 – 0,1	Materiale di pavimentazione
0,1 – 0,70	Materiale di ghiaia di riporto mista ad asfalto e cocci di laterizio
0,70 – 2,30	Terreno argilloso in posto

S14 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale di pavimentazione superficiale, seguito da ghiaia di riporto e poi da terreno argilloso in posto.
0 -0,10	Materiale di pavimentazione
0,10 – 0,70	Materiale di ghiaia di riporto
0,70 – 2,30	Terreno argilloso in posto

S15 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale superficiale di pavimentazione, seguito da ghiaia di riporto con abbondante matrice limoso-argilloso, poi un breve strato di ghiaia di riporto mista a cocci di mattonelle e infine dal terreno argilloso in posto.
0 – 0,10	Materiale di pavimentazione
0,10 – 1,40	Materiale di ghiaia di riporto con abbondante matrice limoso-argillosa
1,40 – 1,70	Materiale misto di ghiaia di riporto con cocci di mattonelle
1,70 – 2,00	Terreno argilloso in posto

S16 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale superficiale di pavimentazione misto asfalto, seguito da ghiaia di riporto, ghiaia mista a cocci ceramici e poi da argilla in posto.
0 – 0,10	Materiale di pavimentazione misto asfalto
0,10 – 0,50	Materiale di ghiaia di riporto
0,50 – 0,90	Materiale misto di ghiaia di riporto e cocci in ceramica
0,90 – 2,20	Terreno di argilla in posto

S17 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale superficiale di pavimentazione, seguito da ghiaia di riporto, e ghiaia mista laterizi e asfalto e infine terreno argilloso in posto.
0 – 0,1	Materiale di pavimentazione
1,0 – 0,90	Materiale costituito da ghiaia di riporto
0,90 – 1,50	Materiale misto di ghiaia di riporto, laterizi e asfalto
1,50 – 2,50	Terreno di argilla in posto

S18 – ex Industrie Ceramiche Piemme	
	Materiale di pavimentazione superficiale, seguito da ghiaia d riporto, ghiaia mista a cocci ceramici e poi argilla in posto.
0 – 0,20	Materiale di pavimentazione
0,20 – 1,50	Materiale di ghiaia di riporto
1,50 – 1,60	Materiale misto di ghiaia di riporto e cocci ceramici
1,60 – 2,70	Terreno di argilla in posto

Tutti campioni sono stati sottoposti ad analisi chimica presso il laboratorio “Studio ALFA” di Reggio Emilia per la ricerca dei seguenti parametri: As, B, Cd, Co, Cr, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Se, V, Zn, Idrocarburi pesanti e Idrocarburi leggeri.

I risultati delle analisi, riassunti in Figura 13 e riportati in Allegato 4, sono stati confrontati con i limiti di legge di Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs 152/06, nello specifico con i limiti della Colonna B per siti ad uso commerciale/industriale (destinazione urbanistica attuale dell'area) e i limiti della Colonna A per siti ad uso residenziale/verde (destinazione prevista per la riqualificazione dell'area).

