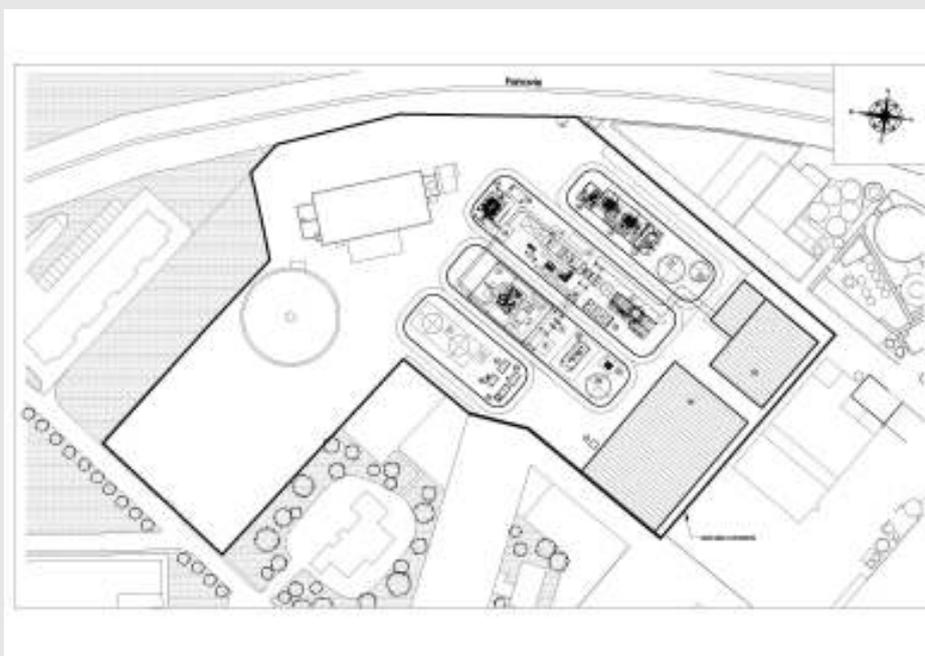


**CENTRALE ELETTRICA A CICLO COMBINATO  
NEL SITO DELLA EX-CARTIERA DI LAMA DI RENO,  
COMUNE DI MARZABOTTO (BO)**

**INTEGRAZIONI VOLONTARIE PRESENTATE  
NELL'AMBITO DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE  
DI IMPATTO AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ART. 13  
CO.4 DELLA L.R. 9/99**



**ALLEGATO 3 – Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)**

Proponente: **Dufenergy Italia SpA**  
Via Armando Diaz, 248  
25010 San Zeno Naviglio  
(BS)

**Dufenergy**  
**Dufenergy Italia SpA**

Sede legale: via A. Diaz, 248  
25010 S. Zeno Naviglio (BS)  
Tel. 030/21.691 Fax 030/266.75.98

e-mail:  
[progetto.marzabotto@it.dufenergy.com](mailto:progetto.marzabotto@it.dufenergy.com)

Data: 17 Settembre 2009

**Valutazione Impatto di Salute (VIS)**  
***Analisi di Screening***

---

**Centrale Elettrica a Ciclo Combinato  
Lama di Reno, Comune di Marzabotto (BO)**

---

**Settembre 2009**

**Autore:  
Dott.ssa Nunzia Linzalone**

Il Presente lavoro è condotto in regime di consulenza privata prestata dalla Dott.ssa Nunzia Linzalone alla ditta Dufenergy Spa, per sviluppare una Valutazione degli Impatti di Salute (VIS) in forma di analisi di screening, in merito alla proposta di progetto della Centrale di Lama di Reno.

## Sommario

Breve cenno sulla procedura di Valutazione degli Impatti di Salute (VIS).....	III
PREMESSA .....	1
1. INTRODUZIONE .....	4
1.1. Gli obiettivi della VIS.....	4
1.2. La storia del sito .....	6
1.3. Il progetto .....	6
1.4. La definizione di salute .....	7
2. LA VIS IN RELAZIONE ALLE POLITICHE SETTORIALI.....	7
2.1. Le politiche energetiche in Regione .....	7
2.2. Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale .....	8
2.3. Le politiche sulla viabilità .....	9
3. PROFILO DI SALUTE .....	9
3.1. I comuni interessati.....	9
3.2. La qualità dell'aria nella provincia di Bologna .....	10
3.3. I distretti sanitari di Casalecchio e Porretta Terme.....	11
3.4. Limiti delle analisi su base distrettuale e stato di salute .....	14
3.5. Contestualizzazione con la valutazione della qualità dell'aria .....	15
3.6. Estrapolazione dell'analisi qualitativa in riferimento al territorio di Lama di Reno .....	16
4. EVIDENZE DALLA LETTERATURA: centrali elettriche e salute.....	22
4.1. La letteratura in Italia .....	22
4.2. La letteratura internazionale .....	23
5. CONCLUSIONI .....	27
5.1. Quadro d'insieme .....	27
5.2. Considerazioni finali.....	29
6. IMPATTI E RACCOMANDAZIONI.....	30
6.1. Introduzione.....	30
6.2. Potenziali effetti sanitari della Centrale .....	31
6.3. Proposta di monitoraggio .....	36
Bibliografia .....	38



