

INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE DI SUPPORTO AL PIANO URBANISTICO ATTUATIVO PER L'IMPIANTO DI TERMOVALORIZZAZIONE "I CIPRESSI" IN LOCALITA' "SELVAPIANA" NEL COMUNE DI RUFINA (FI).

1 - PREMESSA

Per incarico della Soc. A.E.R. S.p.a. vengono esposti e commentati i risultati dell'indagine geologica e geognostica di supporto al Piano Urbanistico Attuativo relativo al nuovo impianto di termovalorizzazione "I Cipressi" da realizzare in località "Selvapiana" nel Comune di Rufina (FI).

Tutte le specifiche progettuali e l'esatto perimetro oggetto di previsioni possono essere consultate negli elaborati tecnici a cura del progettista.

Il Comune di Rufina (FI) è classificato fra i comuni sismici in zona 2 dalla recente Del. G.R. 431/2006.

La presente relazione è stata redatta in ottemperanza alla seguente normativa: L. 64/74, D.M. 11/03/88, L.R. 1/05, Del. C.R. 94/85, Del. 12/2000 e tenendo in considerazione quanto indicato dal recente DPGR 27/04/2007 n. 26/R ed a quanto disposto dal Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI - D.P.C.M. 06/05/2005).

L'area oggetto di studio è stata interessata nel settembre 2005 da una indagine e relazione geologica e geotecnica di dettaglio di supporto al progetto esecutivo dell'opera oggetto di P.U.A. a cura del Dott. Geol. Marco Rustichelli.

La presente indagine di supporto al P.U.A. è stata redatta tenendo in considerazione i risultati della suddetta relazione geologico tecnica del settembre 2005.

Nella porzione nord dell'area d'intervento si rileva ad oggi la presenza di un termovalorizzatore esistente in funzione.

2 - GEOMORFOLOGIA

L'area in esame (allegati I e II) sorge nel territorio comunale di Rufina (FI), ad una distanza di circa 3,8 Km in direzione Sud-Ovest dal centro urbano del Capoluogo.

Dal punto di vista fisiografico la suddetta zona si colloca immediatamente ad ovest del tracciato della Strada Statale Tosco – Romagnola N. 67, nella pianura alluvionale del Fiume Sieve.

Più precisamente l'area interessata dalla realizzazione del nuovo impianto di termovalorizzazione "I Cipressi" sorge in località Selvapiana, alla quota media di circa 97,2 m s.l.m..

Da dati climatici rilevati nella stazione pluviometrica di Rufina (FI) e dalla ricostruzione delle isoiete disponibili risulta una piovosità media annua di circa 1050 mm, con massimi di precipitazione nei mesi di Novembre ed Aprile e con minimi in Luglio ed Agosto, che risultano anche essere i mesi più caldi. Il clima risulta quindi essere temperato con stagione secca secondo la classificazione di KÖPPEN.

Al fine di ottenere un corretto inquadramento geomorfologico è stata condotta un'indagine speditiva di campagna all'interno del perimetro d'interesse ed in un intorno significativo di esso.

Dal punto di vista fisiografico l'area in oggetto si colloca nella pianura alluvionale del Fiume Sieve e dei suoi tributari, caratterizzata da pendenze inferiori al 5% (classe 1 di acclività – Del C.R. 94/85). Sono pertanto assenti processi geomorfologici implicanti movimenti di massa attivi e/o quiescenti.

Le forme geomorfologiche di maggior rilievo individuate nell'area d'interesse, chiaramente osservabili in allegato II, sono riferibili alle scarpate d'erosione fluviale lungo l'asta fluviale del Fiume Sieve.

La geomorfologia di stretta pertinenza dell'area in studio risulta essere caratterizzata da terreni alluvionali; si hanno notizie storiche di esondazione da inondazioni ricorrenti (allegato VII).

In seguito a tali eventi si sono succeduti alcuni interventi antropici che hanno modificato l'assetto morfologico originario ed in parte mitigato i rischi di esondazione provenienti dal Fiume Sieve e dai suoi tributari.

Il normale drenaggio dell'area risulta assicurato dalla rete di fosse campestri, correttamente collegate e ubicate, che fanno capo con apposite cateratte al Fiume Sieve.

In corrispondenza delle pendici collinari ad est dell'area oggetto di P.U.A. si segnala inoltre la presenza di terrazzamenti e di erosione superficiale diffusa.

I risultati della suddetta indagine di campagna hanno confermato la situazione geomorfologica indicata nella specifica cartografia del P.S. vigente

A livello attuale di indagine non si rilevano fenomeni morfogenetici di natura gravitativa attivi e/o quiescenti in grado di compromettere dal punto di vista geomorfologico la fattibilità del P.U.A. in progetto, mentre di maggior rilevanza sono senza dubbio le problematiche di natura idraulica. A tal proposito è stato realizzato uno specifico Studio Idrologico-Idraulico contenente verifiche idrauliche su un tratto significativo del Fiume Sieve in prossimità dell'area d'interesse.

La situazione rilevata ha contribuito alla definizione della pericolosità geomorfologica dell'area di seguito specificata.

3 - GEOLOGIA

In riferimento alle indagini geologiche di supporto al P.S. ed al R.U., nell'area indagata affiorano due distinte unità geolitologiche costituite da depositi di origine fluviale riferibili al Quaternario e da terreni litoidi di età eocenica appartenenti al Complesso Tosco – Emiliano.

In particolare, nell'area di indagine affiorano le presenti unità geolitologiche procedendo dall'alto verso il basso (allegato III):

- *Alluvioni recenti (30)*;
- *Calcari marnosi (11)*;

L'unità litologica delle *Alluvioni recenti (30)* consiste in depositi fluviali incoerenti e coerenti costituiti da ciottoli, sabbie e argille sabbiose limo sabbioso. Tale unità affiora estesamente e con discreto spessore nelle pianure e lungo i corsi d'acqua affluenti dei principali. Negli impluvi minori tali depositi sono intercalati a depositi colluviali granulometricamente più fini.

L'unità affiora in corrispondenza dell'area d'intervento.

Lo spessore di tale formazione risulta essere localmente compreso tra 5,90 e 8,50 metri.

L'unità geolitologica dei *Calcari marnosi (11)* comprende sedimenti di origine torbiditica costituiti da alternanze di calcari marnosi, marne laminate e calcareniti e raramente breccie nummulitiche ed arenarie. I calcari marnosi bianchi a frattura concoide e grigio-giallastri granulosi teneri, presentano elevati tenori in carbonato di calcio. Lo spessore degli strati calcarei è compreso tra 0,5 e 3 metri. Si hanno talvolta scisti argillosi grigio nerastri intercalati nei calcari.

Tale unità affiora estesamente ad est della zona in studio.

4 – INDAGINI GEOGNOSTICHE DI SUPPORTO AL P.U.A.

Al fine di definire una caratterizzazione stratigrafica e geotecnica dei terreni presenti nel comparto di interesse sono state riprese le risultanze della campagna geognostica eseguita nell'anno 2005 dal Dott. Geol. Marco Rustichelli a supporto del progetto esecutivo del termovalorizzatore.

La campagna geognostica suddetta, comprende n. 3 sondaggi geognostici, prove di laboratorio effettuate su campioni prelevati dalle carote dei sondaggi suddetti e n. 4 prove dinamiche (SCPT).

L'esatta ubicazione di tutti i punti d'indagine è riportata in allegato IV.

4.1. - Risultati stratigrafici e geotecnici.

