

Firenze, 20 gennaio 2005

Documento conclusivo (Fase III) sulla Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) relativamente alle localizzazioni previste per il termovalorizzatore dal Piano Provinciale Rifiuti ATO N. 6.

Premessa.

Sulla base di quanto richiesto dalla Amministrazione Provinciale di Firenze il Gruppo di lavoro interdisciplinare composto dall' Agenzia Regionale di Sanità della Toscana (ARS) e dalla Università di Siena, Centro dei Sistemi Complessi (CSC) ha realizzato una Valutazione di Impatto Sanitario (VIS), consistente in una serie di approfondimenti ambientali e sanitari in un'area prospiciente e comprensiva delle localizzazioni di un termovalorizzatore previste dal Piano Provinciale di Gestione dei rifiuti urbani ed assimilabili della Provincia di Firenze.

Si ricorda che la VIS, sulla base della documentazione internazionale, si svolge di norma in fasi, fino a tre (o quattro, comprese le valutazioni *ex-post*):

- Fase I (screening): serve a dare un orientamento di tipo generale e descrittivo sulle condizioni di salute di una popolazione residente in un'area genericamente circostante all'opera o progetto in esame. Tale fase è stata terminata, per quanto riguarda un'ampia area circostante il termovalorizzatore e l'ipotetica collocazione nel sito "Osmannoro 2000", e la relazione è stata da noi inviata alla Amm. Provinciale in data 21 Dicembre 2001, Prot. N. 1794/SC. La Fase I può in alcuni casi essere di per sé conclusiva: ciò accade quando l'analisi ambientale e/o epidemiologica sono palesemente ed inequivocabilmente favorevoli o sfavorevoli alla localizzazione. Poiché non si è ritenuto che questo fosse il caso dell'indagine in oggetto, come specificato nel documento a suo

tempo inviato, si è proposto di procedere con la successiva fase di approfondimento (Fase II).

- Fase II. La Fase II del presente studio ha incluso sia attività di definizione della portata (scoping) sia attività di valutazione di impatto ambientale, per la definizione più precisa dell'area potenzialmente suscettibile, e sanitario sull'area così definita. La prima linea di attività prevede la definizione del contesto e del processo operativo (committenza, gruppo operativo, coinvolgimento degli stakeholders) e la definizione della portata dell'intervento, mentre la seconda linea esamina i potenziali effetti sull'ambiente e sulla salute.

A tale scopo sono state effettuate analisi di dettaglio dal punto di vista ambientale ed epidemiologico inerenti:

- Il contesto ambientale in cui si dovrebbe collocare il termovalorizzatore;
- Stime previsionali dell'impatto di quest'ultimo, sulla base delle sue caratteristiche tecniche, assolute e relative rispetto al contesto, per quanto riguarda i principali inquinanti di interesse per la salute (v. a tal proposito la relazione conclusiva della Fase II);
- Definizione degli ambiti (limiti e confini) per le valutazioni di impatto e analisi dettagliata, sulla base di tali stime, della popolazione potenzialmente esposta a rischi e benefici e del suo stato di salute.
- Accordo su modalità e percorso per la gestione della valutazione.
- Rapporti e raccomandazioni.

E' rilevante notare che la Fase II del presente studio ha incluso le Fasi II (definizione della portata) ed in parte III (valutazione) previste nella articolazione classica della VIS, avendo effettuato analisi di dettaglio molto spinto sia sul versante ambientale che su quello epidemiologico, con la sola esclusione di valutazioni quantitative di rischio effettuate mediante procedure tecniche di *risk assessment* (si veda oltre).

In un primo momento, sulla base di indirizzi della committenza, la Fase II è stata realizzata prendendo in esame la sola possibile

localizzazione del termovalorizzatore in Osmannoro 2000. Sulla base anche dei risultati ottenuti, e secondo quanto segnalato nelle lettere Prot. N. 55287 del 2 Luglio 2003 e Prot. N. 63470 del 1 Agosto 2003, è stato concordemente deciso, ed in tal senso si è proceduto, di integrare l'approccio iniziale basato sulla valutazione del solo sito di Osmannoro 2000 passando ad una valutazione comparata con le altre due sedi previste dal Piano Provinciale di gestione dei Rifiuti (Ponte di Maccione e Case Passerini). Tale analisi è stata completata e la relazione finale è stata trasmessa alla Amministrazione Provinciale in data 27 Novembre 2003, Prot. N. 2783/SC , nonché presentata pubblicamente ai soggetti interessati.

- Fase III. Tale fase prevede, sulla base di nuovi scenari ambientali previsionali, derivanti dalla progettazione complessiva degli interventi sul territorio (opera in esame e sua collocazione nel contesto), di valutare il loro potenziale impatto *futuro* sulla salute della popolazione residente, così come è ragionevolmente prevedibile, qualora l'opera e gli altri interventi venissero realizzati. Come accennato sopra, una parte della Fase III è stata compresa nella Fase II. Il presente documento conclude il lavoro per quanto possibile con le informazioni esistenti. Esso riferisce dei risultati ottenuti sulla base della disponibilità di un progetto di massima di rinaturalizzazione dell'area, prodotto a cura dell'Università di Firenze, Dipartimento di Ortofrutticoltura. Il documento stesso, nonché una analisi dell'effetto del progetto sulla stima previsionale del suo impatto sull'ambiente sono riportati in allegato (Allegati 1 e 2). Inoltre si presentano brevemente i risultati di un ulteriore approfondimento statistico con metodica più dettagliata sullo stato di salute della popolazione. Infine, il presente documento riporta le conclusioni tecniche finali del Gruppo di Lavoro sulla base dei dati in nostro possesso. A questo punto si ritiene assolto il mandato tecnico a suo tempo assegnatoci e si rimanda ai soggetti interessati in termini di scelte operative.