## **Breve cenno sulla procedura di Valutazione degli Impatti di Salute (VIS).**

- I. La VIS è la valutazione degli effetti di una particolare azione sulla salute di una popolazione specifica. Essa si definisce genericamente come "una combinazione di procedure o metodi attraverso cui una politica, un programma o un progetto proposto può essere giudicato in merito agli effetti che produce sulla salute della popolazione".
- II. La VIS non è una scienza e dal punto di vista metodologico non è codificata in modo univoco. Essa utilizza una metodologia diversificata che fa capo a dati sia quantitativi sia qualitativi e che impiega differenti strumenti derivati dalle discipline mediche (epidemiologia), sociali, economiche e ambientali, fondendole in una prospettiva multisetoriale. Per principio, inoltre, essa richiede il coinvolgimento di tutti i soggetti interessati dal provvedimento esaminato.
- III. La VIS non si limita quindi ad essere uno strumento di monitoraggio e di valutazione, ma aspira a fornire una struttura pratica (processo) per mettere a fuoco gli effetti di un'azione o progetto sulla salute e le possibilità di controllarli. La salute ed il benessere della comunità sono indotte da un gran numero di fattori socio-ambientali, socio-economici e socio-culturali (determinanti della salute). Le attività svolte da molti settori oltre a quello sanitario, contribuiscono a modificare i determinanti di salute.
- IV. Lo scopo della Valutazione di Impatto sulla Salute è l'accertamento a priori della compatibilità con la salute dei cittadini delle decisioni politiche prese nei settori non strettamente sanitari (economia, istruzione, ambiente, trasporti, urbanistica, ecc.).
- V. La VIS è uno strumento capace di accompagnare importanti decisioni politiche con una valutazione del potenziale impatto sulla salute, come pure, a lungo termine, di contribuire alla formazione di una maggiore coscienza collettiva riguardo l'importanza di considerare la salute a tutti i livelli politici e decisionali. La VIS non rimpiazza il processo decisionale. Essa si prefigge di ottimizzare le procedure decisionali attraverso raccomandazioni per formare e orientare l'autorità decisionale, con lo scopo di accrescere gli impatti positivi e diminuire quelli negativi.

## **PREMESSA**

In seguito all'Inchiesta pubblica tenutasi nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale sulla Centrale, Dufenergy Italia Spa ha ritenuto opportuno effettuare una valutazione dell'impatto che il nuovo complesso industriale potrebbe avere sull'incidenza di patologie specifiche dell'apparato respiratorio. Alla trattazione vera e propria si antepongono le considerazioni che seguono per giustificare la scelta di procedere tramite una valutazione "esplorativa".

### **Conoscenze di base**

Per procedere alla definizione degli impatti sanitari derivanti dalla proposta di installazione di nuovo impianto nell'area ex-Cartiera alcuni requisiti minimi devono essere soddisfatti, a riguardo di:

#### Valutazione dello stato di salute

1. Un'indagine sulla letteratura esistente è necessaria per definire in via preliminare la natura degli inquinanti emessi dall'impianto ed identificare di conseguenza patologie che mostrano una plausibile associazione con l'esposizione e i rischi associati.
2. L'analisi dei flussi sanitari correnti è indispensabile per caratterizzare lo stato di salute attuale nella popolazione interessata. Il calcolo dei tassi standardizzati di morte/malattia per cause specifiche costituisce il riferimento sullo stato di salute della comunità prima della realizzazione dell'opera.
3. L'analisi dello stato di salute deve essere disaggregata in base alla durata di residenza dei soggetti, in modo da distinguere i gruppi di più recente immigrazione (almeno 5 anni). Il dato consente di prospettare i rischi attesi in base alla composizione attuale della popolazione residente nell'area esposta. Il dato deve essere corredato da un dettaglio sulle esposizioni di altra natura (o pregresse) dei residenti, tramite indagine campionaria appositamente realizzata.
4. Nella zona interessata dai possibili impatti una specifica valutazione deve identificare la collocazione geografica dei gruppi vulnerabili (quali anziani, bambini ed eventuali malati cronici) e delle strutture recettori sensibili (scuole, ospedali etc) rispetto alla futura sorgente di emissioni al fine di attribuirne l'esposizione in base alla distanza.

#### Stima del rischio

1. La stima del rischio per la salute proveniente dagli inquinanti emessi dall'impianto richiede di definire i livelli di contaminazione ambientale presso i recettori sensibili. Questo è possibile utilizzando modelli di dispersione e avendo a disposizione una stima delle emissioni e misurazioni puntuali di aria e suolo presso i recettori.
2. Il rischio per la popolazione può essere quantificato stimando la dose di esposizione individuale attraverso i livelli degli inquinanti, i percorsi di contaminazione e la tossicità specifica per inquinante.

Il recupero di queste informazioni consente una valutazione dello stato di salute attuale della popolazione ed una previsione dei rischi futuri in termini di morbosità/mortalità per inquinanti selezionati. L'insieme di tali dati e di informazioni più qualitative consentono di ottenere

indicazioni sulla opportunità di insediamento di un fattore di significativo contributo alle pressioni ambientali in un'area.

### **Considerazioni sui materiali e metodi delle indagini epidemiologiche**

Una valutazione quantitativa dello stato di salute e del rischio attribuibile ad un nuovo impianto, risulta affidabile quando, oltre alle informazioni sopra riportate, sono stati attentamente considerati i seguenti problemi di natura metodologica.

#### Definizione dell'esposizione

L'approssimazione della misura dell'esposizione è il maggiore limite di uno studio epidemiologico, oltre ad un disegno di studio che non definisca correttamente l'area di indagine, la popolazione da campionare, i riferimenti per il calcolo dei tassi di malattia/mortalità.

L'esposizione individuale si caratterizza in base alla distanza della residenza dalla sorgente, al tempo di esposizione, alla concomitanza di altre esposizioni, allo stile di vita e abitudini. Normalmente queste informazioni sono ottenute attraverso uno studio epidemiologico *ad hoc* la cui programmazione richiede tempi e risorse dedicate che non sono ascrivibili ad una procedura amministrativa, seppure lunga e articolata, come quella in corso per il progetto in studio.

#### Analisi statistica descrittiva

Studi epidemiologici descrittivi o analitici possono produrre un'analisi statistica affidabile quando, in base al disegno di studio, è selezionata una numerosità campionaria di esposti sufficiente a garantire opportuna potenza e stabilità ai test statistici.

E' possibile evidenziare il livello di rischio atteso solo con una adeguata popolazione di studio. Soddisfare questo requisito necessita uno studio di potenza statistica preliminare. D'altro canto una bassa numerosità di soggetti nell'area di ricaduta richiede di estendere nel tempo la raccolta dei dati sanitari.

#### Stima del rischio

Per arrivare a stimare il rischio sanitario nella popolazione devono essere elaborate informazioni complesse in merito a: diffusione e dispersione degli inquinanti, vie di contaminazione, assunzione attraverso le vie di maggiore esposizione, identificazione degli esposti. Stimare la dose di esposizione e combinarla con la tossicità chimico-specifica consente di caratterizzare il rischio. L'analisi del rischio deve inoltre essere corredata da una trattazione sull'incertezza della stima e sulle assunzioni di base. Linee guida sulla stima del rischio devono essere seguite per produrre dati condivisibili, e confrontabili.

Valutazioni complesse, che rispondano alle problematiche sopra dette, sono consigliate in condizioni di rischi del tutto o in massima parte ignoti o in circostanze in cui gli impatti generano rischi significativi ed interessano una popolazione molto ampia.

