

Comune di Pisa

Progetto planivolumetrico per insediamento residenziale in Via di Viaccia
Proprietà: Società Gaia s.r.l.

RELAZIONE SUGLI EFFETTI AMBIENTALI

03 MAR 2004

A 11. 27

Arch. Marco Sereni
2004



Sommario

1. Descrizione delle azioni di trasformazione.....	3
1.1 Obbiettivi Progettuali.....	3
1.2 Conformità del progetto alla strumentazione Urbanistica	3
1.3 Descrizione dell'intervento.	4
1.4 Fase di costruzione.....	5
1.5 Fase di esercizio.....	6
2. Fattori di impatto.....	6
2.1 Fabbisogni di materie prime	6
2.2 Quantità e caratteristiche dei rifiuti, emissioni e scarichi idrici.....	6
2.3 Caratteristiche di accesso e tipo di traffico generato dall'intervento.....	8
2.4 Rischio di incidenti	8
2.5 Previsioni di impatto sul patrimonio naturale e storico	8
3. Descrizione dell'ambiente.....	8
3.1 Acque superficiali.	9
3.2 Aria.....	10
3.3 Inquinamento acustico.	11
3.4 Clima.....	12
3.5 Energia.	12
3.6 Rifiuti.	13
3.7 Suolo e sottosuolo.	14
3.8 Aziende.	14
3.9 Radiazioni non ionizzanti.....	14
3.10 Paesaggio.	15
4. Analisi degli Impatti.....	16
4.1 Il rapporto progetto-ambiente.	16
4.2 Articolazione fasi di realizzazione del progetto.....	17
4.3 Individuazione dei potenziali impatti significativi.....	18
4.4 Effetti ambientali sulla componente aria e misure di mitigazione.	23
4.6 Effetti ambientali sulla componente acqua e misure di mitigazione	25
4.7 Effetti ambientali sulla componente paesaggio e misure di mitigazione.....	27
4.8 Indirizzi per la gestione dei rifiuti (mitigazioni sul sistema suolo).....	28
4.9 Indirizzi per la gestione del cantiere (mitigazione clima acustico ed emissioni in atmosfera)....	30
4.10 Indirizzi per Risparmio energetico (mitigazioni sul sistema energetico)	33

4.11 Analisi delle alternative (impatto 0).....	35
5. Conclusioni	36

1. Descrizione delle azioni di trasformazione

1.1 Obiettivi Progettuali

L'area di intervento per complessivi 145.600,00 mq si estende fra la Via Livornese ed il limite del fosso colatore a sud della SGC FI-PI-LI e da un lato è limitata dal Canale dei Navicelli (Via di Viaccia).

Nel passato il sito era utilizzato come Fornace per la produzione di Laterizi dalla ditta Donati Laterizi; a partire dagli anni '60 l'attività di produzione ha cessato la produzione e da allora l'area si è andata trasformando verso l'uso residenziale dei manufatti utilizzati nel passato dall'attività produttiva. L'area in esame comprende tutti gli immobili e le aree a suo tempo utilizzate dalla ex Fornace Donati, alcuni tratti di strada pubblica ed infine alcuni tratti di strada privata. Si prevede la realizzazione di un piano di recupero secondo le prescrizioni del Regolamento Urbanistico vigente nell'UTOE n° 23.

L'area in esame è inserita in un contesto modestamente urbanizzato e gli obiettivi principali del presente Piano di Recupero, peraltro previsti dal Piano Strutturale, sono quelli di riutilizzare un'ex area industriale, mediante abbattimento di alcuni edifici ed edificazione di nuovi, la realizzazione di una zona destinata ad ospitare impianti sportivi, ed infine di realizzare una zona agricolo-boscata.

1.2 Conformità del progetto alla strumentazione Urbanistica

Il progetto è stato redatto in conformità al Piano Strutturale ed al Regolamento Urbanistico Comunale essendo il Piano presentato uno strumento di attuazione del regolamento stesso, che prevede per l'Unità Territoriale Organica Elementare (UTOE) n° 23 di Pisa:

- Zona da destinare in parte alla edificazione, mediante trasformazione urbanistica ed in parte alla costituzione di un parco boscato lungo la via d'acqua.

L'intervento si caratterizza particolarmente per la qualità della riqualificazione ambientale proposta in quanto si avrà l'evoluzione di un paesaggio tendenzialmente industriale ad un paesaggio residenziale che sfuma verso un paesaggio tipicamente naturalistico.

Il connubio tra aree residenziali notevolmente curate dal punto di vista architettonico, ed ampi spazi destinati a verde, nei quali peraltro verranno inseriti impianti sportivi, fanno comprendere il valore del Piano di Recupero proposto, che cura aspetti di tipo architettonico, con caratteristiche di basso impatto ambientale.

1.3 Descrizione dell'intervento.

Il progetto relativo al Piano di Recupero prevede:

1. La demolizione di parte degli immobili esistenti con conservazione dei fabbricati edificati fra Via di Viaccia e Via Livornese e di parte della costruzione posta lungo il Canale dei Navicelli, già oggi destinata alla residenza. La realizzazione di nuove edifici dotati di aree di parcheggio perfettamente integrate da opere di arredo urbano quali limitati spazi a verde;
2. Riassetto complessivo del sistema viario mediante realizzazione di una nuova strada di penetrazione e di nuove costruzioni con accesso diretto da Via Livornese. La predetta viabilità si estenderà verso sud in due direzioni al fine di garantire l'accesso alla zona degli impianti sportivi, l'accesso all'area boscata nonché la penetrazione verso tutte le nuove costruzioni. In particolare per rendere fruibile l'area prossima al canale dei Navicelli si provvederà a realizzare un'area ciclo-pedonale lungo le sponde del predetto Canale e precisamente lungo la Via di Viaccia.
3. Realizzazione di un'area adibita ad impianti sportivi destinati esclusivamente ad attività su prato; in particolare verrà realizzato un campo da calcio di dimensioni regolamentari e tre campi da calcio di dimensioni più ridotte. All'intorno delle predette strutture sorgeranno parcheggi di modeste dimensioni inseriti in un contesto di piccole aree a verde. In prossimità delle predette aree verranno inoltre perfettamente integrate aree destinate al parcheggio di autoveicoli.
4. Recupero e realizzazione di un'area boscata lungo il corso del Canale dei Navicelli; la realizzazione sarà curata in maniera tale da produrre l'effetto di continuità vegetazionale che inizia in una zona antropizzata per confluire in un'area a verde tipica di aperta campagna.

Le opere di urbanizzazione sono quindi per la maggior parte nella prima fase operativa, fermo restando la previsione del loro completamento con la definizione di tutti i lotti legati alla realizzazione di specifiche UMI.

Per quanto riguarda le destinazioni d'uso, le tipologie e le altezze, il progetto è stato redatto nel rispetto delle norme previste dalla UTOE n° 23, secondo lo schema planimetrico allegato al regolamento Urbanistico Comunale.

La dinamica relativa alla effettuazione delle opere di urbanizzazione primaria relativamente ai servizi tecnologici prevede quanto segue:

- Realizzazione della nuova strada principale;
- Cablatura della strada principale e delle strade di penetrazione per la realizzazione delle reti per la fornitura di acqua potabile, energia elettrica e gas, fognatura mista;
- Realizzazione della fognatura delle acque meteoriche da realizzare a rete con il collegamento al Canale dei Navicelli;
- Realizzazione della stazione di sollevamento delle acque reflue miste verso il depuratore di Pisa sud.
- Illuminazione generale delle vie e spazi pubblici.

1.4 Fase di costruzione.

Il progetto prevede le seguenti fasi operative:

- Allestimento del cantiere;
- in caso di sopraggiunte o verificate situazione dello stato dei sistemi ambientali interventi conformi alle leggi e normative urgenti in materia di bonifica ambientale.
- Demolizione dei fabbricati ex industriali eventuale stoccaggio dei rifiuti da demolizione per il successivo riutilizzo degli stessi qualora conformi alle prescrizioni del D. Lgs 22/97 e DM 5/2/1998, o qualora non idonei il loro trasporto verso impianti di smaltimento;
- Realizzazione di nuovi edifici e ristrutturazione degli esistenti salvaguardati strade, parcheggi;
- Realizzazione degli impianti tecnologici a servizio degli edifici;
- Messa in opera di componenti di finitura;

- Sistemazione delle aree esterne e di connessione tra edifici;
- Realizzazione dell'aree destinate a verde e dell'area boscata.