- Fase IV. Fase di monitoraggio delle attività e valutazione dei risultati da attuare solo a valle delle scelte sui nuovi scenari ambientali.

Conclusioni della Fase II.

Si riporta qui di seguito un riassunto delle conclusioni della Fase II, rimandando per il dettaglio al documento originale a suo tempo trasmesso.

Le Considerazioni conclusive sulla Fase 2 della VIS possono essere sintetizzate in tre punti:

1. La seconda fase ha approfondito in primo luogo la localizzazione Osmannoro in relazione a:

- dettaglio della definizione dell'area di studio, mediante la individuazione delle aree sottoposte a maggiore carico ambientale rispetto alle ricadute di inquinanti emessi dal termovalorizzatore (area sensibile), con applicazione di modellistica diffusionale di prima approssimazione;
- stime di dettaglio del carico ambientale medio dovuto all'effetto del termovalorizzatore, inteso come concentrazioni medie e di picco massimo in atmosfera per gli inquinanti di interesse, relativamente ad un arco temporale di un anno campione, su un'area metodologicamente idonea alla caratterizzazione degli effetti all'interno dell'area ritenuta in precedenza come "sensibile" (area di studio modellistico);
- stime del carico ambientale medio dovuto all'effetto delle altre sorgenti antropiche presenti sull'area di interesse (sorgenti lineari, puntuali e diffuse), inteso come concentrazioni medie in atmosfera per gli inquinanti di interesse, relativamente ad un arco temporale di un anno campione, sulla stessa area di studio modellistico;
- valutazione dello stato di salute della popolazione residente nell'area identificata mediante applicazione di tecniche di georeferenziazione e dettaglio delle diverse sub-aree spaziali.

Per quanto riguarda la definizione dell'area di interesse epidemiologico, i risultati delle analisi ambientali evidenziano che:

- a) le aree di massima concentrazione al suolo sono localizzate in un intorno ristretto del camino dell'impianto, variabile per i diversi inquinanti considerati e comunque di raggio inferiore ad 1 km;
- b) la forma delle mappe di iso-concentrazione relativamente all'effetto del termovalorizzatore è risultata prevalentemente spostata verso sud rispetto al centroide;
- c) l'analisi di dettaglio (con modellistica diffusionale validata) ha confermato le risultanze di stime previsionali di concentrazioni del tutto trascurabili all'esterno delle aree precedentemente individuate come sensibili.

La scelta di una corona circolare di raggio 2,5 km dal punto sorgente è stata ritenuta quindi adeguata e prudentiale per lo scopo prefissato.

E' rilevante evidenziare che tale scelta induce a considerare la presenza di altre fonti di inquinamento d'interesse (principali vie di traffico, una sorgente puntuale principale localizzata entro 1 km nel 3° quadrante sud-est; la discarica di Case Passerini nel 2° quadrante a circa 1,2 Km a nord-est del sito, livelli di inquinamento diffuso).

Inoltre analoghe valutazioni sono state effettuate per gli altri due siti definiti nel Piano Provinciale dei Rifiuti (Ponte di Maccione e Case Passerini). Questa scelta è avvenuta in corso d'opera coerentemente con le varie indicazioni metodologiche della VIS che concordano sulla necessità di procedere potendo porre più opzioni a confronto. Tale necessità è stata fatta propria dai committenti a seguito della proposta del gruppo di lavoro ARS-CSC.

La ricerca multidisciplinare sopradescritta ha portato quindi per i tre siti a:

- **individuazione dell'area di interesse ambientale e sanitario;**
- **descrizione dello stato attuale e territoriale delle condizioni ambientali attraverso stime di emissione e di diffusione di inquinanti;**
- **descrizione dello stato attuale dei principali parametri dello stato di salute.**

Le attività effettuate ed i risultati ottenuti rappresentano la fase 2 della VIS.

2. Dal punto di vista ambientale, per quanto riguarda il sito dell'Osmannoro, i modelli diffusionali hanno stimato che i valori di concentrazione massima, comunque ridotti in termini assoluti, si verificherebbero in un ambito ristretto nell'intorno del camino dell'ipotetico termovalorizzatore identificabile per la maggior parte degli inquinanti considerati entro i primi 500 mt.