### **Obiettivo proposto**

Quanto esposto chiarisce che è opportuno procedere attraverso una fase esplorativa sugli impatti si salute prevedibili, **a carattere qualitativo-descrittivo basate sulla sola analisi di documentazione esistente**, al fine di:

- descrivere le caratteristiche della popolazione esposta;
- identificare i possibili impatti principali associati alla natura del progetto sulle componenti ambientale, sociale, sanitaria, economica;
- analizzare la letteratura esistente per chiarire la natura degli impatti e dei livelli di rischio associati agli inquinanti emessi;
- valutare la possibilità di azioni di mitigazione e compensazione eventuali;
- concludere sulla necessità eventuale di approfondimenti circa gli effetti legati al progetto.

# 1. INTRODUZIONE

## 1.1. Gli obiettivi della VIS

1.1.1. A partire dalla letteratura esistente e da documenti pertinenti selezionati, la presente indagine vuole evidenziare raccomandazioni generali e indirizzi cautelativi, qualora opportuni. In relazione a questo obiettivo la metodologia di VIS qui applicata si sviluppa attraverso uno “screening-scoping” (“selezione preventiva - definizione della portata”) attuando una valutazione degli impatti “a tavolino”[1] (figura 1.1) al fine di rappresentare una immagine istantanea delle conoscenze attuali e delle condizioni di contesto in cui la proposta viene ad attuarsi.

L’obiettivo generale è fornire un chiarimento circa i potenziali impatti attesi e la loro natura nell’area di maggiormente interessata ed in relazione a gruppi vulnerabili e recettori sensibili in essa inclusi. Obiettivi discreti sono quelli di identificare:

- a) gli effetti sanitari legati all’opera attraverso l’analisi della letteratura;
- b) il livello di rischio atteso per la popolazione generale, attraverso l’analisi della letteratura;
- c) l’equità nella distribuzione degli impatti nella popolazione interessata;
- d) i determinanti di salute possibilmente coinvolti;
- e) le raccomandazioni per azioni mirate alla mitigazione degli impatti prevedibili e per monitoraggi e valutazioni successive.
- f) creare, se possibile, una traccia nel background culturale affinché la valutazione di salute possa essere inclusa entro la programmazione e pianificazione locale, anche delineando relazioni e soggetti da considerare e coinvolgere nel processo decisionale-gestionale.

1.1.2. Le conoscenze attuali sulla pratica della VIS (Valutazione degli Impatti di Salute) portano ad adottare per contesti simili a quello indagato un concetto di salute “ampio”. Si intende in questo senso valutare gli impatti negativi e positivi sui determinanti della salute, oltre ai possibili esiti avversi direttamente legati alle concentrazioni dei principali inquinanti provenienti dalla sorgente, secondo quanto riportato dagli studi epidemiologici esistenti.

I processi principali della presente indagine servono a: chiarire le condizioni di partenza; raccogliere, analizzare e giudicare le evidenze e le conoscenze esistenti; diffondere e comunicare i risultati in forma di rapporto accessibile; creare le basi per valutare l’efficacia del processo e delle raccomandazioni (figura 1.2).

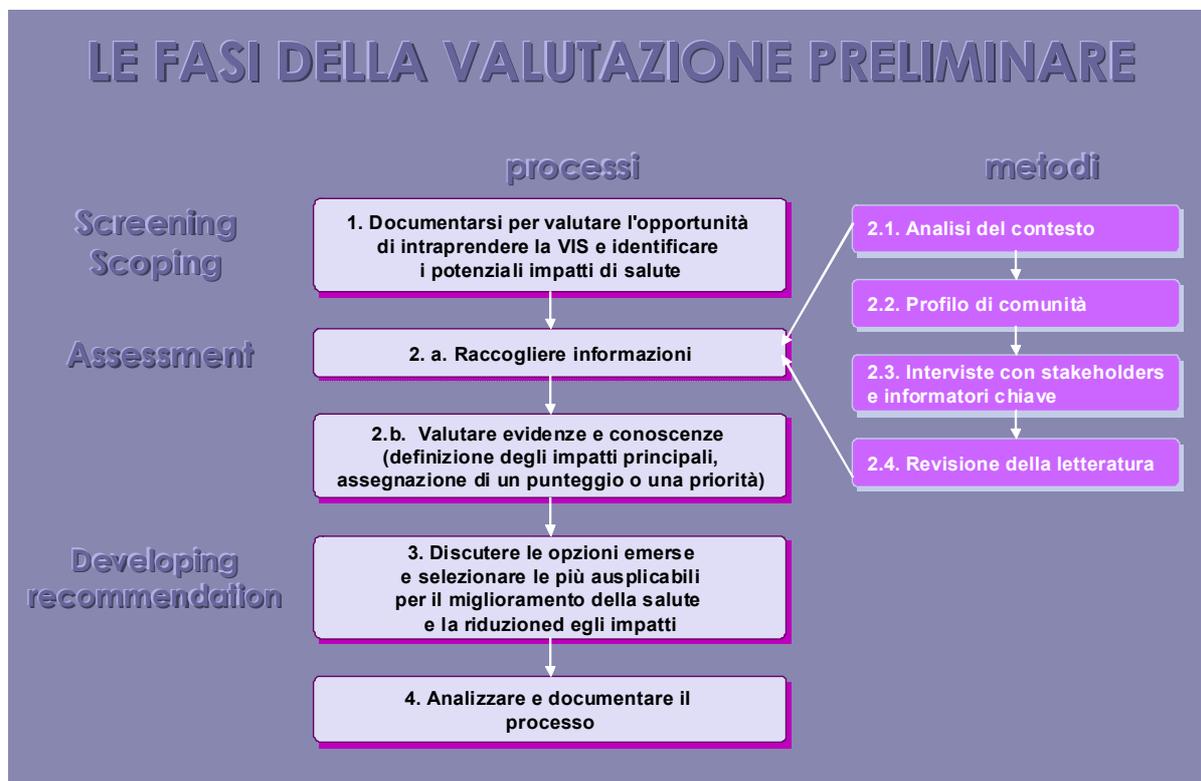
**Figura 1.1 Caratteristiche generali del processo di “VIS a tavolino” (desktop appraisal).**

Valutazione “a tavolino” degli Impatti di Salute	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Si basa su dati esistenti</li><li>▪ Produce un elenco dei fattori che potenzialmente incidono sulla salute della popolazione, positivi e negativi</li><li>▪ Attua una valutazione dell’entità degli impatti principali</li><li>▪ Raccomanda interventi su misure da adottare per minimizzare gli impatti e ottimizzare i benefici</li></ul>
--	---

Il settore energetico coinvolge piani e politiche di diversa natura richiamando la necessità di una trattazione contemporanea di numerosi temi, correlati agli esiti di salute in via indiretta, ma che contribuiscono alla formulazione del giudizio complessivo richiesto.