1.5 Fase di esercizio.

Durante la fase di esercizio non sono previste particolari condizioni di aggravio rispetto alle precedenti. È solamente prevedibile un maggior flusso veicolare dovuto alle persone e un minimo traffico dovuto alle poche attività del terziario in previsione di insediamento nell'area oggetto di intervento. In particolare il Piano di Recupero dovrebbe portare nell'area circa 280 residenti.

2. Fattori di impatto

I dati generali, relativi all'intero territorio comunale per ogni fattore potenziale di impatto, sono ricavati dal quadro conoscitivo del piano strutturale e del regolamento urbanistico del comune di Pisa ai quali si rimanda e che in sintesi si riproducono nei paragrafi che seguono.

2.1 Fabbisogni di materie prime

I principali fabbisogni di materie prime per la realizzazione del progetto in questione sono identificabili a seconda delle fasi di costruzione e di esercizio.

Pertanto è possibile individuare:

- *per la fase di costruzione:* sabbia, pietra, ghiaia, laterizi, acqua, energia, leganti, vari elementi tecnologici di derivazione industriali;
- *per la fase di esercizio:* le risorse essenziali impiegate sono essenzialmente acqua, energia, suolo per infrastrutture parcheggi, parco ecc.

2.2 Quantità e caratteristiche dei rifiuti, emissioni e scarichi idrici

Si riporta in sintesi, quali fattori potenziali di impatto:

Rifiuti.

Per il caso specifico i fattori di impatto dovuti ai rifiuti sono :

- Produzione di rifiuti da cantiere dovuta all'attività di ristrutturazione attualmente difficilmente stimabili in relazione alla possibilità di riutilizzo di parte di essi; le quantità effettive potranno essere comunque stimate a consuntivo.
- Produzione rifiuti urbani:

Dai dati del quadro conoscitivo del piano strutturale, alle condizioni di fragilità individuate per il sistema rifiuti, il dato relativo alla produzione ammonta 1,44 Kg. /abitante giorno a cui dovrà sommarsi un'ulteriore aliquota dovuta ai rifiuti provenienti dalla manutenzione delle aree a verde.

Emissioni atmosferiche.

Per il caso specifico i fattori di impatto dovuti alle emissioni atmosferiche sono :

- *Fase di cantiere*: emissioni dovute a escavazioni, stoccaggi alle polveri da demolizioni e traffico dei mezzi;
- *Fase di esercizio*: manutenzioni impianti, operatività strutture(impianti termici e mobilità).

Sistema acqua

I fattori di impatto sono i seguenti :

- consumi domestici e attività ricettive: si stima circa 200 litri/abitante giorno;

Fonte di approvvigionamento acquedotto comunale.

Scarichi idrici

E' previsto il totale rifacimento della rete fognaria mista e la realizzazione della stazione di sollevamento dei reflui per il collegamento all'impianto di depurazione di Pisa sud.

La quantità di acque di scarico è prevista con punte di 180 Litri /giorno abitante nella stagione estiva con una media di 150 Litri/giorno abitante per tutto l'arco dell'anno.

A questa quantità deve essere sommata il quantitativo di acque meteoriche raccolte dalla rete di drenaggio delle superfici impermeabilizzate realizzate con il Piano di Recupero.

Sistema energia

Le fonti previste di utilizzazione sono quelle della rete del gas e dell'energia elettrica.

Il quadro conoscitivo del piano strutturale non fornisce dati per utente, ma sulla base dei dati Enel relativi al 1998 si può prevedere un massimo di 2900 KWh/a ad utenza.

2.3 Caratteristiche di accesso e tipo di traffico generato dall'intervento

La zona di intervento è interessata esclusivamente da traffico locale dovuto ai residenti degli edifici attualmente destinati ad uso abitativo ed in minima parte alle attività artigianali che attualmente insistono sull'area.

L'apporto possibile al flusso veicolare dovuto all'intervento, prendendo quale riferimento l'indice di motorizzazione dell'anno 1998 per la provincia di Pisa pari a 61 auto/100 abitanti su un valore massimo di 280 "abitanti teorici" tra alloggi e ricettivo ammonta a circa 170 auto.

In questo paragrafo non è stato menzionato il traffico indotto dalle attività di cantiere in quanto si esaurirà con il completamento dell'opera.

2.4 Rischio di incidenti

Le attività previste dall'installazione del cantiere a quelle di esercizio (abitazione e ricettive) sono tali da non far pensare a possibilità di rischi di incidenti rilevanti (esplosioni, incendi, rotture che comportano rilasci di sostanze tossiche, sversamenti accidentali ecc.)

2.5 Previsioni di impatto sul patrimonio naturale e storico

Considerate le valutazioni dei paragrafi precedenti e visto il carattere di recupero in seguito a degrado dell'area di intervento, si può affermare un rilevante impatto positivo sul patrimonio naturale.

Da un punto di vista del patrimonio storico, l'intervento non incide in nessuna maniera in quanto gli edifici della ex fornace non rivestono alcun valore in termini di archeologia industriale, pertanto l'intervento ha solo il beneficio di riqualificare dal punto di vista architettonico l'area in oggetto.

3. Descrizione dell'ambiente.

In questo contesto l'ambiente è inteso come tutto il complesso dei fattori fisici, sociali, culturali ed estetici che caratterizzano l'area interessata dal progetto in esame, dove per area interessata dal progetto non è da intendere la sola porzione areale oggetto di materiale intervento,

ma quella porzione di territorio su cui potranno riflettersi tutti gli effetti, positivi e/o negativi della realizzazione dell'opera stessa.

Facendo dunque riferimento in questa fase all'area indicata, le componenti ed i fattori ambientali significativi per la caratterizzazione del suo ambiente possono essere così indicati:

- le acque superficiali;
- l'aria;
- il clima acustico;
- il clima;
- l'Energia;
- i rifiuti;
- il suolo ed il sottosuolo;
- le Aziende;
- Radiazioni non ionizzanti;
- Il paesaggio.

Nel seguito si fornisce una sintetica descrizione delle caratteristiche ambientali di ogni componente individuata indicando, il livello di qualità, le problematiche riscontrate per poi "calare" il progetto di recupero nel sito stesso andando ad individuare tutte le mitigazioni possibili .

3.1 Acque superficiali.

Il territorio comunale è caratterizzato da una fitta rete di canali e fossi, la cui orditura artificiale è il risultato di ripetuti interventi di riassetto idrologico. Il fiume Arno non risulta idraulicamente collegato a questa rete, scorrendo completamente arginato nel territorio pisano.

Il drenaggio della pianura avviene invece ad opera del reticolo dei fossi e canali, che convogliano le acque in mare attraverso il fiume Morto e il canale dei Navicelli.

Il sistema delle acque costituisce sicuramente una delle più rilevanti situazioni di fragilità del territorio comunale dal punto di vista ambientale.

La domanda di risorse idriche del comune di Pisa è molto elevata, e non viene mitigata da adeguati interventi di prevenzione, protezione o risanamento. Partendo dall'analisi dei consumi idrici e delle relative fonti di approvvigionamento, si rileva innanzitutto che la quantità di acqua immessa nella rete acquedottistica ammonta a circa 19 milioni di mc (di cui oltre l'80 % acquistata da altri comuni), mentre l'acqua consumata risulta pari a circa 10,5 milioni di mc. Le perdite della rete, pari quasi al 45 %, risultano perciò superiori alla media nazionale (30 % circa), comportando

una pressione sulle già esigue risorse idriche sotterranee superiore al reale fabbisogno. A fronte di questi consumi, la quantità di acque reflue trattate negli impianti di depurazione risulta pari a circa 3 milioni di mc, con un deficit di depurazione elevato. Il calcolo è fatto oltretutto senza contare l'approvvigionamento autonomo da pozzi, che per le sole attività produttive è stimato pari a circa 1,5 milioni di mc/anno.

Il deficit depurativo è da ricondurre all'inefficienza della rete fognaria comunale (esistono intere zone del territorio comunale completamente sprovviste di fognatura separata e dotate esclusivamente di sistemi di depurazione con fosse biologiche e pozzetti a dispersione) e all'assenza di un impianto di depurazione nella zona sud di Pisa, attualmente in fase di progettazione, che sarà localizzato in prossimità del canale Navicelli (Darsena).

In questo contesto le risorse idriche superficiali e sotterranee del comune di Pisa diventano i ricettori finali di notevoli quantità di acque reflue di origine civile e industriale, che per la maggior parte, non vengono trattate negli impianti di depurazione. Di conseguenza lo stato di qualità delle acque dei fossi e dei canali risulta decisamente compromesso. Le analisi sulla qualità delle acque superficiali svolte periodicamente dall'ARPAT (Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana) a partire dal 1996, evidenziano un forte livello di inquinamento, con valori molto elevati del carico organico e dei parametri batteriologici, associabili a inquinamento da scarichi civili; in particolare il Canale dei Navicelli risente del predetto fenomeno.