I valori massimi delle concentrazioni medie stimate, che si rilevano nell'intorno del camino, risultano sempre comunque abbondantemente inferiori ai limiti di qualità dell'aria, per gli inquinanti per cui esiste il riferimento normativo, o comunque inferiori ai parametri di confronto più cautelativi ricavati sulla base della letteratura scientifica, di volta in volta individuati, per gli inquinanti per cui non sono previsti limiti normativi. **In generale i valori delle concentrazioni determinate al suolo dal termovalorizzatore possono ritenersi di ordini di grandezza molto bassi, per i diversi inquinanti analizzati.**

La forma delle curve iso-concentrazione presenta una tendenza ad allontanarsi dalla forma tendenzialmente circolare con un lieve allungamento in direzione sud, con concentrazioni che rimangono comunque molto basse, con interessamento marginale di un'area particolarmente antropizzata, localizzata intorno alla Via Pistoiese.

L'analisi delle altre sorgenti potenzialmente inquinanti preesistenti sull'area di interesse mostra, per quanto riguarda alcuni inquinanti di interesse, la presenza di ulteriori fonti di carico ambientale sia puntuali che lineari, rispetto alle quali il contributo relativo del potenziale termovalorizzatore appare di modesta entità e, in specifico, al di sotto della apprezzabilità per alcuni parametri o in dimensione apprezzabile, ma tuttavia ridotta, per altri parametri.

Nel confronto qualitativo con l'effetto dovuto alle concentrazioni da sorgenti puntuali e diffuse già esistenti, il contributo relativo del termovalorizzatore appare in conseguenza per lo più molto basso.

Tali risultati derivano dal fatto che l'area in oggetto è già interessata da un inquinamento di fondo tipico delle aree fortemente antropizzate e caratterizzate da insediamenti residenziali, attività produttive e da un importante tessuto di viabilità.

Le stime previsionali espone nel documento tecnico tengono conto anche dell'effetto positivo determinato dalla previsione di chiusura della discarica di Case Passerini, e del suo impatto sull'ambiente.

Inoltre è apparso interessante nel confronto fra situazione attuale e futura del sistema di gestione dei rifiuti la possibilità di avere potenziali riduzioni del carico ambientale per alcuni inquinanti tipici del riscaldamento civile, nel caso di sostituzione di caldaie esistenti con una idonea rete di teleriscaldamento alimentata dalla generazione di energia termica (oltre che di energia elettrica) dal termovalorizzatore e, anche se in misura minore, dal recupero energetico da biogas della discarica di Case Passerini.

Nell'ambito della Fase II tale ipotesi è stata valutata solo come prima stima in merito alla potenzialità termica dei sistemi e pertanto richiede, per una valutazione corretta di fattibilità, di un'analisi di dettaglio relativamente alla effettiva applicabilità del teleriscaldamento nelle zone di ipotetico interesse, sulla base di idonee valutazioni impiantistiche, tecnologiche e gestionali. Tale analisi di dettaglio è stata sommariamente sviluppata nella Fase III della VIS.

Relativamente agli altri due siti considerati, rimangono sostanzialmente invariate le considerazioni effettuate in relazione ai valori massimi delle concentrazioni medie stimate, che si rilevano nell'intorno del camino.

Inoltre è possibile evidenziare una pressoché completa sovrapponibilità fra i risultati ottenuti per Osannoro e Ponte di Maccione, nel confronto con l'effetto delle altre sorgenti antropiche data la vicinanza estrema dei due siti.

Relativamente alla localizzazione presso Case Passerini, la situazione ambientale di fondo (sorgenti preesistenti) rimane sostanzialmente invariata, essendo l'area comprendente i vari siti in esame uniformemente antropizzata.

E' da notare altresì che la forma stimata delle mappe di iso-concentrazione risulta analoga ma più marcata nell'allungamento in direzione sud, dove però si sovrappone ad un'area più libera da urbanizzazione residenziale.

Complessivamente è da notare che le stime ambientali anche se a questo livello di approfondimento, sono caratterizzate da margini di incertezza nella simulazione dei fenomeni fisico-chimici, permettono di rilevare comunque valori di ricaduta del termovalorizzatore di livello molto basso, rispetto ai valori limite

di legge o stabiliti sulla base delle conoscenze degli effetti su ecosistemi e sistemi biologici, seppure non trascurabili sulla base di un necessario atteggiamento cautelativo in considerazione dei processi di bioaccumulo a lungo tempo, ancorché non stimati quantitativamente

3. Dal punto di vista epidemiologico, l'analisi geografica dei parametri descrittivi dello stato di salute (mortalità e ricoveri) per la popolazione residente nell'area di studio intorno al sito Osmannoro mostra come dato più rilevante alcuni eccessi statisticamente significativi di patologie respiratorie nel bambino e nell'adulto localizzati nell'area in esame circostante la Via Pistoiese. Tale risultato, pur senza che sia possibile segnalare con certezza un rapporto di causa-effetto, è suggestivo di una correlazione con il carico ambientale nella zona. I risultati, per quanto riguarda gli adulti, sono stati confermati anche da una ulteriore analisi statistica (analisi per la verifica della tendenza all'addensamento e per la ricerca di cluster) realizzata in collaborazione con il Dipartimento di Statistica della Università di Firenze.

Per quanto riguarda il sito di Ponte di Maccione, la ridottissima distanza di quest'ultimo rispetto al sito Osmannoro fa sì che le popolazioni interessate siano in gran parte coincidenti, e quindi presenta risultati analoghi a quelli della precedente analisi, più attenuati nel settore sud (settore C), ma accentuati nel settore Ovest (settore B) che interessa maggiormente la popolazione di Campi Bisenzio.