1.1.4. La partecipatività è riconosciuta come mezzo per aggiungere valore ai risultati di un processo di VIS per cui è sempre auspicata una consultazione di tutti i soggetti coinvolti in particolare delle comunità principalmente esposte alle ricadute dell'impianto (attraverso intervista, workshop, casella postale, altro..). Nell'esigenza di condurre una valutazione di screening su base documentale, il parere della popolazione viene esaminato attraverso l'analisi di quanto riportato dalla consultazione pubblica condotta nel corso dell'iter autorizzativo del progetto (si veda il documento riassuntivo "Inchiesta pubblica"). Essa ha valore nell'apportare nuove e diverse informazioni per la identificazione dei determinanti di salute impattati, specifici nell'area.

**Figura 1.2. Processi e metodi della valutazione di screening-scoping**



## **1.2. La storia del sito**

La Cartiera della Lama dal 1746 ad oggi ha prodotto carta per ben 260 anni, ma era già attiva nei decenni e forse nei secoli precedenti. Nel 1896 il “molino” viene trasformato in una vera e propria impresa cartaria dotata di una caldaia a vapore da 20 cavalli, una turbina idraulica da 80 cavalli e una occupazione di 45 operai per la produzione di cartoni e carta paglia. Dopo alterne vicende Rizzoli acquista la cartiera nel 1954 che a partire dai primi anni '60, diventa un grosso complesso industriale arrivando a produrre oltre 400 tonnellate di carta al giorno. Nella seconda metà degli anni '80 introducendo macchine che lavorano a ciclo continuo vengono occupate circa 500 unità di personale. L'assetto attuale dell'impianto risale di fatto agli anni '60, decennio durante il quale all'attività della cartiera fu impressa un'evoluzione produttiva.

Infatti, precedentemente agli anni '60, lo stabilimento produceva carta a partire dall'estrazione della cellulosa da materia prima, ossia da legno vergine stoccato nei piazzali che attualmente ricadono per la maggior parte all'interno dell'area di pertinenza della centrale.

Nel corso degli anni '60 si passò gradualmente dalla produzione di carta a partire da materie prime vergini al processo di riciclaggio della carta stessa. Quest'ultimo si basa sul processo di disinchiostrazione, che fu realizzato per la prima volta in Italia proprio presso la cartiera di Lama di Reno nel 1966, e fu negli anni incrementato in funzione della sempre maggiore disponibilità di carta da riciclo.

La cartiera, passata poi al Gruppo Burgo di Torino nel 1990, ha continuato ad operare fino alla fine del 2006 nel settore della produzione di carta patinata di tipo ecologico a partire da carta da macero e carta riciclata disinchiostrata.

## **1.3. Il progetto**

La centrale elettrica a ciclo combinato (CCGT) della potenza di 60 MWe deve sorgere all'interno delle aree della ex cartiera di Lama di Reno nel comune di Marzabotto (Bologna). L'iniziativa segue gli indirizzi della Comunità Europea di liberalizzazione del mercato europeo nel settore della produzione e trasporto di energia, che consentono di realizzare iniziative private nel mercato dell'energia elettrica.

Il progetto prevede la realizzazione di una centrale turbogas e relativa caldaia ausiliaria, alimentate a gas naturale con le seguenti caratteristiche principali:

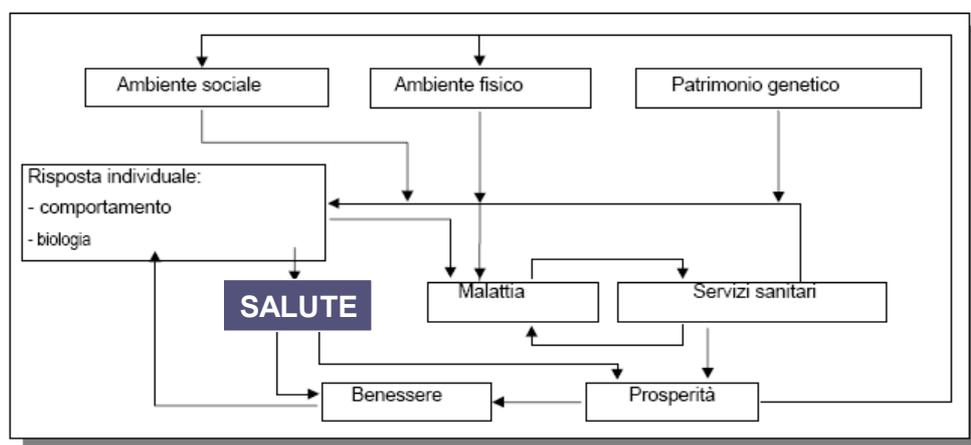
- Potenza nominale netta di 56980 kW elettrici;
- Efficienza elettrica netta pari a circa 51.7%;
- Uso esclusivo di gas naturale. Funzionamento previsto: circa 5000 ore/anno

Nel progetto della centrale è stato proposto di abbinare il sistema catalitico SCR (Selective Catalytic Reduction) per l'abbattimento delle emissioni di NOX, alla turbina a gas dotata di un combustore a secco (bruciatore DLE), che già garantisce di suo basse emissioni di NOx e CO. Va ricordato che il sistema SCR, utilizzando NH3 come agente riducente, comporta un'emissione in atmosfera di NH3 non reagita (“slip”). I sistemi SCR sono attualmente progettati in modo tale da minimizzare tale emissione a valori ragionevolmente cautelativi (confrontare dati di letteratura disponibili).