In termini di consumi e fabbisogno di risorsa idrica nella UTOE 23, nella quale si inserisce il Piano di Recupero, vengono consumati 73 l/anno/mq valore che attribuisce alla UTOE stessa priorità nulla di intervento in termini di politiche di risparmio idrico.

3.2 Aria.

I dati rilevati dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria (sei centrali ne fisse nella città di Pisa, di cui una in funzione dal gennaio 1990, una dal gennaio 1992, una dal gennaio 1993, una dall'agosto 1994 e due dal gennaio 1997) indicano una diminuzione dei livelli di inquinamento dal 1990 a oggi con una stabilizzazione della situazione negli ultimi tre anni su livelli di inquinamento non allarmanti, ma caratterizzati comunque da alcuni episodi di superamento dei limiti di legge. Se si considerano poi i risultati di alcune campagne di breve durata effettuate con il laboratorio mobile, si rilevano situazioni di significativo inquinamento in alcune vie caratterizzate da intenso traffico, con formazione di code e rallentamenti. Da una campagna di monitoraggio delle concentrazioni di benzene condotta con un elevato numero di monitori passivi, al fine di valutare la sua reale diffusione nell'area urbana di Pisa, è emersa una situazione preoccupante, con numerosi episodi giornalieri di superamento del valore fissato come "obiettivo di qualità" dalla recente normativa

italiana (DM 25/11/94) nelle aree a traffico intenso. Una campagna appositamente rivolta a misurare le concentrazioni estive di ozono ne ha messo in evidenza un accumulo anche in zone lontane dal traffico.

Una delle principali fonti di emissione nel territorio comunale è sicuramente il *traffico veicolare*. Dal censimento della popolazione ISTAT 1991 emerge infatti che l'automobile privata è il mezzo di trasporto più utilizzato da chi si reca giornalmente a Pisa per motivi di studio o lavoro. Come fattore di emissione, rilievo particolare assumono inoltre i consumi di metano legati alle attività di riscaldamento. Nonostante gli indubbi miglioramenti derivanti dalla quasi totale metanizzazione della città, in termini quantitativi, il valore delle emissioni di CO₂, NO_x e COV derivanti dagli impianti civili è almeno doppio di quelli derivanti dalle altre attività urbane, quelle industriali comprese. Per queste ultime, in base ai dati forniti dalla Provincia di Pisa relativi alle domande di emissione in atmosfera presentate dalle imprese ai sensi del DPR 203/88, risulta che nel territorio comunale esistono 75 attività produttive che comportano l'emissione in atmosfera di sostanze inquinanti. Di queste, 6 sono classificate a elevato impatto per la tipologia di inquinanti emessi in atmosfera, per la portata e la durata delle emissioni e per le caratteristiche generali degli impianti.

Una delle predette aziende ad elevato impatto ricade all'interno della UTOE 23. Le condizioni di emissione sono costantemente monitorate dagli organi di controllo grazie alla centralina di monitoraggio della qualità dell'aria la cui installazione ha la bivalente funzione di verificare anche l'impatto delle emissioni di gas di scarico derivanti dagli autoveicoli in transito sulla Via Conte Fazio, dove la stazione è installata.

Dai dati disponibili dalla relazione ARPAT sulla qualità dell'aria del 2002 emerge che lo stato di attenzione/allarme nel territorio di Pisa non è mai stato raggiunto ai sensi del DM 25/11/94 in quanto le concentrazioni orarie di biossido d'azoto e monossido di carbonio non hanno mai superato i rispettivi livelli di attenzione (15 mg/m³ per CO, 200 µg/m³ per NO₂), anzi sono sempre state sensibilmente inferiori agli stessi. Si sono verificati dei superamenti per l'Ozono secondo il DM 16/05/96 relativamente alla media mobile su otto ore (110 µg/m³). Non si è verificata violazione dei suddetti limiti, solo per l'inquinante PM₁₀ nella stazione di Fazio la media annua ha uguagliato il valore obiettivo (40 µg/m³).

3.3 Inquinamento acustico.

Analizzando infine i livelli di inquinamento acustico, da una indagine condotta nel 1991, con rilevamenti in 15 punti della città caratterizzati da diverse tipologie di traffico, i livelli sonori diurni sono risultati sempre superiori (o uguali) a 70 dB, valore corrispondente al limite massimo fissato

dal Dpcm 1/1/91 per le aree esclusivamente industriali (mentre in aree prevalentemente residenziali si riduce a 55 dB). Per quanto riguarda le ore notturne, i livelli sonori sono risultati quasi tutti superiori a 60 dB (ad eccezione di alcune zone nelle quali comunque si assestano su valori prossimi a 60 dB), mentre i limiti massimi fissati dalla normativa variano da 40 a 70 dB passando dalla classe di destinazione d'uso I (aree particolarmente protette) alla classe VI (aree esclusivamente industriali).

La classificazione di zonizzazione acustica per il Comune di Pisa è stata proposta da ARPAT ma ancora non approvata; pertanto allo stato attuale in attesa della suddivisione del territorio comunale secondo le 6 classi previste dalla Legge Quadro del 1995 occorre ancora riferirsi ai valori dei limiti di accettabilità (*“Tutto il Territorio Nazionale”* 70/60 dB, *“Zona A – Centro Storico”* 65/55 dB, *“Zona B – Residenziale di completamento”* 60/50 dB ed infine *“Zona esclusivamente industriale”* 70/70 dB).

3.4 Clima.

La presenza del mare influenza la situazione meteorologica del territorio comunale. L'escursione termica si mantiene intorno alla decina di gradi per tutto l'anno e le temperature minime si mantengono sempre sopra lo zero. Il mese di novembre è mediamente quello più piovoso (vicino ai 140 mm di pioggia), e la stagione invernale presenta complessivamente una piovosità media di 90 mm. I venti sono moderati, con prevalenza del regime di calma (50-70%), e raggiungono i massimi nelle ore pomeridiane dei mesi più caldi.

I dati meteorologici del contesto urbano in oggetto date le caratteristiche dell'area, in sinistra idrogeologica del fiume Arno, possono essere considerate del tutto analoghe a quelle monitorate dalla stazione meteorologica presente presso l'aeroporto di Pisa.

Dai dati disponibili sulla direzione dei venti si evince che le direzioni prevalente dei venti sono le seguenti:

- Da Est 31,3 % nel periodo invernale;
- Da Est 18,4 % e da ovest 11,3 % nel periodo primaverile;
- Da Ovest 16 % nel periodo estivo;
- Da Est 25,1 % nel periodo autunnale.

3.5 Energia.

L'uso dei combustibili fossili per la mobilità, il riscaldamento residenziale e terziario, e la produzione industriale è la causa fondamentale delle emissioni inquinanti presenti nel territorio pisano. In particolare, in termini di spreco energetico, il riscaldamento delle aree residenziali è

quello più consistente, dato che utilizza un combustibile che può raggiungere una temperatura di oltre mille gradi solo per riscaldare a circa ottanta-novanta gradi l'acqua degli impianti e dei termosifoni. Questa dispersione energetica, e le conseguenti emissioni, diventano sostanziali per il bilancio complessivo della città. Infatti, benché la capillare distribuzione del gas metano riduca le emissioni da riscaldamento, il rapporto tra l'energia effettivamente necessaria all'abitazione e ciò che viene utilizzato è tale da rendere poco significativi i vantaggi della metanizzazione.

Ai fini della ulteriore riduzione delle emissioni e di una diminuzione dell'utilizzo di fonti energetiche non rinnovabili, diventa strategico l'impiego di sistemi alternativi quali la cogenerazione, il teleriscaldamento e l'*energy cascading* industriale per poter soddisfare i fabbisogni energetici residenziali e produttivi. Questo perché, in termini quantitativi, i consumi legati alla residenza sono nettamente superiori a quelli delle altre funzioni, industriali incluse.

Questi sistemi di produzione e risparmio energetico, allo stato attuale, sono praticati nel comune di Pisa solo per l'impianto di termovalorizzazione dei rifiuti solidi urbani di Ospedaletto.

3.6 Rifiuti.

Nel comune di Pisa vengono prodotte annualmente circa 61.000 tonnellate di Rifiuti urbani (Ru), con una produzione pro capite (facendo riferimento alla popolazione presente) di 527,5 kg/ab anno (1,44 kg/ab giorno). Questa quota però è comprensiva delle presenze turistiche, che ammontavano, nell'anno 1994, a 1.179.336 unità, di cui 640.287 nella città di Pisa. Facendo riferimento ai dati di letteratura (365 kg/ab anno), la produzione di rifiuti della popolazione presente ammonterebbe in realtà a circa 42.000 t/anno. Il differenziale tra 42.000 e 61.000 evidenzia la produzione dei rifiuti da attribuire ai turisti.