Figura 13 – Tabella riassuntiva esiti analisi chimiche

Codice	17LA03172	17LA03173	17LA03174	17LA03175	17LA03176	17LA03177	17LA03178	17LA03179	17LA03180	17LA03181	17LA03182	17LA03183	17LA03184	17LA03185	17LA03186	17LA03187	17LA03188	17LA03189
DescCampione	Terreno da sondaggio S1	Terreno da sondaggio S1	Terreno da sondaggio S2	Terreno da sondaggio S2	Terreno da sondaggio S3	Terreno da sondaggio S3	Terreno da sondaggio S4	Terreno da sondaggio S4	Terreno da sondaggio S5	Terreno da sondaggio S5	Terreno da sondaggio S6	Terreno da sondaggio S6	Terreno da sondaggio S7	Terreno da sondaggio S7	Terreno da sondaggio S8	Terreno da sondaggio S8	Terreno da sondaggio S9	Terreno da sondaggio S9
PrelievoLuogo	Sondaggio S1 (prof. da -0.10m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S1 (prof. da -1.00m a -2.50m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S2 (prof. da -0.10m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S2 (prof. da -1.00m a -2.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S3 (prof. da -0.30m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S3 (prof. da -1.00m a -2.50m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S4 (prof. da -0.10m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S4 (prof. da -1.00m a -2.20m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S5 (prof. da -0.30m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S5 (prof. da -1.00m a -2.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S6 (prof. da -0.20m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S6 (prof. da -1.00m a -2.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S7 (prof. da -0.20m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S7 (prof. da -1.00m a -2.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S8 (prof. da -0.15m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S8 (prof. da -1.00m a -2.50m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S9 (prof. da -0.30m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S9 (prof. da -1.00m a -2.50m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)
VAGLIO tra 2 cm e 2 mm (%)	32	0	18	17	80	74	29	71	14	66	10	66	69	15	15	80	76	22
SOTTOVAGLIO 2mm (%)	68	100	82	83	20	26	71	29	86	34	90	34	31	85	85	20	24	78
RESIDUO SECCO A 105°C (%)	87,84	75,54	85,53	80,77	90,53	87,26	88,91	92,3	75,17	83	84	87,8	84,81	81,43	78,94	88,61	92,69	94,14
ARSENICO (As) (mg/kg s.s.)	2,9	7	3,6	2,9	0,5	1,1	2,2	0,8	4	1,6	4,8	1,2	3,1	5,4	3,4	0,9	1,9	1,6
BORO (B) (mg/kg s.s.)	19	57	24	28	5	9	29	9	61	16	77	14	20	54	58	11	29	37
CADMIO (Cd) (mg/kg s.s.)	0,09	0,08	0,17	0,12	0,02	0,03	0,41	0,03	0,07	0,04	0,07	0,03	0,27	0,29	0,07	0,02	0,05	0,09
COBALTO (Co) (mg/kg s.s.)	4,9	11	18	6,3	1,2	2,5	12	2,5	8,6	3,4	9,9	2,8	5,6	10	7,2	2	1,8	1,6
CROMO (Cr) (mg/kg s.s.)	49	95	67	44	5,8	17	55	14	64	22	64	19	37	76	57	15	45	55
CROMO ESAVALENTE (mg/kg s.s.)	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
MERCURIO (Hg) (mg/kg s.s.)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,03	0,05	0,03	0,02	0,05	0,01	0,02	0,05	0,02	< 0.01	< 0.01	< 0.01
NICHEL (Ni) (mg/kg s.s.)	29	54	86	31	5,2	11	26	9,9	39	16	41	14	32	48	35	9,8	30	37
PIOMBO (Pb) (mg/kg s.s.)	21	16	38	44	2,4	6	46	7,3	88	5,4	44	4,8	61	54	28	2,8	38	33
SELENIO (Se) (mg/kg s.s.)	0,6	1,2	0,64	0,8	0,2	0,31	0,65	0,26	0,83	0,31	0,99	0,3	0,66	1	0,85	0,22	0,61	0,56
VANADIO (V) (mg/kg s.s.)	23	79	29	34	6,2	12	24	11	53	16	48	12	22	51	43	8,4	19	11
ZINCO (Zn) (mg/kg s.s.)	38	82	42	71	9,2	15	50	16	49	18	54	15	37	79	43	11	43	41
IDROCARBURI Cn (n>12) (mg/kg s.s.)	21	43	175	27	76	545	22	7,3	28	7,8	32	5,8	7,8	6,6	21	7,2	35	14
IDROCARBURI Cn (n < 12) (mg/kg s.s.)	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,21	0,1	0,14	< 0.1	< 0.1	0,54	< 0.1	0,14	< 0.1	0,11