L'assetto stratigrafico e geotecnico riscontrato con la campagna geognostica suddetta nell'area interessata dal presente P.U.A. mette in evidenza un suolo di tipo E e caratteristiche stratigrafiche caratterizzate da alluvioni recenti prevalentemente granulari e da un substrato litoide fortemente alterato e fratturato che solo in profondità riacquista una certa compattezza.

In particolare i sondaggi hanno messo in evidenza al di sotto di un primo orizzonte di terreno di riporto e/o rimaneggiato con spessore massimo pari a 1,50 m nel sondaggio B, un orizzonte costituito da misto ghiaioso con ciottoli immersi in una matrice fine sabbiosa e limo-argillosa intercalato da livelli limoso-argillosi e sabbiosi con poca ghiaia fino a profondità variabile tra - 6,00 m (nei sondaggi A e C) e -8,50 m (nel sondaggio B) da p.c.. Al di sotto di tale orizzonte si riscontra nei sondaggi A e B un orizzonte litoide calcareo-marnoso alterato e fratturato con potenza rispettivamente di 1,7 m e 3,10 m seguito in profondità da un orizzonte costituito da argilliti molto dure a tratti fratturate con potenza variabile tra 2,40 m e 7,00 m.

Nel sondaggio C al di sotto dell'orizzonte misto ghiaioso precedentemente menzionato si rileva un orizzonte di ghiaia pulita con spessore pari a circa 1,40 m procedendo in profondità si riscontra un orizzonte di argilliti altamente fratturate fino a fondo foro (potenza orizzonte pari a 2,40 m).

Di seguito vengono riportati i valori medi dei terreni riscontrati, ripresi dalla relazione geologico-tecnica a supporto del progetto esecutivo del termovalorizzatore redatta dal Dott. Geol. Marco Rustichelli nell'anno 2005.

Denominazione	Gamma sat N/m ³	Gamma sec. N/m ³	Ang. Attrito (gradi)	Coesione N/cm ²	Modulo E N/cm ²	Modulo G N/cm ²
Ghiaia	2150	1950	32	0.10	900	345

Argillite	2500	2350	50	0.10	500	200
Calcare Marnoso	2680	2660	55	0.10	500	200

Per quanto concerne i valori di carico ammissibile ed il calcolo dei cedimenti per le opere in progetto si rimanda alle specifiche valutazioni e prescrizioni riportate nella suddetta relazione geologico-tecnica.

Dati gli specifici approfondimenti ed i risultati della suddetta indagine geognostica del 2005 non si ritiene necessario a livello di studio geologico di supporto al P.U.A. indicare ulteriori prescrizioni se non quelle indicate nella seguente scheda di fattibilità.

5 – CONSIDERAZIONI LITOTECNICHE

Dal punto di vista litotecnico l'unità delle *Alluvioni recenti* che affiora con continuità all'interno del perimetro d'interesse comprende terreni ghiaiosi con matrice limo-argillosa sabbiosa e con caratteristiche geotecniche medie (allegato V).

L'unità dei Calcari marnosi, riscontrabile nella zona pedecollinare ad ovest dell'area di interesse comprende terreni litoidi mediamente fratturati di medie caratteristiche geotecniche.

6 – INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO-IDRAULICO-COSTIERO

Di seguito si analizza la situazione idrogeologica e idraulica dell'area facendo riferimento ai risultati di precedenti studi e indagini riportati nella relazione geologico-tecnica di supporto al progetto esecutivo (2005), nello studio idrologico-idraulico redatto dall'Ing. Tiziano Staiano (Hydrogeo) ed a quanto riportato nelle Indagini Geologico-Tecniche dello S.U.G. del Comune di Rufina.

6.1 – Carta idrogeologica

La situazione idrogeologica dell'area oggetto di P.U.A. è caratterizzata dalla presenza di sedimenti di deposizione fluviale costituiti in genere da alternanze di limi sabbiosi/sabbie limose e limi argillosi/argille limose alle minori profondità e da terreni granulari grossolani procedendo verso le maggiori profondità.

Come osservabile in allegato VI (estratto della Carta della Permeabilità e dei Contesti Idrogeologici del vigente P.S.) i terreni suddetti rappresentano un acquifero superficiale

classificato come ad elevata vulnerabilità a causa della presenza di una copertura impermeabile scarsa o addirittura localmente assente.

La falda contenuta in detto acquifero si localizza nell'area a partire dalla profondità di circa -5,00 m.

6.2 – Carta delle aree allagabili

Per quanto riguarda la Carta delle Aree Allagabili si conferma quanto indicato nella Carta Guida delle Aree Allagate dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno (allegato VII) l'intero comparto d'interesse si colloca all'interno di un'area classificabile come area allagata per eventi ricorrenti ai sensi della norma 6 del DPCM 5/11/99 (Piano stralcio relativo alla riduzione del Rischio Idraulico del bacino del Fiume Arno. Suppl. Ord. 226 della G.U. n. 299 del 22/12/1999).

6.3 – Carta della dinamica costiera

Non si ritiene necessario produrre la carta della dinamica costiera, vista la lontananza dal litorale marittimo.

7 – PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

Attraverso la sintesi degli elaborati di base descritti nei paragrafi precedenti è stata elaborata la carta della pericolosità geomorfologica dell'area direttamente interessata dall'intervento oggetto di P.U.A. compreso un congruo intorno di essa, scelto in relazione alle caratteristiche geomorfologiche, alle destinazioni d'uso, alla proprietà della committenza e alla normativa vigente.

In particolare lo studio sulla pericolosità si è sviluppato seguendo sia le direttive generali sulla pericolosità geologica del D.P.G.R. 26/R del 27/04/2007, sia le indicazioni riportate nel P.A.I..

Ai sensi del nuovo regolamento D.P.G.R. 26/R del 27/04/2007, nell'area d'interesse sono state individuate le seguenti classi di pericolosità geomorfologica (allegato VIII):

CLASSE G1 – PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA BASSA

CLASSE G3 – PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA ELEVATA

Nella classe G1 rientrano le aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di movimenti di massa.

L'individuazione della suddetta classe di pericolosità deriva sostanzialmente dall'assenza di fenomeni geomorfologici nel comparto d'interesse.

In particolare il comparto d'intervento è ubicato nella pianura alluvionale del Fiume Sieve costituita da terreni di natura limoso argillosa/sabbiosa e ghiaiosa e caratterizzata da pendenze inferiori al 5%.

Tale classe di pericolosità geomorfologica interessa gran parte dell'area d'intervento.

Nella classe G3, rientrano le aree in cui sono presenti fenomeni quiescenti, aree con indizi di stabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza.

In tale classe ricade l'area del comparto d'intervento situata in prossimità della scarpata di erosione fluviale lungo il corso del Fiume Sieve (lato nord dell'area oggetto di P.U.A.) e l'area pedecollinare ad est del comparto in studio, caratterizzata da terreni litoidi mediamente fratturati con pendenze anche superiori al 35% .

Inoltre il comparto oggetto di P.U.A. non figura tra le "Aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante" nella recente cartografia del P.A.I. (D.P.C.M. 06/05/2005 – allegato IX).

Dal punto di vista geologico nel comparto in oggetto sono presenti terreni alluvionali di medie caratteristiche geotecniche.

8 – PERICOLOSITA' IDRAULICA

Nel presente capitolo viene definita la pericolosità idraulica del comparto oggetto del presente P.U.A.