Della quantità totale di rifiuti urbani prodotti, il 4,9 % circa viene raccolto in modo differenziato, per lo più attraverso l'impiego di campane o cassonetti, il 43,7 % viene smaltito presso l'impianto di termovalorizzazione di Ospedaletto, la restante parte viene smaltita in discariche situate in altri comuni della provincia. La percentuale di recupero di materiali o energia è quindi decisamente bassa, molto inferiore a quella raggiunta in molti comuni italiani con caratteristiche simili, e soprattutto molto inferiore agli obiettivi fissati dalla nuova normativa italiana.

Per quanto riguarda i rifiuti industriali, dal catasto rifiuti del 1993 risulta che nel comune di Pisa vengono prodotte annualmente circa 12.000 tonnellate di Rifiuti speciali, 11.000 tonnellate di Rifiuti speciali assimilabili agli urbani e 750 tonnellate di Rifiuti tossici e nocivi. Di questi, solo una quantità irrisoria viene trattata e smaltita nel territorio comunale. Esistono però diversi siti per lo

stoccaggio provvisorio dei rifiuti, per una quantità complessiva di circa 3.000 t/anno, e diversi scarichi abusivi di materiale prevalentemente inerti, localizzati per la maggior parte nell'area industriale e artigianale di Ospedaletto.

3.7 Suolo e sottosuolo.

Per quanto riguarda le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrologiche ed idrogeologiche dell'area di recupero si rimanda alla relazione geologico-tecnica di supporto al presente progetto. Gli interventi previsti modificano parzialmente le situazioni di permeabilità delle aree esterne e il progetto prevede una soluzione adeguata per lo smaltimento.

3.8 Aziende.

Nel comune di Pisa sono presenti complessivamente 50 aziende insalubri, di cui 38 di classe I e 12 di classe II, e 1 azienda a rischio di incidente rilevante. Sia l'azienda a rischio di incidente rilevante che 14 delle aziende insalubri di classe I sono ubicate in prossimità delle abitazioni.

Sarebbe opportuno prevederne il progressivo trasferimento a distanza dai centri abitati, o comunque l'adozione di misure tali da ridurre la classe di rischio o insalubrità.

All'interno dell'area oggetto di intervento non sono presenti aziende insalubri o classificate come industrie a rischio di incidente rilevante. Sono presenti tuttavia piccole attività di tipo artigianale peraltro in via di trasferimento.

3.9 Radiazioni non ionizzanti.

Il territorio comunale di Pisa risulta attraversato da alcune linee elettriche ad alta tensione da 132 kV, che costituiscono un fattore di pressione, oltre che per l'innegabile danno estetico al paesaggio, per i possibili effetti che l'esposizione ai campi elettromagnetici non ionizzanti da esse generati potrebbe provocare sulla salute dell'uomo. Per le linee elettriche ad alta tensione la normativa prevede solo delle distanze di sicurezza dal conduttore, variabili in funzione della tensione.

In particolare l'area in questione è attraversata da un elettrodotto Enel da 132 Kv e all'interno del sito sono presenti 2 cabine di trasformazione ENEL da media a bassa tensione.

Sul territorio del Comune di Pisa sono installate diverse Stazioni Radio Base per telefonia mobile relative ai vari gestori; sia sull'area oggetto dell'intervento che in prossimità ad esso non sono presenti alcune delle predette antenne.

3.10 Paesaggio.

Il paesaggio dell'area in esame è attualmente in notevole stato di abbandono e degrado. Come già anticipato l'area si è sviluppata in maniera "non organizzata" in seguito della chiusura dell'attività della Fornace. Attualmente è sede di piccole attività artigianali, qualche unità abitativa e per lo più magazzini di attività commerciali alcune delle quali non presente in zona. Negli anni passati, durante i lavori della costruzione della SGC FI-PI-LI, sull'area sono stati rinvenuti e asportati anche rifiuti abbandonati.

L'area a verde e quella prossima al Canale dei Navicelli è totalmente trascurata e le essenze presenti versano in cattivo stato manutenzione; su di esse non vengono effettuate alcun tipo di manutenzione quali sfalcio e/o potature, pertanto la loro crescita segue i passaggi stagionali naturali, diventando potenziale area a rischio incendi nei periodi estivi di particolare siccità.

4. Analisi degli Impatti

4.1 Il rapporto progetto-ambiente.

L'analisi del rapporto progetto-ambiente è finalizzata all'individuazione delle interazioni certe o probabili tra i fattori di impatto del progetto e le componenti ambientali che caratterizzano l'ambiente in cui il progetto si deve inserire. Nell'effettuare questa operazione si adotterà un approccio precauzionale, individuando le potenziali interazioni nell'ipotesi che il progetto venga realizzato senza adottare alcuna misura di mitigazione degli impatti ambientali.

Per sviluppare questa analisi si utilizzerà il metodo delle matrici -componenti, costituite da tabelle a doppia entrata, nelle quali sulle righe vengono riportate le componenti ambientali implicate, mentre sulle colonne sono contenuti i fattori di impatto del progetto .

All'incrocio delle righe con le colonne si configurano gli impatti potenziali. Quando l'impatto viene ritenuto possibile la corrispondente casella viene segnata con un simbolo grafico (X).

A seguito dell'individuazione di tutti gli impatti potenziali, si approfondisce l'analisi delle caratteristiche degli impatti: le caselle corrispondenti della matrice in questa fase vengono segnate con i simboli grafici riportati nella tabella seguente, che indicano la presenza di un impatto positivo o negativo, la sua intensità (lieve, rilevante o molto rilevante) e il suo effetto nel tempo (reversibilità a breve o lungo termine o irreversibilità).

Sistema di classificazione degli impatti ambientali

	Breve termine Reversibile	Lungo termine Reversibile	Irreversibile
Impatto negativo: molto rilevante rilevante lieve		  	  
Impatto positivo: lieve rilevante molto rilevante	  	  	  

Al fine di rendere più leggibile l'intensità degli impatti, i simboli grafici vengono sostituiti da un punteggio numerico, di segno negativo in caso di impatto negativo e di segno positivo in caso di impatto positivo, attribuito secondo i criteri riportati nella tabella che segue.

Sistema di attribuzione di un punteggio numerico agli impatti ambientali

	Breve termine Reversibile	Lungo termine Reversibile	Irreversibile
Impatto negativo:			
molto rilevante	-3	-6	-9
rilevante	-2	-4	-6
lieve	-1	-2	-3
Impatto positivo:			
lieve	+1	+2	+4
rilevante	+2	+4	+6
molto rilevante	+3	+6	+9

Si considerano impatti critici (intesi come impatti di maggiore rilevanza, negativi e positivi, sulle risorse di qualità più elevata, ovvero impatti che costituiscono presumibilmente uno dei nodi principali di conflitto sull'uso delle risorse) quelli il cui valore risulterà compreso tra -4 e -9 e tra +4 e +9.

4.2 Articolazione fasi di realizzazione del progetto

Sostanzialmente la realizzazione del progetto deve essere analizzata secondo le seguenti fasi:

1. Analisi e preparazione del sito;
2. Costruzione
3. Esercizio e manutenzione dell'opera

FASE 1: Azioni relative all'analisi e preparazione del sito:

- ripulitura del sito;
- perforazioni e prove sui suoli;
- traffico auto e mezzi pesanti;
- scavi sbancamenti rimozione piazzali;

FASE 2: Azioni relative alla costruzione:

- predisposizione suolo per stoccaggi e depositi di inerti e materiali;
- allestimento viabilità e spazi di sosta per i mezzi;
- servizi e impianti di cantiere ;
- scavi e riempimenti per nuovi servizi (fognature, acquedotto ecc.);
- traffico auto e mezzi pesanti;
- demolizioni ;

- ricostruzioni;
- realizzazione di nuove sistemazioni esterne;

FASE 3: Azioni relative all'esercizio e manutenzione dell'opera.

- fabbisogni idrici;
- fabbisogni energetici;
- mobilità;
- manutenzione;
- operatività impianti;

4.3 Individuazione dei potenziali impatti significativi.

Secondo questo metodo, alla fine si individuano gli impatti critici, cioè quelli negativi e positivi di maggiore importanza sulle risorse di maggior pregio.