## 1.4. La definizione di salute

Il nuovo Piano Sociale e Sanitario nazionale 2008-2010 contiene esplicito riconoscimento al fatto che una politica pubblica per la salute, che intende migliorarla e ridurre le disuguaglianze, deve intervenire in più di un ambito/settore, data la molteplicità dei determinanti di salute e di malattia. E' ormai ampiamente accettato e riconosciuto che il benessere individuale e collettivo è influenzato e determinato da molti fattori, a partire da quelli individuali e non modificabili (genetica, sesso, età) e che non dipendono esclusivamente dal funzionamento del sistema sanitario o di altri sistemi (assistenza, istruzione, trasporti, ecc.), a cui con sempre maggiore incisività si aggiungono altre componenti quali l'ambiente (es. qualità dell'aria), lo stato socio-economico (es. occupazione, reddito), gli stili di vita (es. alimentazione, fumo), (figura 1.3). **In quest'ottica, la Valutazione degli Impatti di Salute fornisce le indicazioni necessarie per la valutazione della sostenibilità, ossia l'impatto sulla salute in senso lato, dell'intervento progettuale.**

Figura 1.3. Quadro concettuale dei determinanti della salute



Fonte: R.G. Evans, G.L. Stoddart, Producing health, consuming health care, *Social Science and Medicine*, 1990.

## 2. LA VIS IN RELAZIONE ALLE POLITICHE SETTORIALI

### 2.1. Le politiche energetiche in Regione

2.1.1. La Regione Emilia-Romagna articola la programmazione energetica nel Piano Energetico Regionale, già sottoposto ad una Valutazione ambientale strategica per la valutazione degli effetti ambientali (secondo la direttiva comunitaria 2001/42/CE). **Per migliorare il sistema energetico regionale il Piano si pone come obiettivo strategico l'autosufficienza elettrica entro il 2010, nel rispetto del Protocollo di Kyoto e delle norme ambientali. Il fine dell'autosufficienza elettrica dell'Emilia-Romagna è sostanzialmente motivato dal principio di assunzione di responsabilità ambientale, secondo cui non devono essere trasferite su altre regioni gli impatti dovuti al consumo energetico regionale.**

2.1.2. Il Piano Energetico Regionale<sup>1</sup> (PER) si muove sulla linea del "Protocollo di Kyoto" e dei gas ad effetto serra aderendo alla volontà di contribuire agli obiettivi nazionali di tutela ambientale

<sup>1</sup> Derivato dalla Legge regionale 26 del 2004.

e perciò assume come obiettivo strategico la riduzione del 6,5% delle emissioni climalteranti registrate nel 1990<sup>2</sup>.

Nel Piano Energetico Regionale si legge che **“in considerazione della responsabilità della Regione nei confronti della domanda energetica nazionale e regionale e della particolare vulnerabilità del territorio regionale, risultano obiettivi prioritari del Piano Energetico in riferimento alle emissioni inquinanti in atmosfera il risparmio energetico, lo sviluppo delle fonti rinnovabili, della cogenerazione e della generazione distribuita ad alta efficienza a la copertura del fabbisogno interno.”** In Emilia-Romagna il 70% dell'energia consumata è di importazione e la produzione interna è costituita principalmente da gas naturale e a seguire dalle fonti rinnovabili.

I consumi energetici finali sono cresciuti costantemente nel corso degli anni: l'industria incide per il 33% dei consumi finali, i trasporti per il 29%, il residenziale per il 22%, il terziario per il 13%, l'agricoltura per il 3%.

**Nel bilancio complessivo delle emissioni pesano soprattutto il settore trasporti, l'industria e il settore civile; le centrali termoelettriche incidono per il 13%.**

Il Piano prevede che le nuove centrali non possano essere realizzate in zone dove la qualità ambientale è già critica e, comunque, che ciascun intervento sia concesso solo a condizione che vengano utilizzate le migliori tecniche disponibili per abbattere consumi ed impatti ambientali.

2.1.3. A livello europeo le previsioni effettuate sulla trasformazione del settore energetico, contemplan una fase di transizione, necessaria al conseguimento di una sostenibilità ambientale del settore. La serie delle trasformazioni prevede la sostituzione delle centrali a carbone, il passaggio al gas naturale e, attraverso la predisposizione di specifici interventi strategici, la diffusione di metodologie per la produzione di energia pulita [2].

I piani energetici locali sono strutturati essi stessi, in modo da volgere gradualmente verso questo obiettivo, da conseguirsi d'intesa con le altre politiche che intersecano l'azione del settore energetico.

## ***2.2. Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale***

2.2.1. Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale si interseca con gli obiettivi del PER, e mira a favorire la razionalizzazione del sistema di trasferimento e distribuzione dell'energia, eliminando anche le localizzazioni incompatibili e prevedendo la creazione di “corridoi tecnologici”, in cui applicare politiche di:

- razionalizzazione del sistema di distribuzione dell'energia (creando sinergie tra localizzazione delle reti e uso del suolo);
- sperimentazione di criteri per la progettazione integrata di dotazione di servizi energetici e di insediamenti di qualità sotto il profilo paesistico-ambientale;

A tal proposito il Piano predispone delle norme che riguardano la realizzazione – in larga parte attraverso la cogenerazione – di impianti di produzione di energia di taglia medio - piccola, ubicati in quei contesti ove maggiormente si addensano le attività industriali e commerciali; le norme riguardano inoltre l'ubicazione delle reti di trasmissione in aree ove il loro impatto sul territorio e

---

<sup>2</sup> Al netto degli ulteriori incrementi registratisi da allora ad oggi.

sulle residenze sia minimo. Si veda in merito al progetto in oggetto il documento “Analisi di coerenza con Piano di Gestione della Qualità dell’aria e PTCP della Provincia di Bologna”

## **2.3. Le politiche sulla viabilità**

2.3.1. Nella insorgenza di patologie correlate alle emissioni da centrali elettriche è importante discernere e valutare il contributo di fonti diverse alle concentrazioni di inquinanti di interesse. In questo senso è importante identificare la presenza di arterie di traffico e la relativa distanza dagli abitati. Nella Regione emiliana il ripopolamento delle aree non metropolitane dopo gli anni settanta si attua lungo direttive principali della viabilità. La strada statale 64 Porrettana (SS 64) tocca infatti diversi comuni: Porretta Terme, Vergato, Marzabotto, Sasso Marconi, Casalecchio di Reno e Bologna.