Nello S.U.G. vigente (carta della pericolosità) per il comparto in esame è stata individuata la **classe 4 di pericolosità idraulica**. La porzione nord-occidentale del comparto in studio ricade all'interno della perimetrazione relativa all'*ambito A1* del Fiume Sieve, mentre quasi la totalità del comparto in oggetto ricade in *ambito B* del suddetto Fiume, così come definito ai sensi dell'art. 80 della ex Del. C.R. 12/2000.

Dagli elaborati cartografici redatti dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno relativi al Piano Stralcio Assetto Idrogeologico - P.A.I., approvato con DPCM del 06/05/05 (allegato XI), il comparto di intervento si colloca in parte all'interno di una zona con pericolosità idraulica moderata P.I.1 comprendente le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $200 < TR \leq 500$ anni; in parte in una zona con pericolosità idraulica media P.I.2 comprendente le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $30 < TR \leq 100$ anni e con battente $h < 30$ cm e aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $100 < TR \leq 200$ anni, in parte in una zona con pericolosità idraulica elevata P.I.3 comprendente le aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $TR \leq 30$ anni e con battente $h < 30$ cm e aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $30 < TR \leq 100$ anni e con battente $h \geq 30$ cm.

Infine una porzione del comparto d'interesse ricade in parte in un'area classificata con la sigla **P.I.4**, comprendente le aree **a pericolosità idraulica molto elevata** inondabili da eventi con tempo di ritorno $TR \leq 30$ anni e con battente $h > 30$ cm.

Gli interventi oggetto di P.U.A. risultano fattibili nel rispetto delle N.T.A. del P.A.I..

In ottemperanza alle direttive del nuovo Regolamento vigente (D.P.G:R. del 27/04/2007 26/R) per l'area in studio interessata da previsioni insediative ed infrastrutturali è stato realizzato uno specifico Studio Idrologico-Idraulico (Studio Hydrogeo) supportato da rilievo planoaltimetrico con sezioni eseguite a terra, per la valutazione delle effettive condizioni di rischio idraulico per le esondazioni del Fiume Sieve con tempo di ritorno ventennale (TR20), trentennale (TR30) e duecentennale (TR200).

Dalle suddette verifiche eseguite secondo il modello di moto permanente, è emerso che:

- il **Fiume Sieve** non risulta in grado di smaltire in alveo portate con tempi di ritorno TR30 e TR200 provocando allagamenti nell'area d'interesse. In particolare il massimo battente di piena per l'evento duecentennale si attesta nel comparto oggetto di P.U.A. alla quota di 98,90 m s.l.m. e la stima dei volumi di esondazione ammonta a circa **9.000 m³**.

Sulla base del suddetto studio ideologico idraulico e di quanto riportato nell'area oggetto di intervento (allegato X) sono state individuate le seguenti classi di pericolosità idraulica:

CLASSE I.4 - PERICOLOSITA' IDRAULICA MOLTO ELEVATA
Aree interessate da allagamenti per eventi con $TR \leq 30$ anni.

CLASSE I.3 - PERICOLOSITA' IDRAULICA ELEVATA
Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < TR \leq 200$ anni.

CLASSE I.2 - PERICOLOSITA' IDRAULICA MEDIA

Aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < TR \leq 500$ anni.

CLASSE I.1 - PERICOLOSITA' IDRAULICA BASSA

Aree interessate da allagamenti per eventi con $TR > 500$ anni o collinari o montane prossime ai corsi d'acqua per le quali ricorrono le seguenti condizioni:

- a) non vi sono notizie storiche di inondazioni;*
- b) sono in situazioni favorevoli di alto morfologico, di norma a quote altimetriche superiori a metri 2 rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda.*

Visti i risultati dello studio idrologico-idraulico vengono prescritti degli interventi di messa in sicurezza idraulica (piano di imposta delle nuove aree da realizzare ad una quota non inferiore a 99,90 m s.l.m., intervento di compenso dei volumi statici di esondazione che garantisca il recupero di circa 9.000 mc; rialzamento del muro in c.a. esistente posto a protezione dell'attuale impianto di incenerimento a quota 99,90 m s.l.m. etc.. vedi specifico allegato) in modo da garantire per tutta l'area di intervento con previsioni urbanistiche o infrastrutturali condizioni di sicurezza idraulica dell'area riguardo eventi al minimo con TR200. In caso di interventi o scavi da realizzarsi nei 10 m dai corsi d'acqua occorre comunque la preventiva autorizzazione dell'ente competente ai sensi del R.D. 523/1904 dove applicabile.

Nel dettaglio per quanto riguarda le opere per la messa in sicurezza idraulica dell'area riguardo eventi al minimo con TR200 si rimanda comunque a quanto indicato nello Studio Idrologico-Idraulico allegato.

9 – CONSIDERAZIONI SULLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE E COSTIERE

Dal punto di vista idrogeologico, come specificato nel precedente capitolo 5, i terreni oggetto di P.U.A. rappresentano un acquifero superficiale classificato ad elevata vulnerabilità a causa della presenza di una copertura impermeabile scarsa o addirittura localmente assente.

Non si riscontrano squilibri o problematiche particolari legate alla dinamica costiera.

9.1 – Pericolosità Idrogeologica

È stata prodotta la carta della Pericolosità Idrogeologica dell'area incrociando i valori numerici rappresentativi della vulnerabilità (V) dell'acquifero con quelli rappresentativi della sua potenzialità (P) mediante il seguente abaco e tenendo in considerazione la pubblicazione su tale metodologia a cura del Dott. Geol. Prunecchi e Dott. Geol. Carlo Simoncini.

Calcolo della pericolosità idrogeologica

Vulnerabilità dell'acquifero (V)				Potenzialità dell'acquifero (P)	
Elevata	Media	Bassa	bassissima		
4	3	2	1	3	Elevata
12	9	6	3	2	Media
8	6	4	2	1	Bassa
4	3	2	1	0	Nulla
0	0	0	0	0	

Classi di pericolosità idrogeologica (H)

Moltiplicando i diversi valori numerici attribuiti alle classi di vulnerabilità dell'acquifero V (1, 2, 3, 4) e quelli attribuiti alle classi di potenzialità dell'acquifero P (0, 1, 2, 3) si ottiene un intervallo numerico compreso tra 0 e 9 che si suddivide in classi di pericolosità idrogeologica H secondo il seguente schema:

H₀=0: valore rappresentativo = 0 = pericolosità bassa
 H₁=1-4: valore rappresentativo = 1 = pericolosità media
 H₂=5-8: valore rappresentativo = 2 = pericolosità elevata
 H₃=9-12: valore rappresentativo = 3 = pericolosità molto elevata

In particolare, come indicato nella specifica cartografia di seguito riportata (allegato XII) dal suddetto calcolo è stata ottenuta la classe di pericolosità idrogeologica H3 per l'area oggetto del P.U.A..

Dato l'elevato grado di vulnerabilità della falda e l'elevata potenzialità dell'acquifero (definita dall'incrocio tra la quantità e la qualità delle acque e la possibile interferenza con le acque superficiali del Fiume Sieve utilizzate a valle per usi idropotabili), si è ritenuto opportuno attribuire all'area oggetto di P.U.A. una **pericolosità idrogeologica molto elevata**.

L'area pedecollinare situata ad est del comparto di intervento risulta invece caratterizzata da una vulnerabilità dell'acquifero media (per la presenza di materiale litoide di media permeabilità) e da una potenzialità dell'acquifero elevata (presenza di 2 pozzi potabili posti comunque a circa 2,0 km a monte dell'area d'intervento), pertanto viene attribuito a tale area una pericolosità idrogeologica elevata H2.