Codice	17LA03194	17LA03198	17LA03199	17LA03200	17LA03201	17LA03202	17LA03203	17LA03204	17LA03205	17LA03206	17LA03207	17LA03208	17LA03209	17LA03210	17LA03211	17LA03212	17LA03213	17LA03214
DescCampione	Terreno da sondaggio S10	Terreno da sondaggio S10	Terreno da sondaggio S11	Terreno da sondaggio S11	Terreno da sondaggio S12	Terreno da sondaggio S12	Terreno da sondaggio S13	Terreno da sondaggio S13	Terreno da sondaggio S14	Terreno da sondaggio S14	Terreno da sondaggio S15	Terreno da sondaggio S15	Terreno da sondaggio S16	Terreno da sondaggio S16	Terreno da sondaggio S17	Terreno da sondaggio S17	Terreno da sondaggio S18	Terreno da sondaggio S18
PrelievoLuogo	Sondaggio S10 (prof. da -0.40m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S10 (prof. da -1.00m a -2.30m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S11 (prof. da -0.20m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S11 (prof. da -1.00m a -2.50m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S12 (prof. da -0.10m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S12 (prof. da -1.00m a -2.50m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S13 (prof. da 0 a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S13 (prof. da -1.00m a -2.10m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S14 (prof. da -0.20m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S14 (prof. da -1.00m a -2.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S15 (prof. da -0.10m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S15 (prof. da -1.00m a -2.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S16 (prof. da -0.10m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S16 (prof. da -1.00m a -2.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S17 (prof. da -0.10m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S17 (prof. da -1.00m a -2.50m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S18 (prof. da -0.20m a -1.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)	Sondaggio S18 (prof. da -1.00m a -2.00m) - rif. ex Ceramica - loc. Torre delle Oche (MO)
VAGLIO tra 2 cm e 2 mm (%)	21	0	10	7	28	0	20	0	65	0	44	20	77	0	30	21	65	32
SOTTOVAGLIO 2mm (%)	79	100	90	93	72	100	80	100	35	100	56	80	23	100	70	79	35	68
RESIDUO SECCO A 105°C (%)	90,54	85,2	84,94	80,77	88,96	85,74	80,37	78,12	77,57	84,95	85,34	77,41	81,44	80,07	91,85	79,77	88,66	79,97
ARSENICO (As) (mg/kg s.s.)	3,3	3,9	4,9	8,3	0,5	0,8	6,8	6,2	4,1	6,9	2,7	3,8	0,9	1,1	3,9	4,6	4,2	5,1
BORO (B) (mg/kg s.s.)	26	45	65	28	43	49	88	60	45	65	23	38	23	63	37	40	31	35
CADMIO (Cd) (mg/kg s.s.)	0,16	0,08	0,07	0,08	0,02	0,07	0,21	0,39	0,07	0,07	0,08	0,17	0,24	0,08	0,14	0,08	0,08	0,12
COBALTO (Co) (mg/kg s.s.)	7,1	11	11	9,1	1,9	1,4	12	12	8,3	12	5,7	9,6	4,5	12	7,2	9,5	6,5	7,5
CROMO (Cr) (mg/kg s.s.)	56	60	82	64	61	59	93	86	64	90	46	66	15	88	53	70	47	52
CROMO ESAVALENTE (mg/kg s.s.)	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
MERCURIO (Hg) (mg/kg s.s.)	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
NICHEL (Ni) (mg/kg s.s.)	37	50	48	37	38	56	55	50	39	58	29	45	8,7	59	36	40	33	36
PIOMBO (Pb) (mg/kg s.s.)	43	14	21	18	22	31	455	30	17	24	44	39	90	27	38	33	37	95
SELENIO (Se) (mg/kg s.s.)	0,93	1,1	1,2	0,73	0,89	1,2	1,1	1,2	0,83	1,1	0,75	0,8	0,35	0,82	0,9	1	0,33	0,75
VANADIO (V) (mg/kg s.s.)	62	54	67	42	64	73	81	72	59	80	33	49	12	65	35	46	32	38
ZINCO (Zn) (mg/kg s.s.)	56	56	59	42	77	76	90	66	56	74	37	61	36	54	51	44	51	61
IDROCARBURI Cn (n>12) (mg/kg s.s.)	19	23	27	12	18	16	28	34	11	14	43	8,8	32	36	32	32	14	36
IDROCARBURI Cn (n < 12) (mg/kg s.s.)	< 0.1	0,29	0,16	< 0.1	< 0.1	0,18	< 0.1	0,3	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