L'analisi epidemiologica relativa all'area circostante Case Passerini mostra in primo luogo una minore numerosità della popolazione residente, soprattutto quella della corona più vicina al sito. Questa situazione da un lato rappresenta comunque un vantaggio rispetto ad una potenziale fonte inquinante, in quanto riduce il numero dei possibili soggetti esposti; dall'altro, riducendo la dimensione della popolazione in esame, diminuisce anche la possibilità in termini statistici di mostrare eventuali alterazioni dei parametri di salute (riduzione della potenza).

In tal senso è da notare altresì che nessun parametro di salute misurato mostra eccessi significativi, salvo i tumori del colon-retto (a

bassa significatività) nei maschi, e i tumori della vescica nelle femmine, ma basato quest'ultimo su soli tre casi. Queste patologie sono comunque più difficilmente riconducibili agli effetti diretti dell'inquinamento ambientale e più probabilmente a fattori occupazionali, stili di vita e ereditarietà genetica.

Una lettura congiunta dei risultati sopra esposti permette di indicare che la situazione di salute dell'area circostante la localizzazione Osmannoro presenta ad oggi un certo grado di problematicità. Tale situazione suggerisce la opportunità di procedere comunque a un miglioramento delle condizioni ambientali di quel territorio.

In confronto, la localizzazione di Case Passerini presenta alcuni vantaggi sostanzialmente in termini di numerosità della popolazione residente e delle sue condizioni di salute.

In generale, le caratteristiche di antropizzazione complessiva della macro-area che comprende le tre aree in esame disegnate attorno alle tre diverse ipotetiche localizzazioni, suggeriscono la opportunità, qualunque sia l'eventuale collocazione del termovalorizzatore, di inserire tale decisione in un più complesso programma di riqualificazione ambientale dell'area, indirizzato a migliorare l'effetto delle specifiche sorgenti lineari, puntuali e diffuse di inquinamento, tenendo conto dei risultati presentati, con particolare riferimento alla zona sud della stessa area.

Nell'indicare la possibilità di un eventuale ulteriore approfondimento (fase 3 della VIS) nel documento conclusivo della Fase II si indicava la opportunità di procedere per valutare gli effetti di un complessivo progetto di riqualificazione dell'area, eventualmente agendo su alcune direttrici che sembrano promettenti in termini di fattibilità e di efficacia, rappresentate da interventi sulla mobilità, sul teleriscaldamento e per la rinaturalizzazione del territorio, da aggiungere all'effetto positivo legato alla chiusura di Case Passerini. "

La fase III.

A seguito dei risultati esposti alla fine della Fase II, e sulla base delle considerazioni conclusive, la Amministrazione Provinciale ha segnalato la propria disponibilità ad esplorare ed approfondire la possibilità di progettare alcuni interventi di riqualificazione del territorio "di contesto", secondo le direttrici generali individuate nella relazione stessa.

A seguito di quanto sopra, il gruppo di lavoro della VIS ha avuto modo di esaminare tre primi elaborati di massima, due relativi alla rinaturalizzazione dell'area, a cura del Dipartimento di Ortoflorofrutticoltura della Università di Firenze (Allegati 1 e 2), ed uno relativo alle potenzialità di cogenerazione con trasferimento di energia termica dal termovalorizzatore alle utenze mediante idonea rete termica (teleriscaldamento), a cura di ATO 6 in collaborazione con Ambiente Italia. Per tali documenti forniamo qui di seguito una breve descrizione ed alcune considerazioni da parte del Gruppo di lavoro.

1. Rinaturalizzazione dell'area.

L'intervento consiste in un progetto di massima che prevede la creazione di alcune aree a bosco, collocate nelle vicinanze dei due siti principali (Osmannoro 2000 e Case Passerini, in quanto Ponte Maccione a fini pratici coincide con Osmannoro 2000). La collocazione appare basata, oltre che sulla individuazione dei siti, sulla identificazione delle "aree potenzialmente libere" e quindi utilizzabili, sia sulla base di quanto già c'è, che sulla base delle previsioni urbanistiche dei Comuni interessati, valutate peraltro con modalità preliminari ed informali. Le essenze che dovrebbero comporre i boschi sono accuratamente scelte sulla base delle loro potenzialità disinquinanti, per quanto riguarda gli inquinanti ambientali per i quali esistono dati in letteratura. La stima di efficacia dell'intervento è fornita dalla modellistica previsionale prodotta dai componenti ambientali del Gruppo di lavoro (in allegato) ed è molto buona per quanto riguarda gli inquinanti per i quali esistono dati in letteratura, in termini di capacità di ridurre l'inquinamento da parte delle essenze previste. E' da notare che il vantaggio non si riferisce soltanto agli inquinanti potenzialmente