9.2 – Rischio Idrogeologico

È stata inoltre realizzata la carta della Pericolosità Idrogeologica dell'area incrociando i valori numerici rappresentativi della classe di *pericolosità idrogeologica* (H) individuata con quelli attribuiti alle *categorie di valore degli elementi* (E) mediante il seguente abaco e tendo in considerazione la pubblicazione succitata (Prunecchi e Simoncini):

Categorie di valore degli elementi (E)				
Alta	Media	Bassa		
3	2	1	Classi di pericolosità idrogeologica (H)	
9	6	3	3	Molto elevata
6	4	2	2	Elevata
3	2	1	1	Media
0	0	0	0	bassa
Livelli di rischio idrogeologico (R)				

↓

Moltiplicando i diversi valori numerici attribuiti alle categorie di valore degli elementi E (1, 2, 3) e quelli attribuiti alle classi di pericolosità idrogeologica H (0, 1, 2, 3) si ottiene un intervallo numerico compreso tra 0 e 9 che si suddivide in livelli di rischio R secondo il seguente schema:

R₀=0: valore rappresentativo = 1 = rischio nullo
R₁=1-3: valore rappresentativo = 2 = rischio basso
R₂=4-6: valore rappresentativo = 3 = rischio medio
R₃=7-9: valore rappresentativo = 4 = rischio elevato

In particolare, come indicato nella specifica cartografia di seguito riportata (allegato XIII), dal suddetto calcolo è stata ottenuto per il comparto d'intervento oggetto di P.U.A. un livello di **rischio idrogeologico elevato R3**, tenendo in considerazione che nell'area d'intervento verrà realizzato un impianto di termovalorizzazione classificabile secondo la pubblicazione suddetta (Prunecchi e Simoncini) come categoria degli elementi di prima categoria (categoria di valore degli elementi E -alta) corrispondente ad insediamenti industriali, artigianali o commerciali a rischio inquinante. Nella scheda di fattibilità allegata si individuano, in relazione al livello di rischio idrogeologico rilevato, le prescrizioni di carattere idrogeologico da adottare per l'esecuzione delle opere oggetto del P.U.A. ed i criteri generali per le situazioni connesse alle problematiche idrogeologiche suddette.

10 – PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (ZMPSL)

Dall'analisi e dalla valutazione integrata delle conoscenze acquisite, relative agli elementi di tipo geomorfologico, geologico e delle indagini sismiche (v. precedente capitolo 5) è stato possibile evidenziare le aree in cui possono potenzialmente verificarsi effetti locali o di sito.

Nel caso specifico, vista che il comparto d'interesse si inserisce nella pianura alluvionale del fiume Sieve e dei suoi tributari priva di instabilità geomorfologica, non si ravvisano possibilità che si verifichino frane e/o dissesti geomorfologici legati a movimenti di massa neppure in condizioni dinamiche (sisma). Nell'area in esame si possono quindi solo ipotizzare fenomeni di possibile amplificazione sismica collegati alla presenza di depositi alluvionali (amplificazione diffusa del moto del suolo dovuta alla differenza di risposta sismica tra substrato e copertura dovuta a fenomeni di amplificazione stratigrafica).

In considerazione di quanto sopra esposto ed in ottemperanza a quanto sancito dal vigente regolamento DPGR 26/R (*Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n.1 – Norme per il governo del territorio – in materia di indagini geologiche*), si ritiene che l'area oggetto di P.U.A. ricada all'interno della seguente classe di pericolosità (allegato XIV):

CLASSE S3: PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE ELEVATA

La suddetta classe di pericolosità è stata individuata in quanto, in favore di sicurezza si possono rilevare zone con presenza di depositi alluvionali granulari e/o sciolti con possibili effetti di amplificazione stratigrafica, secondo il simbolo 9 della legenda delle carte delle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale (All.1 alle Direttive).

La classe S3 è stata estesa, in ottemperanza a quanto riportato nel vigente regolamento DPGR 26/R del 27/04/2007 (allegato n. 2 alle Direttive) anche ad un'area situata ad est dell'area oggetto di P.U.A. per la presenza delle seguenti condizioni riscontrate:

- presenza di un'area di raccordo con il versante (buffer di 20 m a partire dal contatto verso la valle – simbolo 8 della legenda delle carte delle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale)
- individuazione di una zona di contatto tra due litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche significativamente diverse (depositi fluviali/ terreni calcareo-marnosi- simbolo 12 della legenda delle carte delle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale)
- individuazione di una zona di ciglio con $H > 10m$ costituita da orli di terrazzo (simbolo 6 della legenda delle carte delle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale)
- presenza di un'area caratterizzata da coperture colluviali (simbolo 10 della legenda delle carte delle Zone a Maggiore Pericolosità Sismica Locale).

Infine, nell'intorno del comparto di intervento oggetto di P.U.A ed in particolare nella zona collinare situata ad est dello stesso (allegato XIV) è stata individuata la classe S1 di pericolosità sismica locale bassa, in quanto tale area risulta caratterizzata dalla presenza di formazioni litoidi e non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

11 – ATTRIBUZIONE DELLE CATEGORIE DI FATTIBILITA'

In relazione alle indagini eseguite, agli elaborati di base ed alle carte di pericolosità precedentemente descritte, si è prodotta una carta della fattibilità relativa al P.U.A. in progetto (scala 1:1.000) tenendo in considerazione le previsioni urbanistiche ed infrastrutturali dell'area (per dettagli consultare gli elaborati di progetto del P.U.A, la carta di fattibilità –Allegato XV- e la scheda di fattibilità - Allegato 0 alla presente nota).

In particolare, per le previsioni in oggetto, sono state individuate le seguenti categorie di fattibilità:

Categoria F1: fattibilità senza particolari limitazioni

In detta categoria rientrano le previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali non sono necessarie prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

Categoria F3: fattibilità condizionata

In detta categoria rientrano le previsioni urbanistiche e infrastrutturali per le quali, ai fini dell'individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate, è necessario definire la tipologia degli approfondimenti d'indagine da svolgersi in sede di predisposizione dei progetti edilizi.

Categoria F4: fattibilità limitata

In detta categoria rientrano le previsioni urbanistiche e infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che vanno individuati e definiti in sede di redazione del medesimo regolamento urbanistico, sulla base di studi e verifiche atti a determinare gli elementi di base utile per la predisposizione della relativa progettazione.

Nella specifica scheda allegata alla carta della fattibilità ed alla presente relazione sono esplicitati i vari criteri generali di fattibilità consistenti in specifiche prescrizioni di carattere geomorfologico, idraulico, idrogeologico e sismico. Vista la particolare posizione fisiografica

dell'area oggetto di P.U.A. i condizionamenti indicati sono prevalentemente di natura idraulica ed idrogeologica. Nella scheda vengono quindi forniti, oltre alle indicazioni sull'ubicazione del comparto e sulla tipologia degli interventi in progetto, i condizionamenti cui è subordinata la realizzazione delle opere previste a livello di Permesso a Costruire od altro atto autorizzativo di supporto al progetto edilizio.

Per dettagli si rimanda alla specifica scheda e carta della fattibilità (allegato 0 ed allegato XV).

Castelfiorentino, Luglio 2007

IdroGeo Service S.r.l.