La *Nuova Porrettana* costituisce un tratto di strada a scorrimento veloce realizzato accanto al vecchio tracciato autostradale per alleggerire la circolazione sulla ‘vecchia’ SS 64 Porrettana al fine di decongestionare l’abitato di Sasso Marconi dal traffico veicolare. L’apertura della viabilità è recente, (giugno 2009) e interessa l’area a valle di Lama di Reno. La bretella evita l’attraversamento del comune di Sasso Marconi ed effetti positivi per l’area interessata dalla centrale sono indiretti e secondari, e cioè:

- una viabilità più snella e meno congestionata verso Bologna scongiura la formazione di lunghi incolonnamenti sulla Porrettana vecchia, che potrebbero interessare anche la frazione di Lama di Reno (mitigando gli effetti per le componenti atmosfera e rumore);
- l’abitato di Sasso Marconi viene scaricato di un’importante fonte di impatto, quella veicolare;
- tutta la viabilità locale migliora adducendo ricadute positive anche per i trasporti in fase di cantiere.

Nella VIA del progetto gli effetti sinergici della centrale con l’inquinamento prodotto dal traffico sulla statale Porrettana sono riassunti nello scenario “Centrale+DeNOx+Fondo”, dove nel fondo è compreso anche il contributo della Statale Porrettana.

## **3. PROFILO DI SALUTE**

La trattazione che segue deve considerarsi integrativa di quanto già contenuto nella relazione elaborata dalla ditta Dufenergy “*Integrazioni allo studio di impatto ambientale – Valutazione Rischio Sanitario*”, dove sono riportate considerazioni e dati relativi agli aspetti igienico-sanitari che dipendono dai tre fattori principali: modalità costruttiva dell’impianto; infrastrutture di sicurezza e prevenzione realizzate nell’ambito del ciclo produttivo; caratteristiche dell’area di insediamento. Nel presente documento è valutato il quadro epidemiologico territoriale in relazione alla qualità dell’aria. A tal proposito si fa riferimento al documento “Rapporto sulla valutazione sanitaria della qualità dell’aria a Bologna, anno 2006” riportando considerazioni limitate all’impatto causato da PM10, PM2,5 e NO2, in quanto sostanze possibilmente connesse con le emissioni in atmosfera della centrale.

### **3.1. I comuni interessati**

Lungo la direzione del fiume (cioè nella valle del Reno), si trovano numerosi centri urbani caratterizzati da diverse densità di popolazione, quali la frazioni di Fontana, il comune di Sasso

Marconi e Casalecchio a nord-ovest rispetto alla centrale, e il comune di Marzabotto e Vergato a sud-est. In particolare i Comuni di Marzabotto e Sasso Marconi, maggiormente interessati dalle ricadute dell'impianto, si piazzano rispettivamente al 44° (84 ab/kmq) e 25° (142,9 ab./kmq) posto per densità di popolazione tra i comuni della Provincia di Bologna (dati censimento 2001). Le dinamiche di dispersione degli inquinanti, studiate attraverso la dettagliata modellizzazione atmosferica inclusa nella VIA del progetto, sono considerate attendibili e scientificamente valide e portano a ritenere aree interessate dalle ricadute i due Comuni di Marzabotto e Sasso Marconi.

A fronte della opportunità di dare una indicazione del dato sanitario per questi comuni, si avverte che il principale limite dei dati di seguito riportati è la ricostruzione di un quadro generalmente valido per territori più ampi - distretti sanitari - che inglobano anche i due comuni di interesse.

I dati sanitari esaminati sono estrapolati principalmente dai documenti comunemente accessibili, di seguito indicati, e ritenuti più rilevanti. Nel "**Rapporto sulla valutazione sanitaria della qualità dell'aria a Bologna anno 2006**" [3] i dati di interesse sono aggregati in alcuni casi per distretto, in altri è disponibile il solo dato provinciale o regionale. Altri dati di interesse sono recuperati dal documento "**Il Profilo di comunità della provincia di Bologna anno 2008**" [4]. In tali documenti i distretti costituiscono l'unità di riferimento del dato sanitario. "Porretta Terme"<sup>3</sup> e "Casalecchio di Reno"<sup>4</sup> costituiscono il distretto di riferimento rispettivamente per i comuni di Marzabotto e Sasso Marconi. Un migliore e più dettagliato esame della situazione aggiornata potrebbe essere elaborata di comune accordo con l'AUSL di Bologna.

### **3.2. La qualità dell'aria nella provincia di Bologna**

3.2.1 L'inquinamento dell'aria risulta particolarmente problematico quando alle emissioni di insediamenti industriali si aggiungono livelli di inquinamento da fondo urbano medio-alti. Infatti i numerosi studi degli ultimi anni destano allarme per la situazione dell'inquinamento urbano di per sé elevato ed imputabile massimamente al traffico veicolare. "A Bologna [5] tale fonte è responsabile per oltre il 45 % della produzione di PM10, contro il 24,5 % derivante dal riscaldamento ed il 18,2 % da origine industriale. **Questo determina la grossa rilevanza delle politiche sulla mobilità per generare i più larghi benefici sulla salute in ambito urbano.** I valori che attualmente si riscontrano sul territorio della provincia di Bologna sono ben lontani da quelli indicati nell'ultimo aggiornamento delle linee guida sulla qualità dell'aria prodotto dall'OMS [6]" (da "**Rapporto sulla valutazione sanitaria della qualità dell'aria a Bologna anno 2006**").

3.2.2. A livello provinciale in sintesi emerge il seguente quadro generale. Nel 2006 si registra un aumento delle concentrazioni di PM10 con ricadute sulla mortalità generale attribuibile a tale inquinante. In costante riduzione l'andamento dell'inquinamento da Ozono. Nel 2006 la concentrazione di inquinanti PM10, Pm2,5, Ozono ed NO2 non hanno rispettato i limiti di legge prescritti o i valori guida previsti dall'OMS. Si sono pertanto avuti effetti nocivi evitabili sulla salute della popolazione: ad esempio nel territorio provinciale l'impatto dell'inquinamento da polveri PM10 sulla mortalità totale è cresciuto al 2,3% contro l'1,9% del 2005 ovvero si sono stimati a oltre 200

---

<sup>3</sup> Fanno parte di Porretta Terme: Camugnano, Castel d'Aiano, Castel di Casio, Castiglione dei Pepoli, Gaggio Montano, Granaglione, Grizzana Morandi, Lizzano in Belvedere, Marzabotto, Monzuno, Porretta Terme, San Benedetto Val di Sambro, Vergato.