FASE 1: Azioni relative all'analisi e preparazione del sito:

Potenziali alterazioni	Azioni			
	Predisposizione accessi	Traffico auto e mezzi pesanti	Prove sui suoli	Pulitura del sito
Emissioni atmosferiche	X	X		
Produzione rifiuti	X			X
Rumore		X		
Alterazione suolo			X	
Paesaggio				X
Flora				X

FASE 2: Azioni relative alla costruzione:

Potenziali Alterazioni	Azioni							
	Piazzali stoccaggi	Viabilità e sosta	Servizi cantiere	Traffico mezzi	demolizioni	Ricostruzione	Sistemazioni esterne	Scavi e riempimenti.
Emissioni atmosferiche	X	X		X	X	X		X
Produzione Rifiuti					X			
Alterazioni del Suolo	X	X	X				X	X
Paesaggio							X	
Flora							X	

FASE 3: Operatività e manutenzione

Potenziali Alterazioni	Azioni				
	Fabbisogno idrico	Fabbisogno energetico	mobilità	Manutenzioni	Operatività impianto
Aumento Idrico	X				
Aumento Energetico		X			
Emissioni Atmosfera		X	X		X
Rumore			X	X	X
Inquinamento Luminoso					X
Produzione rifiuti				X	
Alterazione suolo				X	
Paesaggio					X
Flora				X	X

Matrice impatti potenziali

Azioni nelle fasi	Operatività	Operatività impianto	X	X				X	X	X	X	X	X	X	
		Manutenzioni		X			X		X				X		
		Mobilità	X	X											
		Fabbisogno energia	X		X										X
		Fabbisogno idrico			X										
	Costruzione	Scavi/riempimenti	X	X			X								
		Sistemazioni esterne					X		X	X					
		Ricostruzioni		X									X		
		Demolizioni	X	X				X					X		
		Traffico mezzi	X	X											
		Servizi di cantiere					X								
		Viabilità mezzi	X				X								
		Piazzali stoccaggio	X				X								
	Analisi e prep. sito	Pulitura sito						X		X					
		Prove sui suoli					X								
		Traffico mezzi	X												
Preparazione accessi		X					X								
		Qualità aria	Clima acustico	Consumi idrici	Produzione acque reflue	Morfologia superficiale	Produzione rifiuti	Flora	Paesaggio	Attività turistiche	Mercato del lavoro	Attività di servizio	consumi		
		aria		acqua			suolo			Socio economico			Energia		
		Sistemi													

Matrice classificazione degli impatti

Azioni nelle fasi	Esercizio	Operatività impianto	☒☒			☒☒			☒☒	∅∅	∅∅	∅∅	∅∅	
		Manutenzioni										∅∅		
		Mobilità	☒	☒										
		Fabbis. Energetico	☒		☒									☒
		Fabbis. Idrico			☒									
	Costruzione	Scavi e riempimenti												
		Sistemazioni esterne					∅∅			∅∅				
		Ricostruzioni										∅∅		
		Demolizioni										∅∅		
		Traffico mezzi												
		Servizi cantiere												
		Viabilità mezzi												
		Piazzali stoccaggio												
	Analisi e preparazione sito	Pulitura siti								∅∅				
		Prove sui suoli												
		Traffico mezzi												
		Preparazione accessi												
		Qualità aria	Clima acustico	Consumi idrici	Produzione acque reflue	Morfologia superficiale	Produzione rifiuti	flora	Paesaggio	Attività turistiche	Mercato del lavoro	Attività di servizio	Consumi energetici	
		Aria		Acqua				Suolo		Socio Economico			Energia	
		Sistemi												

Matrice impatti ambientali: attribuzione punteggio numerico

Azioni nelle fasi	Esercizio	Operatività impianto	-4	-2		-4		-2	-4	+4	+4	+4	+4	-2
		Manutenzioni		-1			-1	-1				+4		
		Mobilità	-2	-2										
		Fabbisogno energetico	-2	-2										-2
		Fabbisogno idrico			-2									
	Costruzione	Scavi e riempimenti	-1	-1			-1							
		Sistemazioni esterne					+2		-2	+4				
		Ricostruzioni		-1								+2		
		Demolizioni	-2	-2				-2				+2		
		Traffico mezzi	-2	-2										
		Servizi cantiere					-2							
		Viabilità mezzi	-2				-2							
		Piazzali stoccaggio	-1				-1							
	Analisi e preparazione sito	Pulitura sito						-1		+2				
		Prove sui suoli					-1							
		Traffico mezzi	-1											
		Preparazione accessi	-1					-1						
		Qualità aria	Clima acustico	Consumi idrici	Produzione acque reflue	Morfologia superficiale	Produzione rifiuti	Flora	Paesaggio	Attività turistiche	Mercato del lavoro	Attività di servizio	Consumi	
		Aria		Acqua			Suolo			Socio economico			Energia	
		Sistemi												

Dall'analisi della matrice di impatto classificazione degli impatti emerge in maniera vistosa che non esistono impatti di tipo irreversibile, in quanto non si tratta di una realizzazione ex novo di complesso di unità abitative in un'area in precedenza non urbanizzata, ma il ripristino di un'area gravemente degradata.

Dall'analisi effettuata con l'impiego della matrici e degli impatti ambientali con attribuzione numerica emerge che le componenti ambientali su cui il progetto può esercitare un maggiore impatto ambientale critico sono:

- il sistema aria con punteggio negativo -33;
- il sistema suolo con punteggio negativo - 9;
- il sistema acqua con punteggio negativo - 6.

Nei paragrafi successivi verranno analizzate nello specifico le interazioni tra queste componenti ambientali e i fattori di impatto del progetto, confrontando la situazione attuale con la situazione prevedibile al termine della realizzazione del progetto. Per ogni componente ambientale, verranno, quindi, indicate le misure da adottate ai fini della mitigazione degli impatti negativi, e verranno individuate le eventuali ulteriori prescrizioni che dovranno essere osservate nelle successive fasi progettuali per prevenire o mitigare gli impatti negativi.

Saranno comunque prese in considerazioni anche le altre componenti ambientali per le quali sono stati individuati impatti anche se di minima entità; per queste ultime molte misure di mitigazione sono conseguenza di misure di mitigazione appositamente studiate per le componenti più impattate e pertanto se ne farà un breve accenno.

In quest'ottica, saranno anche indicate alcune soluzioni progettuali che consentano una significativa riduzione dei consumi energetici, un'ottimale gestione dei rifiuti, nonché delle attività di cantiere. Infatti, benché tali fattori di impatto non siano risultati critici, la loro mitigazione contribuisce in modo determinante a migliorare la sostenibilità ambientale del progetto nel suo complesso, senza peraltro richiedere significativi investimenti e/o importanti modifiche progettuali.

4.4 Effetti ambientali sulla componente aria e misure di mitigazione.

I trasporti e gli usi civili sono, ad oggi, i maggiori responsabili delle emissioni in atmosfera dei gas climalteranti in ambiti territoriali come quello di Pisa.

Il Piano di recupero suddiviso nelle tre fasi di azione comporta i seguenti impatti:

- impatti negativi con “peso” – 2 nella fase di analisi e preparazione del sito;
- impatti negativi con “peso” – 14 nella fase di costruzione;
- impatti negativi con “peso” – 15 nella fase di esercizio.

Coma appare evidente gli impatti nella fase primaria sono praticamente trascurabili rispetto alle fasi successive. Sarà comunque cura dei progettisti elaborare, nel progetto esecutivo piani di lavoro che vadano ad incidere in maniera trascurabile sul traffico e sulla preparazione degli accessi; in particolare il rifornimento di materie prime o l'allontanamento dei materiali di risulta potranno essere effettuati nelle prime ore della mattina quando il traffico e le emissioni derivanti sono di lieve entità. È opportuno infine evidenziare la natura transitoria di questi impatti che cessano di esistere al momento in cui terminano le lavorazioni che li generano.

Relativamente alla fase di costruzione dovranno essere messe in opera tutte quelle indicazioni volte alla mitigazione delle emissioni di polveri e alla mitigazione degli effetti acustici; queste indicazioni saranno meglio descritte al § “4.9 Indirizzi per la gestione del cantiere”, ma è opportuno preannunciare che coinvolgono sia attente valutazioni dei piani di lavoro che l'utilizzo di macchinari in ottimo stato di manutenzione e soprattutto costruiti secondo i più recenti standards di sicurezza e salvaguardia della salute. È opportuno far presente infine che questi impatti, come per quelli della fase precedente, sono di natura transitoria e pertanto cessano di esistere alla fine della fase stessa.

Relativamente alla fase di esercizio occorre invece portare subito all'attenzione che la natura di questi impatti non è transitoria o comunque è legata all'aspetto di gestione dell'opera realizzata (quindi l'uso residenziale / commerciale) e pertanto la loro influenza è sicuramente prolungata nel tempo.