emessi dal termovalorizzatore, ma riguarda anche gli attuali livelli di inquinamento dell'aria, rendendo l'intervento valido comunque, al di là delle scelte di localizzazione del termovalorizzatore stesso. Si tratta di un intervento interessante ed innovativo, il cui valore è confermato dalle stime di effetto a lungo termine come suggerito dal documento N. 2 prodotto dal Dipartimento di Ortofrutticoltura (Allegato 2), che esamina i problemi relativi alla gestione a lungo termine del bosco, alla possibilità di accumulo di inquinanti, alla vita media e trasformazione delle piante. Rispetto a tale intervento migliorativo resta problematico il fatto che i dati di letteratura non riportano informazioni sulla capacità del bosco di ridurre l'inquinamento da diossine. Per tali inquinanti quindi non è possibile stimare l'impatto dell'intervento, anche se si può suggerire che la capacità delle piante di captare le polveri fini (dalle quali le diossine sono quasi esclusivamente veicolate) potrebbe essere segnale di una certa capacità disinquinante anche in questa direzione. L'entità di tale effetto tuttavia non è quantificabile. Data la importanza della famiglia di inquinanti in questione, ciò lascia scoperto un ambito di problemi che dovrebbe comunque essere affrontato in altro modo, pur tenendo presente il basso valore di incremento di impatto aggiuntivo dovuto al termovalorizzatore.

Resta inoltre da considerare che le stime d'impatto positivo dell'area a bosco sono riferite al complesso dell'area e non tengono conto delle aree e relativa popolazione a diverso livello di esposizione.

2. Teleriscaldamento.

Il breve documento preliminare prodotto da ATO 6 e Ambiente Italia fornisce una prima analisi delle effettive potenzialità di utilizzo del termovalorizzatore per sostituire caldaie, sistemi di climatizzazione ed altre fonti di consumo energetico con relativa produzione di inquinanti, attualmente presenti sul territorio. Appare chiaro dalla analisi presentata che le potenzialità in tal senso del termovalorizzatore sono soprattutto interessanti per quanto riguarda i nuovi insediamenti, per i quali è possibile una progettazione contemporanea dell'insediamento stesso e del suo allacciamento al termovalorizzatore, mentre l'uso di quest'ultimo per insediamenti preesistenti è problematico, vista la dispersione ed il carattere spesso puntiforme di questi ultimi nel territorio in

esame. Questa analisi quindi, seppure interessante e chiarificatrice, ridimensiona per il momento il possibile ruolo del teleriscaldamento connesso con l'impianto e quindi anche il potenziale effetto disinquinante, nonché l'attrazione sul piano economico di questa funzione. Completamente diverso e più interessante potrebbe essere l'impatto del teleriscaldamento su eventuali previsioni urbanistiche nuove, che però si presenterebbero come aggiuntive rispetto al carico ambientale attualmente presente. In tal caso il teleriscaldamento potrebbe essere individuato come elemento di "inerzia" ambientale rispetto a nuovi interventi di antropizzazione, con un effetto di annullamento delle future ed ulteriori antropizzazioni, ma comporterebbe comunque sia l'effettuazione di una nuova valutazione.

3. Ulteriore analisi statistica di maggior dettaglio sullo stato di salute della popolazione residente.

Consci del fatto che nell'ambito dell'impianto della Vis è necessario il massimo approfondimento sui dati di salute, che anche in questo lavoro sono risultati determinanti per un giudizio sulla condizioni dell'area in esame, è stato ritenuto utile applicare alla stessa area una ulteriore e più sofisticata analisi statistica.

Conseguentemente, per avere una immagine descrittiva di maggiore dettaglio dello stato di salute della popolazione nell'area in esame, nel corso della Fase III della VIS è stata effettuata una analisi supplementare mediante tecnica statistica spaziale per piccole aree basata su modello bayesiano. Per stabilizzare le stime degli indicatori di prevalenza nelle sub-aree incluse nelle tre aree circolari oggetto di studio (di 2,5 Km di raggio centrate sui tre siti di localizzazione) per motivi tecnici è stato necessario selezionare un'area più ampia (quadrato di 4,5 km di semilato) centrata sul punto medio tra i tre siti di localizzazione. Infatti, i dati relativi alle sub-aree esterne ai cerchi oggetto di VIS sono rilevanti per lo "smoothing" delle stime sulle sub-aree adiacenti interne.

L'analisi ha considerato separatamente (al contrario di quanto avvenuto nella precedente analisi) **la mortalità e i ricoveri ospedalieri della popolazione residente in 36 sub-aree di forma quadrata di 1,5 km di lato (2,25 Km² di superficie), in cui è stata suddivisa l'area complessiva di 81**

km2, quindi ben più vasta di quella su cui potrebbe insistere il termovalorizzatore. Come ripetiamo, tale ampliamento è stato considerato per specifiche considerazioni statistiche.

I risultati hanno confermato quanto emerso dalle analisi precedenti per quanto riguarda l'area inclusa nel cerchio di raggio 2,5 km, con particolare riferimento agli eccessi di ricoveri per il gruppo "altre malattie del polmone" lungo la via Pistoiese nei maschi (Osservati=25; Attesi=13; Rapporto Bayesiano di Morbosità RBM=1,45; LC 95%=1,1-2,1) **e nei maschi+femmine** (Osservati=38; Attesi=21; RBM=1,47; LC 95%=1,1-2,0) **e nella zona d'ingresso della città di Firenze nei maschi+femmine** (Osservati=75; Attesi=55; RBM=1,32, LC 95%=1,1-1,6). Nella stessa area è emerso anche un addensamento statisticamente significativo **di ricoveri per tumore del polmone per i due sessi** (Osservati=81; Attesi=58; RBM=1,30; LC 95%=1,0-1,6) e un eccesso ai limiti della significatività statistica di ricoveri di maschi per sarcoma dei tessuti molli (Osservati=7; Attesi=2,6; RBM=1,94, LC 95%=0,98-3,8).