Il Tecnico

**Dott. Geol.
Alessandro Murratzu**

INDICE

1 - PREMESSA.....	1
2 - GEOMORFOLOGIA.....	2
3 - GEOLOGIA.....	3
4 – INDAGINI GEOGNOSTICHE DI SUPPORTO AL P.U.A.	4
4.1. - Risultati stratigrafici e geotecnici.	4
5 – CONSIDERAZIONI LITOTECNICHE	5
6 – INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO-IDRAULICO-COSTIERO	5
6.1 – Carta idrogeologica.....	5
6.2 – Carta delle aree allagabili.....	6
6.3 – Carta della dinamica costiera	6
7 – PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA	6
8 – PERICOLOSITA' IDRAULICA	7
9 – CONSIDERAZIONI SULLE PROBLEMATICHE IDROGEOLOGICHE E COSTIERE	9
9.1 – Pericolosità Idrogeologica.....	9
9.2 – Rischio Idrogeologico	10
10 – PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (ZMPSL)	11
11 – ATTRIBUZIONE DELLE CATEGORIE DI FATTIBILITA'	13

ALLEGATI

ALLEGATO 0 – Scheda Della Fattibilità

ALLEGATO I – Corografia, scala 1:25.000

ALLEGATO II – Estratto P.S. Carta Geomorfologica, scala 1:10.000

ALLEGATO III – Estratto P.S. Carta Geolitologica, scala 1:10.000

ALLEGATO IV – Carta Ubicazione Indagini Geognostiche

ALLEGATO V– Carta Litotecnica, scala 1:2.000

*ALLEGATO VI – Estratto P.S. Carta della Permeabilità e dei Contesti Idrogeologici,
scala 1:10.000'*

ALLEGATO VII– Carta delle Aree Allagate, scala 1:25.000

ALLEGATO VIII– Carta della Pericolosità Geomorfologica, scala 1:2.000

*ALLEGATO IX– Estratto P.A.I. Carta della Pericolosità da Fenomeni Geomorfologici di
Versante, scala 1:25.000*

ALLEGATO X– Carta della Pericolosità Idraulica, scala 1:2.000

ALLEGATO XI– Estratto P.A.I. Carta della Pericolosità Idraulica, scala 1:10.000

ALLEGATO XII– Carta della Pericolosità Idrogeologica, scala 1:2.000

ALLEGATO XIII– Carta del Rischio Idrogeologico, scala 1:2.000

ALLEGATO XIV– Carta della Pericolosità Sismica Locale, scala 1:2.000

ALLEGATO XV– Carta della Fattibilità, scala 1:1.000

ALLEGATO 0

SCHEDA DI FATTIBILITA': IMPIANTO DI TERMOVALORIZZAZIONE "I CIPRESSI"
UBICAZIONE: area situata in località Selvapiana in sinistra idrografica del Fiume Sieve ed immediatamente a ovest del tracciato della S.S. Tosco Romagnola N.67 .
TIPOLOGIA DI INTERVENTO: realizzazione di nuovo impianto di termovalorizzazione "I Cipressi" comprendente un edificio industriale, uffici, viabilità di servizio, parcheggi e aree a verde.
CLASSI DI PERICOLOSITA' ALL'INTERNO DELL'AREA OGGETTO DEL P.U.A.: G.3 - Pericolosità geomorfologica elevata G.1 - Pericolosità geomorfologica bassa I.4 - Pericolosità idraulica molto elevata I.3 - Pericolosità idraulica elevata I.2 - Pericolosità idraulica media I.1 - Pericolosità idraulica bassa H.3 – Pericolosità idrogeologica molto elevata S.3 - Pericolosità sismica locale elevata
CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO ALL'INTERNO DELL'AREA OGGETTO DEL P.U.A : R.3 – rischio elevato
CATEGORIE DI FATTIBILITA': F1 – fattibilità senza particolari limitazioni F3 – fattibilità condizionata F4 – fattibilità limitata
NOTE:. per l'area classificata in categoria di fattibilità F1 (fattibilità senza particolari limitazioni) sono previsti esclusivamente interventi a carattere conservativo o di ripristino quali le aree a verde. Di seguito, pur ritenendo di non dover formulare prescrizioni specifiche ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia si indicano i suggerimenti e gli approfondimenti da eseguire in riferimento ai criteri generali di fattibilità: - In relazione agli <u>aspetti geomorfologici</u> non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni di carattere geomorfologico.

- Per quanto concerne gli aspetti idraulici nell'area a verde sono previsti gli interventi progettuali che consentono la messa in sicurezza idraulica dell'area per tempi di ritorno TR200 come indicato nello specifico Studio Idrologico-Idraulico allegato. In caso di interventi o scavi da realizzarsi nei 10 m dai corsi d'acqua occorre comunque la preventiva autorizzazione dell'ente competente ai sensi del R.D. 523/1904 dove applicabile.
- In relazione alla situazione del comparto non saranno dettate condizioni di *fattibilità specifiche* dovute a limitazioni connesse a problematiche di dinamica costiera.
- Per quanto concerne gli aspetti connessi a problematiche idrogeologiche gli interventi in progetto risultano condizionati al rispetto di specifiche prescrizioni finalizzate a contenere possibili rischi di inquinamento (realizzazione di fognature a tenuta e adeguata gestione dei materiali di risulta degli scavi...), nel rispetto della normativa vigente ed in particolare secondo quanto sancito dal D.L. 152/06.
- In relazione agli aspetti sismici del comparto, vista la tipologia di intervento (area a verde) non sono da prevedersi specifiche indagini se non per quanto concerne il progetto esecutivo dei movimenti terra e delle opere per la messa in sicurezza idraulica del comparto nel rispetto del D.M. 11.03.88 e della normativa sismica vigente.

Per l'area classificata in categoria **F3** (fattibilità condizionata) ai fini dell'individuazione delle condizioni di compatibilità degli interventi con le situazioni di pericolosità riscontrate si definiscono i condizionamenti in merito alle opere da eseguire e la tipologia degli approfondimenti di indagine da svolgersi di supporto al progetto edilizio. In tale area sono previsti interventi a carattere non conservativo e/o di ripristino e nuove previsioni urbanistiche ed infrastrutturali (nuovi edifici, impianti industriali, viabilità interna e parcheggio, altre opere e manufatti).

Di seguito si espongono i criteri ed i condizionamenti generali di fattibilità da rispettare.

- In relazione agli aspetti geomorfologici non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni di carattere geomorfologico salvo che per le opere in prossimità della scarpata di erosione fluviale lungo il corso del Fiume Sieve (area in pericolosità geomorfologica G3-lato nord dell'area oggetto del P.U.A). Tali opere devono preservare l'area d'intervento da possibili fenomeni di erosione tenendo in considerazione i risultati delle specifiche indagini geognostiche e della relazione geologico tecnica del 2005 di supporto al progetto edilizio.
- Per quanto concerne gli aspetti idraulici l'area d'intervento classificata in F3 ricade in parte all'interno di una zona con pericolosità idraulica I.1, in parte in una zona con pericolosità idraulica I.2 ed in parte all'interno di una zona con pericolosità idraulica I.3.

Nelle porzioni di lotto contraddistinte da pericolosità idraulica elevata (I.3), gli *interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture* possono essere previsti solo dove sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o come nel nostro caso sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempi di ritorno di 200 anni. In particolare, come da indicazioni dello specifico Studio Idrologico-Idraulico occorre eseguire quanto segue.