In particolar modo i maggiori responsabili dell'impatto sull'aria sono le emissioni derivanti dagli impianti di riscaldamento e produzione di acqua calda, ed in minima parte, dal traffico residenziale.

Da indagini statistiche effettuate sugli impianti di riscaldamento residenziali ed in funzione della tipologia degli impianti rilevati dai censimenti ISTAT risulta che anche in condizioni di perfetta manutenzione gli impianti centralizzati hanno indubbi vantaggi per quanto riguarda le emissioni in atmosfera. Quello che cambia significativamente il bilancio di emissione è il fatto che gli impianti centralizzati sono tutti mantenuti periodicamente con combustioni ottimali, rendimenti certi e conseguenti emissioni controllate, cosa che non sempre è vera per gli impianti individuali per i quali si presuppone decadimenti di alcune percentuali dei rendimenti e notevole innalzamento

delle emissioni, favorite anche dai funzionamenti discontinui; da tenere presente infine che i costi di manutenzione pro-capite degli impianti centralizzati, aventi gradi di sicurezza sicuramente superiori agli altri, sono sicuramente inferiori a quelli degli impianti installati nelle singole unità immobiliari.

Pertanto in sede di stesura del progetto esecutivo, ove possibile, verranno previsti impianti di riscaldamento centralizzati. Nelle installazioni sportive, o nelle realizzazioni in cui le soluzioni architettoniche lo renderanno compatibile si potrà procedere all'installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di acqua calda.

Per quanto riguarda l'apporto di emissioni derivanti da autoveicoli, la minima quantità di autoveicoli ai quali sarà consentito l'accesso all'area interna del Piano di Recupero, nonché l'opportuna dislocazione dei parcheggi consentirà di ridurre al minimo le emissioni in atmosfera.

4.6 Effetti ambientali sulla componente acqua e misure di mitigazione

Il Piano di recupero suddiviso nelle tre fasi di azione comporta i seguenti impatti:

- impatti negativi con “peso” – 6 esclusivamente nella fase di esercizio.

Sulla risorsa acqua i potenziali effetti critici sono causati principalmente dai consumi idrici. Questi incidono sulla risorsa generando, soprattutto durante il periodo estivo (maggio settembre), una diminuzione della disponibilità di acque di buona qualità. Anche se, attualmente, il fabbisogno risulta interamente soddisfatto si ritiene comunque indispensabile fornire alcuni criteri per una corretta utilizzazione della risorsa.

La media italiana per il consumo di acqua potabile è di 250 litri al giorno per persona. Quest'acqua, soprattutto nelle città, è di tipo potabile anche per quegli usi nei quali non sarebbe necessario utilizzare una risorsa così preziosa come ad esempio nei servizi igienici dei WC, o come fonte per uso irriguo dei giardini.

Questi sono alcuni esempi di consumi:

- da un rubinetto aperto escono 12 litri di acqua al minuto;
- da un rubinetto che perde si possono sprecare dai 30 ai 100 litri di acqua al giorno;
- per una doccia di 5 minuti occorrono 60 litri;
- per un bagno 100 litri;

Ma è proprio dalle tecnologie, da nuove regole "ecologiche" applicate in primo luogo nel campo dell'edilizia e da comportamenti più consapevoli che si può partire per invertire la tendenza allo spreco.

Esistono apparecchiature molto semplici che consentono di risparmiare fino al 50% sul consumo di acqua fredda e acqua calda: dimezzare i consumi di acqua consente di risparmiare non solo acqua potabile ma anche il combustibile per riscaldarla con un conseguente risparmio energetico e una diminuzione dell'inquinamento dell'aria e dell'effetto serra.

Per valutare la possibilità di effettuare recuperi e quindi mitigare gli impatti sulla risorsa acqua è opportuno analizzare le caratteristiche dei reflui prodotti. Pertanto per quanto riguarda le acque reflue è opportuno tenere presente che l'area sarà dotata di:

- un sistema fognario misto
- una rete detta fognatura acque meteoriche.

Quest'ultima raccoglierà le acque meteoriche delle superfici impermeabilizzate, nonché le acque provenienti dai tetti delle abitazioni. Queste acque, alle quali non è associato un importante carico di contaminante, potranno essere raccolte in vasche di prima pioggia e utilizzate come acqua di irrigazione per le aree a verde limitrofe alle abitazioni e per la manutenzione dell'area boscata o al limite per utilizzo antincendio. Le predette vasche potrebbero essere realizzate ad esempio al di sotto delle aree di parcheggio.

Il trattamento in vasca di prima pioggia permette la separazione per sedimentazione del materiale solido captato e trasportato dalle acque durante l'evento meteorico, e quindi, lo stoccaggio di un'acqua sostanzialmente pulita. Da tenere presente che raggiunta la massima capacità di stoccaggio le predette acque, a bassissimo impatto ambientale, verranno convogliate nel Canale dei Navicelli già recettore ultimo delle acque meteoriche di altre zone della città.

Inoltre, poiché le acque del Canale dei Navicelli risentono fortemente dell'infiltrazione del cuneo salino, l'apporto di acque dolci potrebbe evitare nel periodo estivo i fenomeni di eutrofizzazione delle alghe e la conseguente moria dei pesci a cui purtroppo spesso si assiste.

Riepilogando la raccolta delle acque di pioggia presenta pertanto i seguenti aspetti positivi:

- consente di raccogliere i primi 5 mm di pioggia che sono gli unici inquinati e che, se subiscono una semplice decantazione, ritornano ad essere acqua pulita;

- lo stoccaggio provvisorio di acqua per l'irrigazione degli spazi verdi e/o per uso antincendio altrimenti realizzata tramite pozzi con prelevamenti da falda.

Questo aspetto è sicuramente importante in quanto, recuperare acqua da diverse fonti di approvvigionamento, permetterà di valutare, in fase di progettazione esecutiva, l'effettiva necessità di terebrare pozzi per la captazione delle acque sotterranee. Qualora dovessero rendersi necessaria la realizzazione di pozzi è da tenere presente che nel Piano di Recupero è stato previsto un alto rapporto tra superfici permeabili e superfici impermeabili; questa valutazione garantisce sempre un riequilibrio, per infiltrazione nel terreno, della portata della falda intercettata grazie all'apporto delle acque meteoriche cadute sull'aree permeabili. Da non trascurare l'effetto di mitigazione sul sistema suolo prodotto dalla realizzazione di un'area ad elevato rapporto superfici permeabili / superfici impermeabilizzate.

Relativamente alla fognatura mista, per minimizzare l'impatto che questi reflui possono avere sulla matrice acqua, si provvederà in sede di stesura del progetto esecutivo alla realizzazione di un sistema capillare di raccolta dei reflui e di una opportuna rete di adduzione verso la stazione di sollevamento; questa a sua volta verrà collegata all'impianto di depurazione di Pisa sud. Garantire un sistema efficace ed efficiente di movimentazione dei reflui permetterà nel tempo un riequilibrio del deficit depurativo.

Un altro impatto sulla matrice acqua deriva dalla realizzazione dell'area boscata, in particolar modo nella fase che va dall'impianto delle essenze fino al punto di sicuro attecchimento, momento in cui sarà garantito lo sviluppo autonomo delle stesse. Come precedentemente anticipato l'impatto derivante dal consumo di acqua per uso irriguo sarà mitigato mediante l'utilizzo di acqua proveniente dalle vasche di prima pioggia.

4.7 Effetti ambientali sulla componente paesaggio e misure di mitigazione

Il progetto, seguendo quanto previsto dalle norme urbanistiche attuative del Piano Strutturale, mostra di aver posto una cura consistente sugli aspetti paesaggistici e di inserimento ambientale.

Tuttavia si ritiene opportuno che, in sede di realizzazione, sia posta la massima attenzione alle finiture architettoniche (colore e scelta dei materiali) e alle sistemazioni esterne, e quindi, che venga

dettagliato il disegno e la scelta delle specie arboree da utilizzare, poiché nel caso specifico queste non svolgono solo una funzione decorativa ma anche di mitigazione degli effetti ambientali.

In particolar modo verranno messe a dimora nell'area prossima agli impianti sportivi essenze arboree che si integreranno perfettamente con l'area boscata che sarà realizzata nell'area ovest del presente Piano di Recupero. In seguito alla realizzazione sarà messo in opera un piano di monitoraggio dello stato delle essenze impiantate al fine di sostituire garantire una corretta crescita del sistema vegetale.