<sup>4</sup> Fanno parte di Casalecchio di Reno: Bazzano, Casalecchio di Reno, Castello di Serravalle, Crespellano, Monte San Pietro, Monteveglio, Sasso Marconi, Savigno, Zola Predosa.

decessi in più per la Provincia di Bologna. Tale impatto è soprattutto sulla mortalità per patologie del sistema cardiocircolatorio e dell'apparato respiratorio. I dati evidenziano un impatto ancora maggiore sulla mortalità generale da esposizione a PM<sub>2,5</sub>. Sulla base delle esposizioni a questo ultimo inquinante si è stimata una riduzione della speranza di vita nei nuovi nati pari a circa 8 mesi<sup>5</sup>.

3.2.3. E' importante sottolineare che la popolazione esposta presenta una variabilità di risposta all'inquinamento risultando più vulnerabili coloro che presentano i seguenti fattori di rischio:

- cardiopatie e problemi respiratori (soggetti con mortalità maggiore)
- bambini con meno di 15 anni (soggetti con maggiori bronchiti acute)
- stato socioeconomico basso (prevalenza di abitazioni lungo le strade ad alto traffico [7])
- livello scolastico basso (valori dei Rischi Relativi - RR, differenti con un trend a diminuire quanto più è elevato il livello di istruzione [8]).

### **3.3. I distretti sanitari di Casalecchio e Porretta Terme**

Alle premesse ora descritte seguono alcuni dati sul profilo di salute della provincia di Bologna aggiornato al 2008 e nello specifico dei distretti sanitari di Casalecchio di Reno e Porretta Terme a cui appartengono rispettivamente i comuni di **Sasso Marconi e di Marzabotto**. Nel "Profilo di salute" elaborato dalla Provincia di Bologna (anno 2008) il dato sanitario è mostrato per distretto e/o provincia. I dati di seguito riportati sono riferiti alla mortalità generale mentre il dato di morbosità proviene da dati elaborati dalla AUSL di Bologna, disponibili per distretto (il dato reperito è limitato a "tutte le cause" e a "polmoniti e influenza nel gruppo degli anziani").

#### 3.3.1. Profilo demografico del territorio

Attingendo alle statistiche comunali è stata riportata la distribuzione per fasce di età nei due comuni ed il rapporto tra sessi (tabella 3.1). Dati relativi ai distretti di appartenenza sono in aggiunta forniti per un confronto della numerosità relativa degli ambiti territoriali di riferimento: comune, distretto, provincia (tabella 3.2). Dettaglio demografico è riportato per alcuni territori di interesse nel comune di Marzabotto (tabella 3.3). Ulteriori dettagli demografici sono riportati nella citata relazione integrativa "Valutazione Rischio Sanitario".

#### 3.3.2. Mortalità

*Mortalità infantile.* La mortalità infantile comprende la mortalità neonatale (correlate con fattori biologici) e la postnatale (correlate con fattori ambientali e socio-economici). Essa è pertanto un indicatore interessante dello stato di salute di una comunità.<sup>6</sup>

Nella Provincia il tasso medio (anni 1997-2006) è di 3,7x1000 nati vivi mentre si riportano valori di 3,6 per Casalecchio e 5,0 per Porretta, quest'ultimo essendo il valore più alto tra i distretti (figura 3.1).

---

<sup>5</sup> L'OMS ha preso atto che sono le PM<sub>2,5</sub> più del PM<sub>10</sub> a svolgere un'azione negativa sulla salute e pertanto ne ha individuato per la prima volta i limiti di riferimento non ancora recepiti a livello nazionale.

<sup>6</sup> Tra i maggior determinanti della mortalità infantile sono stati riportati: il basso peso alla nascita, la prematurità, l'età materna, la multiparità, l'ordine di nascita, il ritardo delle visite prenatali, l'educazione materna, l'abitudine al fumo, il livello di reddito e la famiglia costituita dalla sola madre.

*Mortalità generale.* La mortalità nella provincia nel periodo 1993-2006, sebbene più alta che in Regione, è in costante e continua diminuzione, segnalando un miglioramento complessivo delle condizioni di salute locali. L'ordine di importanza delle cause di morte principali è uguale per uomini e donne mostrando, rispettivamente, le seguenti percentuali: malattie del sistema circolatorio (37,4% - 44,8%) seguite dai tumori (34,5% - 27,3%) e dalle malattie dell'apparato respiratorio (7,5% - 6,4%). Ad un confronto dei tassi standardizzati di mortalità per tutte le cause, per sottoaree rispetto alla provincia, il più alto si osserva per il distretto di Porretta con un eccesso superiore al valore medio provinciale del 10%. Il distretto di Casalecchio è in linea con la città di Bologna e non significativo (figura 3.2). I due gruppi di patologie che rappresentano oltre il 70% delle cause di morte nella popolazione provinciale, sono le patologie cardiocircolatorie e quelle tumorali<sup>7</sup> (figura 3.3). Porretta presenta un eccesso significativo per le patologie cardiocircolatorie rispetto al dato provinciale mentre Casalecchio presenta un eccesso significativo per le patologie tumorali rispetto al dato provinciale.

### 3.3.3. Morbosità

I tassi di ospedalizzazione per tutte le cause (escluse le schede neonatologiche e i neonati sani) analizzate per distretto dell' Azienda USL Bologna (anno 2005) evidenziano che i distretti S. Lazzaro, Bologna e Porretta si pongono al di sopra del dato medio della Azienda. Valore superiore è registrato dal distretto di Porretta Terme e inferiore dal distretto di Pianura Est (figura 3.4). Il confronto tra distretti dei ricoveri per polmoniti e influenza nel gruppo degli anziani (su tre anni, 2004-2006) presenta valori sempre superiori per il distretto di Porretta (figura 3.5).

### 3.3.4. Speranza di vita

Complessivamente nell'azienda sanitaria l'aspettativa media di vita alla nascita evidenzia una maggiore disparità fra i distretti sanitari per le donne (2,2 anni) che per gli uomini (2,0 anni). Per entrambi i sessi è il distretto di Porretta a registrare valori di speranza di vita più bassi (77,94 per i maschi e 82,63 per le femmine), (tabella 3.4).