- Garantire la messa in sicurezza idraulica del nuovo impianto di Termovalorizzazione "I Cipressi" per eventi con tempo di ritorno duecentennale. A tal proposito si ipotizza una quota minima di progetto di 99.90 m.s.l.m. pari al battente idraulico in caso di piena con $Tr=200$ anni con un franco di 1,00 m..

-Assicurare il compenso dei volumi sottratti alla libera espansione della acque e alla maggiore impermeabilizzazione dei suoli in seguito alla realizzazione della nuova opera.

Il progetto di regimazione idraulica proposto è funzionale al non aggravio del rischio idraulico nelle aree limitrofe alla nuova infrastruttura da proteggere rispetto ad un evento di pioggia sempre con tempo di ritorno di 200 anni.

Lo studio idrologico idraulico effettuato ha evidenziato che l'intervento di realizzazione del nuovo Impianto di Termovalorizzazione I Cipressi risulta fattibile a condizione che:

- il piano di imposta delle nuove aree sia posto ad una quota non inferiore a 99.90 m.s.l.m;
- venga realizzato un intervento di compenso dei volumi statici di esondazione che garantisca il recupero di circa 9.000 mc;
- venga rialzato il muro in c.a. esistente posto a protezione dell'attuale impianto di Incenerimento a quota 99.90 m. s.l.m.

L'intervento di regimazione idraulica proposto prevede una risagomatura dell'area golenale esistente come peraltro già previsto nella Carta degli Interventi di Piano di Bacino del F.Arno, approvata con D.P.C.M. del 05/11/1999. Tale intervento consente da un lato il recupero dei volumi di compenso dall'altro una migliore officiosità idraulica delle sezioni fluviali riprofilate.

Il progetto è stato redatto ai sensi della Delibera del Consiglio Regionale n°155 del 20/05/1997 in cui vengono fissati i criteri per l'attuazione degli interventi in materia di difesa idrogeologica. Gli interventi in materia di difesa del suolo devono infatti essere progettati e realizzati anche in funzione della salvaguardia dell'ambiente in tutti i suoi aspetti in modo da non compromettere l'ecosistema naturale e nel pieno rispetto dei valori paesistici dell'ambiente.

Fra le diverse ipotesi progettuali si è tenuto conto nella valutazione costi-benefici, anche dei costi e dei benefici di tipo ambientale optando per la soluzione che realizza il miglior grado di integrazione tra i diversi obiettivi.

Si riporta di seguito le caratteristiche principali di progetto in aggiunta a quanto sopra indicato.

- *Risagomatura dell'area golenale*: si prevede una nuova sagoma di progetto dell'area golenale attuale posta in sinistra idraulica del F. Sieve e prospiciente le aree destinate a nuova edificazione al di fuori dell'attuale perimetro murario dell'impianto esistente.

L'area golenale viene scavata e riprofilata fino alla quota di 94.0 m slm per il compenso dei volumi di esondazione e di maggiore impermeabilizzazione dei suoli per complessivi 9000 mc. L'area è

delimitata dalla condotta del Gas metano esistente che, per ragioni di sicurezza, è ovunque ad una distanza minima di rispetto di 5.00 m rispetto al fronte di scavo.

Per tutto il tratto di intervento la sponda del F. Sieve viene riprofilata con pendenza 1:2 e rivestita con massi naturali di grandi dimensioni, all'uopo intasati e stuccati in cemento. E' previsto un rinforzo al piede di circa 5-6 mc/m per assicurare stabilità alla sponda anche in condizioni di rapido svasso e falda sospesa.

E' prevista altresì una scarpata rivestita con massi naturali cementati ed opportunamente fondati, di raccordo fra il nuovo piano di campagna dell'area golenale ed il terreno esistente.

L'area golenale viene riprofilata fino alla quota di progetto di 94.0 m slm e rinverdita mediante idrosemina ovvero seminagioni a spaglio con vegetazione ripariale autoctona.

- *Riprofilatura del terreno fra la tubazione del gas e l'area d'impianto*: si prevede di scavare e riprofilare una porzione di terreno posta al piede del perimetro dell'impianto fino alla quota di 96.7 che è la quota massima del terreno attraversato dal metanodotto. La profondità di scavo varia fra i 0.1-0.4 m e consente, da un lato un riassetto dell'area anche per una più agevole manutenzione e, dall'altra di recuperare ulteriori volumi per la mitigazione del rischio idraulico.

- *Reticolo di drenaggio interno all'area golenale*: all'interno dell'area golenale verrà realizzata una rete di drenaggio che consentirà la raccolta e lo smaltimento sia dei deflussi meteorici che dei deflussi di piena.

Viabilità secondaria per la manutenzione dell'opera: L'accesso alle opere in progetto sarà garantito dalla realizzazione di rampe per la risalita degli automezzi e da una strada di servizio per le operazioni di ordinaria manutenzione.

La stima per l'intervento è Euro 530.000,00

Tempi di esecuzione previsti 6 mesi.

Per ulteriori e specifiche valutazioni si rimanda allo studio idrologico-idraulico allegato ed al progetto delle opere di messa in sicurezza idraulica.

Tali interventi come sopra indicato non aumentano il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. Inoltre deve essere dimostrato che la natura degli interventi previsti è tale da non determinare pericolo per persone e beni e da non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, ove necessario idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità. Della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto

anche nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia. Rimane inteso che fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il

collaudo delle opere idrauliche accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere rilasciata dichiarazione di abitabilità ed agibilità. Dovrà inoltre essere previsto un piano di manutenzione delle opere di messa in sicurezza idraulica in modo da garantirne la piena efficienza.

Le opere previste dal P.U.A. dovranno inoltre essere progettate e realizzate nel rispetto del sistema di raccolta delle acque superficiali complessivo dell'area senza creare pericoli di ristagni.

- In relazione alla situazione del comparto non saranno dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni connesse a **problematiche di dinamica costiera**.

- Per quanto concerne gli aspetti connessi a **problematiche idrogeologiche** gli interventi in progetto dovranno essere realizzati mitigando lo stato di rischio accertato o potenziale, tenendo in considerazione la pericolosità idrogeologica dell'area definita nella presente nota ed alla luce dei risultati dello studio idrogeologico di dettaglio di supporto al progetto (relazione anno 2005). Le opere di mitigazione del rischio idrogeologico dovranno essere eseguite in riferimento alla tipologia di impianto ad elevato rischio ambientale che verrà realizzato nell'area (impianto di termovalorizzazione). Gli interventi risultano quindi condizionati al rispetto delle prescrizioni progettuali finalizzate a contenere i possibili rischi di inquinamento nel rispetto della normativa ambientale vigente ed in particolare secondo quanto sancito dal D.L. 152/06. Si dovrà in particolare realizzare fognature e condotte a tenuta, l'isolamento completo di tutte le opere come la fossa RSU ed altre, con quota di imposta delle fondazioni inferiore a quella del p.c., l'impermeabilizzazione di tutte le vasche contenenti sostanze pericolose, l'impermeabilizzazione dei piazzali su cui sostano, scaricano e transitano i mezzi di trasporto di rifiuti o sostanze pericolose, la raccolta e l'adeguato trattamento delle acque di prima pioggia dei piazzali e di tutta l'area d'intervento attraverso condotte e vasche a completa tenuta in modo da evitare sversamenti e contaminazione del suolo e delle acque superficiali e sotterranee, l'adeguata gestione dei materiali di risulta degli scavi e quanto altro indicato nel progetto esecutivo e prescritto dalle autorità ambientali competenti in modo da evitare rischi di contaminazione per il suolo, le acque superficiali e profonde. In particolare dovranno essere eseguite tutte le prescrizioni di carattere ambientale compreso le azioni di monitoraggio previste dalla Conferenza dei Servizi convocata dalla Provincia di Firenze il giorno 05/04/2007 in merito alla procedura di V.I.A. e quanto altro indicato dagli enti competenti per il rilascio delle autorizzazioni ambientali.