4.8 Indirizzi per la gestione dei rifiuti (mitigazioni sul sistema suolo)

Il D. Lgs. 22/97, meglio noto come Decreto Ronchi, ha profondamente modificato il precedente assetto normativo nazionale definito dal DPR 915/82, recependo integralmente nell'ordinamento nazionale le strategie comunitarie sulla gestione dei rifiuti al fine di assicurare, nell'ottica dello sviluppo sostenibile, un'elevata protezione ambientale ed una limitazione nel consumo delle risorse naturali.

La "gestione" dei rifiuti, articolata nelle diverse fasi della raccolta, trasporto, smaltimento e recupero, è il vero cardine su cui si incentra la nuova normativa, in alternativa al pregresso concetto basato sulla nozione di rifiuto da un lato e la nozione di smaltimento dall'altra.

La normativa introduce anche un ordine di priorità per le diverse fasi di vita dei rifiuti, che in estrema sintesi si può così articolare in ordine decrescente:

1. **ridurre la produzione dei rifiuti:** la loro quantità e la loro pericolosità;
2. **riciclare**, cioè recuperare i materiali ancora utilizzabili contenuti nei rifiuti;
3. **recuperare il potenziale energetico** contenuto nei materiali che non possono essere riciclati;
4. **smaltire**, cioè restituire all'ambiente in forme compatibili con i suoi equilibri ecologici, solo ciò che non si è riusciti a recuperare.

Tra la prima e la seconda priorità (ridurre e riciclare), può anche essere introdotto l'obiettivo del riuso (cioè del riutilizzo in forma tal quale di un prodotto), completando così il precetto cosiddetto delle 4R: riduzione, riuso, riciclaggio, recupero energetico.

La raccolta differenziata dei rifiuti urbani (cioè i rifiuti prodotti dalle famiglie e una parte di quelli prodotti da negozi, uffici, bar, ristoranti ecc., considerati come assimilabili) è un sistema di separazione alla fonte degli scarti che si creano nella gestione e nella manutenzione di una casa, di una bottega o di un ufficio.

Questo sistema di raccolta serve pertanto a "valorizzare" i rifiuti, cioè a ricavarne tutto ciò che di essi può essere ancora utilizzato. Le forme di valorizzazione dei rifiuti sono diverse:

1. Il riuso, quando il bene può essere utilizzato nella forma originaria, come una bottiglia in vetro di acqua minerale.

2. Il riciclaggio dei materiali contenuti nei beni che hanno generato il rifiuto, per utilizzarli come "materie prime" in nuovi cicli produttivi

3. Il recupero del potenziale energetico, che si effettua alimentando un impianto per la produzione di energia elettrica o calore con la parte combustibile dei rifiuti di cui è impossibile, troppo difficile o antieconomico il riciclaggio.

Il decreto Ronchi, in linea con la necessità di incrementare qualsiasi forma di recupero e riciclaggio e di ridurre drasticamente la quota di rifiuti da smaltire tal quali, introduce importanti disposizioni in materia di raccolta differenziata. ,

In particolare, il decreto fissa obiettivi puntuali da raggiungere nell'arco di sei anni dall'entrata in vigore.

Gli indirizzi e le prescrizioni del decreto Ronchi sono state recepite a livello regionale dal Piano di gestione rifiuti della Regione Toscana, approvato nel 1998, e quindi dal Piano di Gestione dei Rifiuti Urbani della Provincia di Pisa.

Uno dei principali obiettivi stabiliti dalla suddetta pianificazione, riguarda l'adozione di livelli di recupero dei Rifiuti Urbani a livello di Ambito Territoriale Ottimale (ATO) pari al 35% al Marzo 2001 ed al 50% al Marzo 2003.

Al fine di conseguire il raggiungimento di tali obiettivi il Piano Regionale propone in via prioritaria un modello articolato di organizzazione della raccolta differenziata che non abbandona il tradizionale sistema delle campane, integrandolo però con l'attivazione di strutture funzionali (stazioni ecologiche).

In particolar modo, l'elemento capillare dell'organizzazione della raccolta sul territorio è costituito dall' "isola ecologica".

L' "isola ecologica" è generalmente costituita da un'area di dimensioni ridotte (circa 20 + 100 mq) non custodita, con contenitori di dimensioni variabili da un minimo di 80 ad un massimo di circa 3.000 It.

In considerazione degli indirizzi sopra esposti previsti dalla legislazione nazionale e regionale, si ritiene opportuno richiamare, nell'ambito dell'opera di riqualificazione complessiva dell'area proposta dal presente studio, i criteri per un corretto dimensionamento del servizio di raccolta differenziata.

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti indica i criteri di dimensionamento delle isole ecologiche, in rapporto alle diverse aree di raccolta a livello provinciale ed ai livelli di raccolta differenziata potenzialmente ottenibili.

L'isola ecologica si può considerare come l'unificazione in un unico sito dei vari contenitori stradali della raccolta differenziata; tale unificazione risponde anche a motivi di razionalizzazione dei servizi per l'utente e di miglioramento dell'arredo urbano. L'isola deve consentire la raccolta dei seguenti materiali:

- carta, cartone;
- vetro;
- plastica (contenitori per liquidi);
- alluminio e banda stagnata;
- materiale organico altrimenti detto "umido";
- verde da manutenzione (di privati cittadini).

In base agli ingombri dei contenitori a servizio dell'isola ecologica si può ipotizzare una superficie occupata al massimo di circa di circa 30 mq. Nella predetta superficie dovrebbero essere ricompresi eventuali arredi urbani utili ad un perfetto inserimento dell'area nel contesto urbano. La disposizione dei contenitori all'interno dell'isola deve essere tale da garantire il loro rapido svuotamento, nonché proteggere i fruitori del servizio di raccolta da pericolo derivanti dal traffico.

Per quanto sopra, in linea di massima, si indicano come maggiormente idonee le aree destinate a parcheggio. E' però evidente che la localizzazione e la composizione definitiva delle isole ecologiche sarà opportunamente valutata in relazione alla destinazione d'uso nelle unità minime di intervento; sarà comunque cura dei progettisti di realizzare un numero adeguato di isole ecologiche al fine di rendere agevole e sicuro il conferimento dei rifiuti.

4.9 Indirizzi per la gestione del cantiere (mitigazione clima acustico ed emissioni in atmosfera)

La matrice di impatto evidenzia come l'allestimento e la gestione del cantiere nelle sue varie fasi (stoccaggio materiali, demolizione e costruzione dei manufatti e ripristino dell'area) comporti impatti a breve termine e reversibili. Tuttavia si ritiene opportuno approfondire alcuni aspetti che, per le proprie caratteristiche, sono di importanza rilevante.

Per quanto riguarda la fase di cantiere i problemi legati alle *emissioni acustiche e alle emissioni di polveri e gas di scarico* avranno una particolare valenza in quanto l'opera in questione, per le sue dimensioni, richiederà lunghe fasi di lavorazione, demolizioni di strutture, movimenti terra, ecc, che hanno nelle due predette problematiche variazioni di condizione ambientale dominanti.

Come precedentemente anticipato sarà cura dei progettisti prevedere, in fase di progettazione esecutiva, la realizzazione di interventi mitigativi mirati a contenere l'emissione di rumori, polveri e gas di scarico derivanti, sia dalle attività di cantiere, che dall'utilizzo di mezzi con motori a combustione interna.

Alcune azioni che potranno essere inserite in opportuni piani di lavoro hanno, come detto in precedenza, duplice valenza in quanto permettono di mitigare contemporaneamente tutti gli effetti di disturbo citati.

A titolo di esempio si riportano alcune di queste azioni che costituiscono un campione importante ma non esaustivo di tutti i possibili interventi, in quanto dovranno essere inseriti nel più generale contesto del cantiere, e non dovranno essere per esso motivo di vincolo o vizio nel rispetto di tutta la Normativa vigente.

Mitigazione del Rumore.

1. durante la fase di demolizione potranno essere usate macchine realizzate con i più recenti standards costruttivi in termini di emissioni sonore e comunque conformi alla Normativa CE. Qualora in sede di cantiere dovessero verificarsi ancora emissioni acustiche troppo elevate potrà essere presa in considerazione la schermatura dei motori a combustione, tenendo presente che alla predetta operazione sono associati costi molto elevati;
2. durante la fase di demolizione, se necessario, potranno essere realizzate di barriere ad esempio mediante lo stoccaggio in aree opportune delle materie prime, o attraverso la messa a dimora di vegetazione. Da tenere presenti che queste schermature risolvono solo parzialmente il problema in quanto garantiscono abbattimenti 0,10- 0,15 dB(A) per metro;
3. imporre operazioni di carico e scarico dai mezzi d'opera in maniera dilazionata durante la giornata lavorativa, al fine di evitare pericolose concentrazioni di mezzi in cantiere;
4. evitare aggravii di traffico durante le ore di punta.