Inoltre l'analisi ha messo in luce un addensamento statisticamente significativo di ricoveri di maschi con sarcoma dei tessuti molli, che però è localizzato in area nord-ovest (Comune di Sesto F.no) **al di fuori dell'area di 2.5 Km precedentemente considerata rilevante per lo studio** (Osservati=5; Attesi=1,1, RBM=2,37, LC 95%=1,02-5,8) e quindi non influente rispetto alle conclusioni del lavoro. Riportiamo tale dato per completezza e trasparenza.

Per saperne di più sulle ragioni dei ricoveri in eccesso di soggetti maschi per questa causa (sarcomi dei tessuti molli), si pone il problema di una verifica di dettaglio con altre tecniche ad es. di tipo caso-controllo. E' comunque da notare che, sulla base della letteratura scientifica si può ragionevolmente avanzare un'ipotesi di un ruolo di esposizioni occupazionali. Data la composizione sociale della popolazione residente tale ipotesi potrebbe essere fortemente realistica, anche se non verificabile con questo studio. Per quanto riguarda i tumori del polmone (come del resto per la "altre patologie respiratorie", che tuttavia sono caratterizzate da un più breve periodo di latenza) un ruolo eziologico è da attribuire, sulla base della letteratura, a tre componenti principali: fumo di sigaretta, occupazione ed inquinamento atmosferico. La presenza di un eccesso

di neoplasie polmonari (seppure attraverso un unico indicatore: i ricoveri ospedalieri) nella stessa area in cui è stato evidenziato un eccesso di patologie respiratorie tende a rinforzare il giudizio di criticità dell'area dal punto di vista sanitario, giudizio che è stato più volte ribadito nello sforzo di offrire elementi utili per le decisioni.

L'approfondimento di analisi spaziale microgeografica sopradescritto non ha evidenziato nessun eccesso significativo di mortalità.

A commento conclusivo di quanto emerso da questa analisi di dettaglio si ritiene utile ribadire alcuni concetti.

Alcune delle associazioni di rischio risultate in eccesso sono in accordo con la letteratura scientifica riguardante l'inquinamento atmosferico da traffico, seppure occorre tener conto di diversità eziologiche all'interno dei gruppi di patologia. In particolare, il gruppo "altre malattie del polmone" è composto da numerose patologie, anche eterogenee tra loro sotto l'aspetto dell'eziopatogenesi.

I tumori, ed in particolare quello del polmone, sono caratterizzati da lungo periodo di latenza che rende difficile la valutazione di risultati relativi ad un periodo recente senza conoscere il profilo dell'esposizione a lungo tempo (fra cui la residenza nel periodo precedente la diagnosi di neoplasia).

Lo studio effettuato ha raggiunto gli obiettivi prefissati di descrizione ed esplorazione, indirizzando alla effettuazione di eventuali studi di approfondimento di tipo caso-controllo basati su misure a livello individuale più accurate sulla storia residenziale, sui confondenti e sul profilo individuale di esposizione, raccolte tramite questionario.

Lo studio, seppure di dettaglio microgeografico e basato su metodi statistici sofisticati, rimane infatti a carattere descrittivo, e non può fornire informazioni su associazioni di tipo causale, in considerazione dei limiti del disegno già descritti nel capitolo dedicato.

Tuttavia i risultati danno indicazioni a nostro parere utili sia per orientare eventuali approfondimenti nelle aree classificate di primario interesse e con presenza di addensamenti di casi ricoverati, sia per le conseguenti decisioni

concernenti il piano dei rifiuti e più in generale di qualificazione ambientale e sanitaria dell'area.

4. Problematicità a realizzare stime previsionali di impatto ambientale e sulla salute in relazione con ulteriori atti di programmazione che insistono sullo stesso territorio.

Nel corso delle analisi precedentemente riassunte è emerso in modo più concreto, rispetto a quanto preliminarmente a conoscenza del Gruppo di Lavoro, che nel territorio in esame diversi soggetti hanno già individuato, nell'ambito delle proprie funzioni di programmazione territoriale, interventi di varia natura oltre alla collocazione del termovalorizzatore. Si tratta di alcune operazioni già programmate e riportate in atti pubblici, e di altre per le quali sono state manifestate pubblicamente e ripetutamente intenzioni di realizzazione, ma ancora non esistono decisioni definitive con relativi atti pubblici. I soggetti coinvolti sono in primo luogo i Comuni interessati (Firenze, Campi Bisenzio e Sesto Fiorentino), ma anche altri soggetti pubblici e privati (ad es. Ente Aeroporto, Ente Autostrade). Per tali interventi, se realizzati, è prevedibile un impatto ambientale sul territorio in esame, anche se non è possibile, per mancanza di informazioni tecniche adeguate, prevedere il segno positivo o negativo e tantomeno la dimensione di tale effetto. E' quindi da notare che le stime previsionali di impatto ambientale presentate nella relazione relativa alla Fase II della VIS, e quelle relative all'impatto dell'intervento di rinaturalizzazione della Fase III, si limitano all'effetto del termovalorizzatore, quando fosse realizzato, collocato nella situazione ambientale presente (Fase II) o modificata dalla rinaturalizzazione (Fase III). Esse non considerano, in quanto non sono disponibili le informazioni necessarie, l'impatto del termovalorizzatore e della rinaturalizzazione in un contesto ambientale previsionale che comprenda le principali opere previste nello stesso territorio. Per fare tale stima occorrerebbe conoscere con un certo dettaglio i progetti previsti in un periodo di tempo che non si discosti troppo da quello stimato di presenza del termovalorizzatore.