In relazione agli **aspetti sismici** del comparto, l'area d'intervento ricade nelle zone con possibile amplificazione stratigrafica (simbologia 9 della legenda dell'allegato 1 alle direttive del D.P.G.R. 26/r del 27/04/2007) con previsione di nuove edificazioni o infrastrutture.

Le valutazioni geotecniche vengono quindi differenziate in relazione alla diversa tipologia d'intervento.

In riferimento a quanto sopra nella presente fase d'indagine sono stati recepiti i risultati degli approfondimenti di carattere stratigrafico e geotecnico eseguiti nella relazione del 2005 a cura del Dott. Geol. Marco Rustichelli di supporto al progetto esecutivo del termovalorizzatore. Tale studio

ha consentito una prima classificazione sismica (attraverso sondaggi geognostici e prove geotecniche) e geologico-tecnica dell'area ed una valutazione di dettaglio delle problematiche geotecniche e sismiche nel rispetto del D.M. 11/03/1988 e della normativa sismica vigente. In particolare è stato evidenziato un suolo di tipo **E** e caratteristiche stratigrafiche caratterizzate da alluvioni recenti prevalentemente granulari ed un substrato litoide fortemente alterato e fratturato che solo in profondità riacquista una certa compattezza. Nella suddetta relazione geologico tecnica sono stati valutati i valori di carico ammissibile ed i cedimenti per le opere in progetto. Per ulteriori specifiche valutazioni e prescrizioni si rimanda alla suddetta relazione di supporto al progetto edilizio. Visto quanto indicato al punto 3.5- Pericolosità sismica elevata S3 comma d) del D.P.G.R. 26/r del 27/04/2007 e la tipologia di indagine eseguita nella suddetta relazione geologico-tecnica di supporto al progetto edilizio del 2005 si ritiene che per l'approvazione del progetto edilizio definitivo debbano essere verificati spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti indicati nella suddetta relazione del 2005, al fine di valutare in dettaglio l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra alluvioni e bedrock sismico, attraverso uno specifico stendimento sismico a rifrazione in situ o una prova down hole in foro. La relazione geologico tecnica di supporto al progetto edilizio dovrà essere eventualmente aggiornata in relazione alle modifiche progettuali indicate dagli enti competenti nella conferenza dei servizi precedentemente richiamata.

Per l'area classificata in categoria **F4** si ha una fattibilità limitata.

Tale classificazione si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali la cui attuazione è subordinata alla realizzazione di interventi di messa in sicurezza che sono stati individuati e definiti (studio idrologico-idraulico) nella presente fase di indagine (P.U.A.) in modo da determinare gli elementi di base utili per la predisposizione della relativa progettazione per gli interventi edificatori. In tale area sono previsti interventi a carattere non conservativo e/o di ripristino e nuove previsioni urbanistiche ed infrastrutturali (piccola porzione di nuovo edificio con impianti industriali, viabilità interna, altre opere e manufatti).

Di seguito si espongono i criteri generali di fattibilità da rispettare.

- In relazione agli aspetti geomorfologici si fa presente che, data la condizione topografica del comparto in esame, non sono dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni di carattere geomorfologico (pericolosità geomorfologica G1).

- Per quanto concerne gli aspetti idraulici l'area d'intervento classificata in F4 ricade all'interno di una zona con *pericolosità idraulica I.4*.

Nelle porzioni di lotto contraddistinte da pericolosità idraulica molto elevata (I.4), gli *interventi di nuova edificazione (piccola porzione di edificio e vasche) o nuove infrastrutture* possono essere previsti solo dove sia dimostrabile il rispetto di condizioni di sicurezza o come nel nostro caso sia prevista la preventiva o contestuale realizzazione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempi di ritorno di 200 anni. In particolare, come da indicazioni dello specifico Studio Idrologico-Idraulico occorre eseguire quanto segue.

-Garantire la messa in sicurezza idraulica del nuovo impianto di Termovalorizzazione "I Cipressi" per eventi con tempo di ritorno duecentennale. A tal proposito si ipotizza una quota minima di progetto di 99.90 m.s.l.m. pari al battente idraulico in caso di piena con $Tr=200$ anni con un franco di 1,00 m..

-Assicurare il compenso dei volumi sottratti alla libera espansione della acque e alla maggiore impermeabilizzazione dei suoli in seguito alla realizzazione della nuova opera.

Il progetto di regimazione idraulica proposto è funzionale al non aggravio del rischio idraulico nelle aree limitrofe alla nuova infrastruttura da proteggere rispetto ad un evento di pioggia sempre con tempo di ritorno di 200 anni.

Lo studio idrologico idraulico effettuato ha evidenziato che l'intervento di realizzazione del nuovo Impianto di Termovalorizzazione I Cipressi risulta fattibile a condizione che:

- il piano di imposta delle nuove aree sia posto ad una quota non inferiore a 99.90 m.s.l.m;
- venga realizzato un intervento di compenso dei volumi statici di esondazione che garantisca il recupero di circa 9.000 mc;
- venga rialzato il muro in c.a. esistente posto a protezione dell'attuale impianto di Incenerimento a quota 99.90 m. s.l.m.

L'intervento di regimazione idraulica proposto prevede una risagomatura dell'area golenale esistente come peraltro già previsto nella Carta degli Interventi di Piano di Bacino del F.Arno, approvata con D.P.C.M. del 05/11/1999. Tale intervento consente da un lato il recupero dei volumi di compenso dall'altro una migliore officiosità idraulica delle sezioni fluviali riprofilate.

Il progetto è stato redatto ai sensi della Delibera del Consiglio Regionale n°155 del 20/05/1997 in cui vengono fissati i criteri per l'attuazione degli interventi in materia di difesa idrogeologica. Gli interventi in materia di difesa del suolo devono infatti essere progettati e realizzati anche in funzione della salvaguardia dell'ambiente in tutti i suoi aspetti in modo da non compromettere l'ecosistema naturale e nel pieno rispetto dei valori paesistici dell'ambiente.

Fra le diverse ipotesi progettuali si è tenuto conto nella valutazione costi-benefici, anche dei costi e dei benefici di tipo ambientale optando per la soluzione che realizza il miglior grado di integrazione tra i diversi obiettivi.

Si riporta di seguito le caratteristiche principali di progetto in aggiunta a quanto sopra indicato.

-*Risagomatura dell'area golenale*: si prevede una nuova sagoma di progetto dell'area golenale attuale posta in sinistra idraulica del F. Sieve e prospiciente le aree destinate a nuova edificazione al di fuori dell'attuale perimetro murario dell'impianto esistente.

L'area golenale viene scavata e riprofilata fino alla quota di 94.0 m slm per il compenso dei volumi di esondazione e di maggiore impermeabilizzazione dei suoli per complessivi 9000 mc. L'area è delimitata dalla condotta del Gas metano esistente che, per ragioni di sicurezza, è ovunque ad una distanza minima di rispetto di 5.00 m rispetto al fronte di scavo.