Mitigazione delle emissioni di Polveri.

- 1 per evitare emissioni di polveri, dovute alla presenza di vento forte durante le operazioni di demolizione, se ritenuto opportuno, si provvederà alla bagnatura delle zone di lavoro;
- 2 le operazioni di scarico delle materie prime ed il carico e l'allontanamento dei materiali di risulta potranno essere organizzati in maniera tale da diluirli nell'arco della giornata evitando quanto possibile la contemporaneità dei predetti eventi.

Mitigazione delle emissioni di gas di scarico.

- 1 l'aumento delle emissioni di gas di scarico dovute alla presenza del cantiere e all'aumento del traffico indotto è di difficile valutazione quantitativa in quanto l'effettuazione delle operazioni di cantiere è legata ai tempi e modalità di esecuzione delle stesse, alla quantità di rifiuti che potranno essere riutilizzati in sostituzione delle materie prime e pertanto allo stato attuale di difficile valutazione. Da tenere presente che comunque tale fenomeno è destinato a diminuire con lo stato di avanzamento del cantiere. Per la mitigazione di questo effetto dovranno essere utilizzati macchine conformi alla Normativa CE e regolarmente mantenute, e dovrà opportunamente essere regolato il loro accesso al cantiere secondo precise disposizioni. Per quanto riguarda le emissioni dei mezzi che effettuano servizio interno ed esterno al cantiere è da far presente che il loro contributo emissivo, seppur di modesta entità rispetto al traffico cittadino, andrà a sommarsi a quello del traffico stesso apportando un contributo che sarà costantemente decrescente nel tempo per l'effetto di avanzamento del cantiere.

Si ritiene opportuno precisare ulteriori indicazioni di carattere generale che comunque si riflettono in una corretta gestione del cantiere e nel rispetto delle risorse ambientali.

In particolare le necessità di ***approvvigionamento idrico*** saranno soddisfatte allacciandosi alle condotte esistenti; in ogni caso i consumi saranno limitati alla necessità degli addetti e solo in modo trascurabile per le lavorazioni in quanto non è previsto che le operazioni più idroesigenti (per esempio preparazione del calcestruzzo) vengano svolte in loco.

Le ***acque reflue dai servizi igienici*** di cantiere saranno raccolte e, ove non sia possibile il conferimento nella pubblica fognatura, saranno depurate in conformità alla vigente Normativa.

Per quanto riguarda i *rifiuti solidi* prodotti dall'attività cantieristica e non, saranno gestiti e smaltiti secondo quanto previsto dalla Normativa vigente; in particolare verranno allestite apposite aree utili allo stoccaggio provvisorio prima del conferimento ad idonei impianti di riciclaggio, ove consentito, e/o discariche autorizzate. Verrà prestata particolare attenzione a quei rifiuti contenenti olii e carburanti (rifiuti provenienti da operazioni di manutenzione dei mezzi meccanici).

I *depositi di carburante* per autotrazione asserviti all'attività cantieristica saranno dotati di bacino di contenimento ed il sistema di rifornimento sarà del tipo ad "operatore presente"; la combinazione delle due scelte permetterà di evitare accidentali sversamenti in fase di rifornimento e grandi fuoriuscite di carburante in caso di urti accidentali.

La *manutenzione ordinaria* dei mezzi potrà essere effettuata all'interno del cantiere, ma solo in apposita area resa impermeabile ed eventualmente dotata di cordolo di contenimento. L'allestimento di questa piccola "sede di lavoro" permetterà di evitare contaminazioni dei terreni ad opera di acque meteoriche contaminate da oli e carburanti. La manutenzione straordinaria delle macchine avverrà in officine esterne all'area di cantiere.

In aggiunta a ciò, si fa presente che, in relazione ai rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, come richiesto dalla legge è prevista la redazione di un apposito Piano di sicurezza, che sarà redatto conformemente all'art 11 del D.L. 528/99 decreto di modifica al D.L. 494/96 e alle linee guida della Regione Toscana.

4.10 Indirizzi per Risparmio energetico (mitigazioni sul sistema energetico)

Nel presente Piano di recupero particolare attenzione è stata posta sul problema del risparmio energetico; già nelle precedenti pagine è stata manifestata l'intenzione di installare sistemi fotovoltaici in tutte quelle strutture in cui sarà architettonicamente compatibile. Questa volontà non solo permetterà di risparmiare energia elettrica, ma avrà anche ripercussioni positive sulle emissioni dovute a gas di combustione.

L'altro aspetto rilevante su cui si è posta particolarmente attenzione il risparmio energetico che potrebbe essere ottenuto in seguito ad una accurata progettazione dell'impianto di illuminazione esterna. Questo aspetto è stato anche preso in considerazione dal Legislatore il quale con Legge Regionale n° 37 del 21 marzo 2000 "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso", ha inteso adottare norme finalizzate non solo alla salvaguardia di una risorsa naturale e culturale, quale è il cielo notturno, ma anche promuovere forme di risparmio energetico derivanti dall'uso razionale degli impianti di illuminazione esterna, sia pubblici che privati.

percentuale (in genere il 50 %) dei punti luce, o ancora in alternativa sistemi di cablaggio bi-potenza nei quali i punti luce rimangono tutti in funzione ma, in maniera programmata, lavorano a potenza ridotta.

Sarà cura dei progettisti prevedere in fase di progettazione esecutiva tutti gli accorgimenti sopra evidenziati al fine di realizzare un impianto di illuminazione pubblica a spiccate caratteristiche tecnologiche in termini di risparmio energetico e quindi a bassissimo impatto ambientale.

4.11 Analisi delle alternative (impatto 0)

Come visto dall'analisi precedente, il progetto offre molte possibilità di positivi impatti in particolar modo sugli elementi del paesaggio e sui fattori socio economici in quanto va a recuperare un'area fortemente degradata la cui storia è figlia della chiusura della ex vecchia fornace e di un tentativo "non organizzato" di urbanizzazione della stessa area. La realizzazione di un'area boscata, l'interdizione al traffico veicolare dei non residenti lungo la Via di Viaccia, la realizzazione di una pista ciclopedonale volta a valorizzare l'area prossima al canale dei Navicelli e tutta la serie di impianti sportivi indoor e outdoor che verranno realizzati fanno comprendere l'importanza del presente Piano di recupero. Le spiccate caratteristiche di basso impatto ambientale del progetto, quali l'adozione di sistemi tecnologici alternativi per la produzione di energia da fonti rinnovabili, l'adozione di sistemi di risparmio energetico, il recupero di risorse al fine di limitarne il prelievo di nuove, il mantenimento di elevati rapporti tra superfici permeabili ed impermeabilizzate, la fruibilità di un'area boscata rivitalizzata, la realizzazione di impianti sportivi per attività su prato, lo rendono particolarmente indicato al recupero e riqualificazione della predetta area.

Se a questo si aggiunge che in seguito al Piano di recupero saranno allontanate dall'area alcune attività artigianali attualmente presenti e si procederà al recupero dei manufatti dell'ex fornace attualmente in vistoso stato di degrado e di precarietà strutturali si comprende il notevole salto di qualità che l'area subirà.

Le mitigazioni degli impatti negativi analizzati ed indicate per ogni sistema rendono auspicabile il quadro della trasformazione progettuale proposta.

Per contro l'alternativa zero, consistente nel mantenimento dell'attuale situazione di degrado e abbandono nel quale versano le strutture edilizie e l'area boscata, costituisce il vero e preoccupante pericolo dell'evolversi di una situazione di abbandono che si aggraverà ulteriormente nel tempo

amplificando una condizione di degrado ambientale, architettonico, naturalistico peraltro già evidente nell'area.

5. Conclusioni

Il presente studio contiene il rapporto interdisciplinare inerente l'impatto ambientale del progetto di recupero dell'area dell'ex Fornace Donati e di alcuni immobili posti in proprietà privata, nell'ambito del quale sono stati individuati, stimati e valutati i potenziali impatti critici e sono state definite le relative misure di mitigazione e monitoraggio al fine di verificare le condizioni per la trasformabilità.

Per tutto quanto visto e valutato col presente studio si può ritenere che gli impatti collegati alla realizzazione delle opere siano tutti noti e mitigabili; in particolare la maggior parte di essi sono da considerarsi di lieve entità e reversibili nel breve o medio periodo e se a questo si aggiunge che la realizzazione dell'opera comporta inoltre notevoli impatti positivi derivanti dal recupero di un'area attualmente in grande stato di degrado ambientale e architettonico appare evidente che i benefici vadano a compensare una serie di impatti di rango superiore quali quelli del parziale aumento di urbanizzazione dell'area.

Arch: Marco Sereni