Dal punto di vista dell'impatto sulla salute d'altra parte, stime previsionali quantitative di *Risk Assessment* potrebbero essere realizzate se vi fossero

informazioni sul destino complessivo, in termini di esposizione, di quelle popolazioni, relativamente ad un periodo non troppo diverso dalla vita media dell'ipotetico termovalorizzatore. Infatti le popolazioni rappresentano i terminali sintetici delle esposizioni ambientali, e non vi è possibilità di discriminare degli effetti sulla salute relativamente alle diverse fonti dei rispettivi inquinanti. E' quindi solo possibile esprimere, in questa III Fase della VIS, alcune considerazioni complessive di tipo qualitativo, che tengano conto da un lato dei dati in nostro possesso, dall'altro delle limitazioni sopra esposte.

Considerazioni conclusive allo stato attuale.

Nel riassumere la situazione attuale delle conoscenze, concludendo così la III Fase della VIS, si possono fare le seguenti considerazioni:

- 1- Tutto il lavoro della VIS si è basato sulla unica localizzazione di Osmannoro 2000 prima, e sulle tre possibili localizzazioni del Piano Smaltimento Rifiuti Provinciale ATO N. 6 poi (Osmannoro 2000, Ponte di Maccioni e Case Passerini), comparando le tre localizzazioni ipotizzate. **In questa comparazione è risultata migliore la localizzazione di Case Passerini.** Tale migliore giudizio si basa sui dati demografici e sanitari, che mostrano una dimensione della popolazione residente potenzialmente esposta significativamente minore nella localizzazione di Case Passerini e l'assenza, in questa popolazione (nei limiti della potenza dello studio), di eccessi significativi di patologia ragionevolmente correlabile ai livelli di inquinamento ambientale attuali. Dal punto di vista strettamente ambientale invece lo spostamento da un sito all'altro non modifica sostanzialmente il livello di esposizione molto basso delle diverse aree sottoposte ad analisi meteorodiffusionale. **Sulla base della comparazione complessiva quindi, la localizzazione di Case Passerini si presenta come il sito preferenziale.** Altre possibili localizzazioni dentro o fuori dell'area in esame non sono state prese in considerazione dalla presente VIS, in quanto non previste dal Piano ATO 6.
- 2- La analisi congiunta ambientale e sanitaria ha comunque messo in luce **una problematicità pregressa e attuale dell'area,**

particolarmente concentrata in prossimità di Osmannoro 2000 e soprattutto a sud di questa localizzazione, tale da suggerire comunque la necessità di interventi di riqualificazione del territorio al fine di ottenere significativi miglioramenti ambientali e conseguentemente del profilo di esposizione e quindi di salute della popolazione residente. Sono state anche suggerite tre direttrici generali per tale riqualificazione, che tengono conto dei principali inquinanti e problemi di salute rilevati. Le tre direttrici sono la rinaturalizzazione dell'area, il teleriscaldamento e gli interventi sulla viabilità e traffico. **Si aggiunge in positivo la chiusura della discarica di case Passerini e quindi la riduzione prima e la eliminazione poi di questa fonte di inquinamento.**

- 3- Una analisi della progettualità di massima ha permesso di **valutare positivamente l'intervento di rinaturalizzazione**, come risulta anche dalle stime previsionali di impatto ambientale. Tale intervento è stimato capace di ridurre significativamente, ed eliminare in alcuni casi, l'impatto del termovalorizzatore relativamente a diversi inquinanti. E' da notare inoltre che l'effetto positivo sarebbe comunque visibile, anche in assenza di termovalorizzatore, poiché il bosco è in grado di ridurre l'impatto da diverse fonti, ad es. da traffico veicolare. La valutazione dell'effetto del bosco è risultata positiva anche a medio-lungo termine, consigliando fortemente la realizzazione di un progetto esecutivo e dell'opera stessa. Tuttavia rimane qualche limite rispetto a tale valutazione positiva, rappresentato in particolare dalla **impossibilità a stimare quantitativamente l'effetto specifico della rinaturalizzazione sull'inquinamento da diossine**, a causa della mancanza di dati di riferimento in letteratura su questi inquinanti.
- 4- Per quanto riguarda le potenzialità del teleriscaldamento, queste risultano alquanto ridimensionate, fatto salvo il loro utilizzo per nuove previsioni urbanistiche, che tuttavia comporterebbero rivalutazione di impatto per poter quantificare gli effetti positivi sui nuovi scenari considerati.
- 5- E' comparsa in corso d'opera la difficoltà di ottenere un quadro complessivo degli ulteriori interventi previsti sulla stessa area e più in

generale dell'impatto sul piano ambientale, e quindi sulla popolazione residente, della programmazione e progettazione di area. Tali dati sarebbero necessari per procedere a stime quantitative previsionali di *risk assessment* che tengano conto in modo attendibile della situazione "di contesto" che si verrà realisticamente a creare nel periodo di riferimento. Infatti alcune nuove opere potrebbero intervenire in termini positivi, ed altre in termini negativi sulle condizioni ambientali e quindi sulle previsioni di *risk assessment* sulla salute della per la popolazione.