Per tutto il tratto di intervento la sponda del F. Sieve viene riprofilata con pendenza 1:2 e rivestita con massi naturali di grandi dimensioni, all'uopo intasati e stuccati in cemento. E' previsto un rinforzo al piede di circa 5-6 mc/m per assicurare stabilità alla sponda anche in condizioni di rapido svasso e falda sospesa.

E' prevista altresì una scarpata rivestita con massi naturali cementati ed opportunamente fondati, di raccordo fra il nuovo piano di campagna dell'area golenale ed il terreno esistente.

L'area golenale viene riprofilata fino alla quota di progetto di 94.0 m slm e rinverdita mediante idrosemina ovvero seminagioni a spaglio con vegetazione ripariale autoctona.

-Riprofilatura del terreno fra la tubazione del gas e l'area d'impianto: si prevede di scavare e riprofilare una porzione di terreno posta al piede del perimetro dell'impianto fino alla quota di 96.7 che è la quota massima del terreno attraversato dal metanodotto. La profondità di scavo varia fra i 0.1-0.4 m e consente, da un lato un riassetto dell'area anche per una più agevole manutenzione e, dall'altra di recuperare ulteriori volumi per la mitigazione del rischio idraulico.

-Reticolo di drenaggio interno all'area golenale: all'interno dell'area golenale verrà realizzata una rete di drenaggio che consentirà la raccolta e lo smaltimento sia dei deflussi meteorici che dei deflussi di piena.

-Viabilità secondaria per la manutenzione dell'opera: L'accesso alle opere in progetto sarà garantito dalla realizzazione di rampe per la risalita degli automezzi e da una strada di servizio per le operazioni di ordinaria manutenzione.

La stima per l'intervento è Euro 530.000,00

Tempi di esecuzione previsti 6 mesi.

Per ulteriori e specifiche valutazioni si rimanda allo studio idrologico-idraulico allegato ed al progetto delle opere di messa in sicurezza idraulica.

Tali interventi come sopra indicato non aumentano il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. Inoltre deve essere dimostrato che la natura degli interventi previsti è tale da non determinare pericolo per persone e beni e da

non aumentare la pericolosità in altre aree e purché siano adottate, ove necessario idonee misure atte a ridurre la vulnerabilità.

Della sussistenza delle condizioni di cui sopra deve essere dato atto anche nel procedimento amministrativo relativo al titolo abilitativo all'attività edilizia. Rimane inteso che fino alla certificazione dell'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere idrauliche accompagnata dalla delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, non può essere rilasciata dichiarazione di abitabilità ed agibilità. Dovrà inoltre essere previsto un piano di manutenzione delle opere di messa in sicurezza idraulica in modo da garantirne la piena efficienza.

Le opere previste dal P.U.A. dovranno inoltre essere progettate e realizzate nel rispetto del sistema di raccolta delle acque superficiali complessivo dell'area senza creare pericoli di ristagni.

- In relazione alla situazione del comparto non saranno dettate condizioni di fattibilità specifiche dovute a limitazioni connesse a **problematiche di dinamica costiera**.

- Per quanto concerne gli aspetti connessi a **problematiche idrogeologiche** gli interventi in progetto dovranno essere realizzati mitigando lo stato di rischio accertato o potenziale, tenendo in considerazione la pericolosità idrogeologica dell'area definita nella presente nota ed alla luce dei risultati dello studio idrogeologico di dettaglio di supporto al progetto (relazione anno 2005). Le opere di mitigazione del rischio idrogeologico dovranno essere eseguite in riferimento alla tipologia di impianto ad elevato rischio ambientale che verrà realizzato nell'area (impianto di termovalorizzazione). Gli interventi risultano quindi condizionati al rispetto delle prescrizioni progettuali finalizzate a contenere i possibili rischi di inquinamento nel rispetto della normativa ambientale vigente ed in particolare secondo quanto sancito dal D.L. 152/06. Si dovrà in particolare realizzare fognature e condotte a tenuta, l'isolamento completo di tutte le opere come la fossa RSU ed altre, con quota di imposta delle fondazioni inferiore a quella del p.c., l'impermeabilizzazione di tutte le vasche contenenti sostanze pericolose, l'impermeabilizzazione dei piazzali su cui sostano, scaricano e transitano i mezzi di trasporto di rifiuti o sostanze pericolose, la raccolta e l'adeguato trattamento delle acque di prima pioggia dei piazzali e di tutta l'area d'intervento attraverso condotte e vasche a completa tenuta in modo da evitare sversamenti e contaminazione del suolo e delle acque superficiali e sotterranee, l'adeguata gestione dei materiali di risulta degli scavi e quanto altro indicato nel progetto esecutivo e prescritto dalle autorità ambientali competenti in modo da evitare rischi di contaminazione per il suolo, le acque superficiali e profonde. In particolare dovranno essere eseguite tutte le prescrizioni di carattere ambientale compreso le azioni di monitoraggio previste dalla Conferenza dei Servizi convocata dalla Provincia di Firenze il giorno 05/04/2007 in merito alla procedura di V.I.A. e quanto altro indicato dagli enti competenti per il rilascio delle autorizzazioni ambientali.

In relazione agli **aspetti sismici** del comparto, l'area d'intervento ricade nelle zone con possibile amplificazione stratigrafica (simbologia 9 della legenda dell'allegato 1 alle direttive del D.P.G.R. 26/r del 27/04/2007) con previsione di nuove edificazioni (piccola porzione di edificio e vasche) o infrastrutture.

Le valutazioni geotecniche vengono quindi differenziate in relazione alla diversa tipologia d'intervento.

In riferimento a quanto sopra nella presente fase d'indagine sono stati recepiti i risultati degli approfondimenti di carattere stratigrafico e geotecnico eseguiti nella relazione del 2005 a cura del Dott. Geol. Marco Rustichelli di supporto al progetto esecutivo del termovalorizzatore. Tale studio ha consentito una prima classificazione sismica (attraverso sondaggi geognostici e prove geotecniche) e geologico-tecnica dell'area ed una valutazione di dettaglio delle problematiche geotecniche e sismiche nel rispetto del D.M. 11/03/1988 e della normativa sismica vigente. In particolare è stato evidenziato un suolo di tipo **E** e caratteristiche stratigrafiche caratterizzate da alluvioni recenti prevalentemente granulari ed un substrato litoide fortemente alterato e fratturato che solo in profondità riacquista una certa compattezza. Nella suddetta relazione geologico tecnica sono stati valutati i valori di carico ammissibile ed i cedimenti per le opere in progetto. Per ulteriori specifiche valutazioni e prescrizioni si rimanda alla suddetta relazione di supporto al progetto edilizio.

Visto quanto indicato al punto 3.5- Pericolosità sismica elevata S3 comma d) del D.P.G.R. 26/r del 27/04/2007 e la tipologia di indagine eseguita nella suddetta relazione geologico-tecnica di supporto al progetto edilizio del 2005 si ritiene che per l'approvazione del progetto edilizio definitivo debbano essere verificati spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti indicati nella suddetta relazione del 2005, al fine di valutare in dettaglio l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra alluvioni e bedrock sismico, attraverso uno specifico stendimento sismico a rifrazione in situ o una prova down hole in foro. La relazione geologico tecnica di supporto al progetto edilizio dovrà essere eventualmente aggiornata in relazione alle modifiche progettuali indicate dagli enti competenti nella conferenza dei servizi precedentemente richiamata.