Le analisi chimiche hanno evidenziato nei terreni alcuni superamenti della Colonna A per la presenza di alte concentrazioni di Idrocarburi pesanti e Piombo, mentre non si sono riscontrati superamenti della Colonna B.
In Allegato 5 si riportano i certificati di laboratorio delle analisi chimiche.

I superamenti del limite degli Idrocarburi pesanti (50 mg/kg) si sono riscontrati nel campione superficiale (175 mg/kg) del sondaggio S02 e nei campioni superficiale (76 mg/kg) e profondo (545 mg/kg) del sondaggio S03.

Il superamento del limite del parametro Piombo (100 mg/kg) si è riscontrato nel campione superficiale del sondaggio S13 per una concentrazione pari a 455 mg/kg.

I due punti di sondaggio in cui si sono evidenziate concentrazioni di Idrocarburi pesanti oltre i limiti di Colonna A sono vicini e presumibilmente la contaminazione è da mettere in relazione alla possibile perdita di idrocarburi da una cisterna interrata.
Le alte concentrazioni di piombo nei terreni superficiali del sondaggio S13, invece, sono da mettere in relazione alla presenza dell'impianto di depurazione delle acque di processo posto nelle immediate vicinanze al punto di sondaggio.

In data 18/12/2018 ARPAE Servizio Territoriale ha eseguito un campionamento delle "carote" dei sondaggi conservate nelle cassette catalogatrici conservate presso i capannoni, al fine di validare i dati prodotti dalla proprietà e prima descritti.

Per quanto riguarda le acque, dai sondaggi effettuati non si è riscontrata la presenza di una falda, a conferma di quanto si evince dall'indagine geologica redatta dalla società Geo Group S.r.l., le cui prove **spinte oltre i 10 m di profondità non hanno rilevato la presenza di falda**.

7. CONCLUSIONI

Alla luce della ricostruzione storica delle attività svolte nello stabilimento dismesso della ditta Industrie Ceramiche Piemme S.p.a. di Torre delle Oche e considerato:

- l'orografia originaria dell'area, che ha comportato la realizzazione di scavi e non riporti di terreno per la realizzazione della superficie piana su cui impostare la costruzione dell'edificato posto tutto circa alla stessa quota;
- l'esperienza acquisita nel tempo su numerosi interventi di bonifica eseguiti in contesti simili a quello in oggetto che permette di circoscrivere le tipologie di contaminazione e i contesti produttivi nei quali dette contaminazioni possono essersi verificate;
- gli esiti delle indagini ambientali realizzate nel 2017, che non hanno evidenziato particolari situazioni di contaminazione;
- l'assenza di una falda acquifera sotterranea che potrebbe avere subito alterazioni qualitative dalla presenza dell'attività ceramica e dalle contaminazioni del terreno connesse;
- la volontà della proprietà di intervenire con la riqualificazione dell'area attraverso una trasformazione urbanistica concordata con i Comuni di Maranello e Fiorano che prevede la demolizione totale dell'insediamento industriale per la realizzazione di un comparto residenziale;
- la volontà della proprietà di rendere fattibile la trasformazione urbanistica trasformando l'area in residenziale attraverso il raggiungimento delle CSC;

permettono di ritenere, in questa fase, sufficientemente indagata l'area, che verrà comunque ulteriormente investigata, con un migliore controllo visivo, durante le operazioni di rimozione di tutte le fondazioni, reti interrate, sottostrutture e riporti antropici, necessarie per rendere l'area libera da ogni manufatto e nuovamente edificabile per la realizzazione del comparto residenziale.