- 6- . Dopo la prima fase è stato concordemente ritenuto dalle parti che era opportuno procedere con la seconda, che è a sua volta arrivata a compimento portando ad approfondimenti di importante valenza operativa. Essa ha permesso di delineare alcune linee di indirizzo per la riqualificazione dell'area ed ha permesso di rivalutare la localizzazione del termovalorizzatore, seppure limitatamente ai tre siti originariamente identificati. A seguito di tali risultati è stato possibile nella Fase II valutare l'impatto positivo della chiusura della discarica di case Passerini e nella Fase III procedere alla valutazione dell'impatto di un intervento di rinaturalizzazione. Tale valutazione ha dato esiti positivi, lasciando tuttavia un quadro non completo relativamente all'efficacia su alcuni inquinanti (diossine), che peraltro pare di poter dire essere presente alla luce dello stato fisico in cui queste si trovano in atmosfera (polveri). L'intervento di rinaturalizzazione sarebbe comunque rilevante, anche in assenza di termovalorizzatore, per migliorare il carico ambientale dell'area che è ipotizzato essere correlato con i risultati epidemiologici relativi alla popolazione residente, soprattutto intorno alla Via Pistoiese.
- 7- Come detto sopra, con le informazioni disponibili non è possibile procedere a stime quantitative di *Risk Assessment* previsionale per la salute della popolazione in esame. Si deve quindi fare affidamento, da questo punto di vista, su una valutazione qualitativa. Infatti gli inquinanti emessi dal termovalorizzatore sono gli stessi che derivano già oggi da altre fonti, quali il traffico veicolare urbano ed extraurbano, le fonti inquinanti puntuali ecc.. I livelli attuali potrebbero essere aumentati o diminuiti in futuro a seguito dei vari interventi. Un miglioramento o un

peggioramento dello stato di salute della popolazione rispetto alla situazione attuale per quanto riguarda le patologie correlate con la condizione dell'ambiente ed in particolare con gli inquinanti presi in esame dipenderà da tale bilancio, e quindi dalla dose cumulativa, minore o maggiore di quella attuale, a cui sarà esposta la popolazione nei prossimi anni. Se la situazione rimanesse statica, si potrebbe ritenere che la dose cumulativa della maggior parte degli inquinanti sarebbe solo minimamente aumentata in alcune aree e ridotta in altre, nel caso in cui il termovalorizzatore fosse attivato insieme con la chiusura della discarica e con le opere di rinaturalizzazione, salvo che per le diossine, per le quali non abbiamo informazioni scientificamente validate. Andrebbe comunque considerata l'opportunità di effettuare uno studio finalizzato a valutare i possibili benefici o meno in termini di sottopopolazioni esposte. Se però saranno programmati altri interventi, è impossibile al momento attuale dare un giudizio, anche perché alcuni di questi potrebbero prevedere nuovi stanziamenti abitativi in aree più vicine al camino, cambiando quindi anche il giudizio sulla esposizione da termovalorizzatore per le popolazioni interessate. Inoltre, interventi che modificassero in peggio i parametri epidemiologici dell'area circostante il sito di Case Passerini farebbero perdere i vantaggi riscontrati in questa area, collocandola alla pari con il Sito Osmannoro 2000, nel quale si suggerisce quantomeno di non aggiungere alcun carico ambientale oltre a quelli già esistenti.

- 8- Come indicato dalla letteratura internazionale, la procedura di VIS non prevede necessariamente l'effettuazione di tutte le fasi in quanto il processo è modulare a *step* successivi che hanno l'obiettivo di produrre conoscenze e informazioni utili per l'aiuto alle decisioni. Ne discende che ciascuna delle fasi della VIS può essere ritenuta sufficiente dai decisori che possono quindi decidere di interrompere il processo conoscitivo. Con la presente relazione peraltro si conclude la Fase III della VIS, che potrebbe procedere solo acquisendo ulteriori informazioni per la quantificazione del rischio, peraltro di non facile reperibilità e onerose in termini di tempo e risorse. La scelta rispetto a decisioni future, sia in

termini eventuali di ulteriore studio che di realizzazione dell'impianto, passa adesso ai soggetti interessati.

- 9- Per quanto attiene le attività di informazione e di comunicazione tra i diversi soggetti interessati, sono stati prodotti e pubblicizzati rapporti tecnici dei risultati conseguiti e sono stati effettuati incontri di presentazione degli stessi. Su questo tema il metodo della VIS comporta di dare continuità al processo comunicativo e partecipativo, in particolar modo in relazione alle scelte operate ai diversi livelli decisionali.