### 3.3.5. Tendenze generali del profilo della comunità

Dal 2008 al 2020 si profilano alcune tendenze (più accentuate nel territorio non metropolitano della provincia). La popolazione aumenta di poco con un cambiamento rilevante nelle caratteristiche della popolazione relativo all'aumento della fascia 0-14 anni e contemporaneamente alla crescita della quota più anziana della popolazione (75+).

Inoltre si osserva la presenza di cittadini stranieri in aumento e il pareggio del rapporto tra i due sessi. Aumentano i fattori di rischio legati alle nascite per aumento dell'età materna al parto e nascite fortemente sottopeso/prematuri.

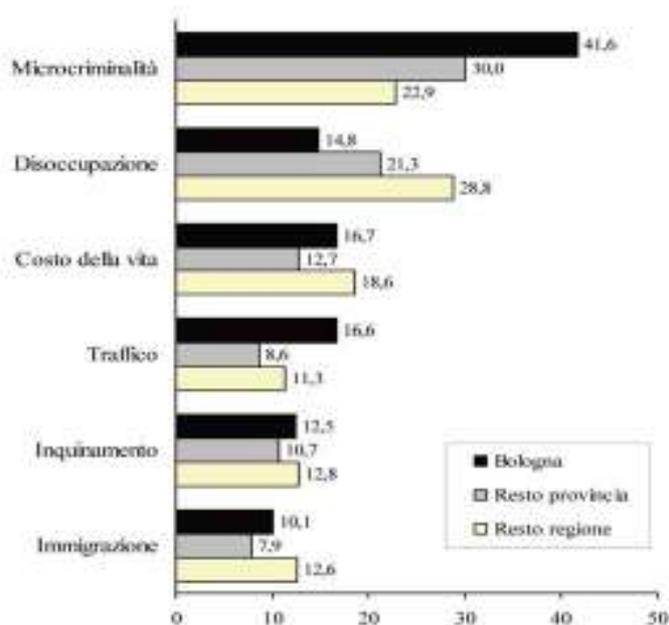
La mortalità mostra differenze significative tra i distretti con un grosso peso attribuibile alla mortalità evitabile (più di un quinto della mortalità complessiva). Rispetto al passato si nota una tendenziale riduzione dell'abitudine al fumo anche se permane alto il numero di soggetti esposti al fattore di rischio. La riduzione del consumo di alcool e fumo e più attività fisica e migliori abitudini alimentari ridurrebbero di oltre il 60% la quota di eventi mortali evitabili.

---

<sup>7</sup> L'analisi della mortalità per cause specifiche permette di valutare ed ipotizzare differenti distribuzioni di fattori di rischio presenti nella popolazione.

### 3.3.6. La percezione dei cittadini

Il tema della percezione dei cittadini in relazione alla preoccupazione sociale è legata a due mancanze principali: la sicurezza legale e la sicurezza economica (lavoro, caro-vita, crisi economica assommano a circa il 35% delle indicazioni). Dal campione esaminato si individua la seguente scala di priorità per i fattori di preoccupazione principali (i valori sono riferiti al 2006 e sono distinti per Bologna, resto provincia e resto regione).



Interessandoci all'andamento del "Resto provincia" (in quanto i comuni in analisi appartengono a questa sotto-area), la disoccupazione è il fattore che pesa di più tra i determinanti di salute considerati, rispetto a Bologna e la microcriminalità pesa di più rispetto alla Regione. Analizzando l'ordine di priorità dei fattori indagati, gli aspetti di sicurezza pubblica ed economica hanno un impatto superiore nella percezione dei rischi rispetto agli altri (traffico, inquinamento e immigrazione). Gli altri fattori hanno minore pressione nel "Resto provincia" rispetto alle altre due aree di confronto (Bologna, Resto regione).

### 3.3.7. Profilo socio-economico

L'indicatore di deprivazione su scala provinciale caratterizza la popolazione residente nelle diverse sezioni di censimento per livello di svantaggio socio-economico.

Le aree maggiormente deprivate sono caratterizzate da individui con bassa istruzione, bassa occupazione, lavoratori di basso livello, maggiore percentuale di famiglie monogenitoriali con figli a carico (minori di 15 anni) e unipersonali anziane (età maggiore di 65 anni) e maggiore percentuale di case in affitto.

In termini epidemiologici, l'indicatore rappresenta una misura di correzione nella associazione tra fattori ambientali ed esiti sanitari poiché è nota la significativa associazione dello stato di salute con i determinanti socio-economici.

L'indicatore mostra una certa disomogenea distribuzione tra le aree territoriali provinciali e all'interno dei distretti (figura 3.6). La mappatura dell'indice evidenzia un gradiente centro-periferia; in particolare sono le zone montane ed i territori periferici di pianura a presentare una situazione

sociale ed economica più svantaggiata. Risulta molto evidente una predominanza di aree svantaggiate rispetto all'atteso per il distretto di Porretta.

Riaggregando i comuni dei singoli distretti secondo la loro collocazione lungo l'asse della dinamica insediativa suburbana si può apprezzare una diversa geografia della "ricchezza imponibile". Nel 2005 si registra il seguente gradiente di ricchezza<sup>8</sup>, dopo il capoluogo: comuni della cintura urbanizzata – in cui rientra *Sasso Marconi* (66%, e 0,34594); comuni di pianura (65,3%, e 0,30505), comuni del Circondario Imolese (62,8%, e 0,31143), comuni di collina-montagna – in cui rientra *Marzabotto* (61,6%, e 0,30589).

### 3.3.8. Equità sociale

In base ai diversi punti di intervento programmati dal settore delle politiche sociali e socio-sanitarie nel triennio 2005-2007 [9], per il distretto di Porretta risultano prioritari interventi che promuovono la prevenzione sanitaria (attraverso la parziale riconversione della spesa sociale); le politiche abitative a favore di nuclei con redditi medio-bassi e di stranieri; lo sviluppo culturale a favore della inclusione sociale; il miglioramento del disagio giovanile e familiare; la creazione di sportelli per stranieri.

Per il distretto di Casalecchio di Reno risultano prioritari interventi legati alle politiche abitative; all'inserimento lavorativo; alla diffusione della cultura sulla prevenzione del disagio giovanile e socio-economico; l'integrazione dei soggetti deboli.

## **3.4. Limiti delle analisi su base distrettuale e stato di salute**

L'analisi distrettuale qui utilizzata è limitata da una certa disomogeneità dal dato sanitario all'interno dell'unità territoriale di riferimento. Soprattutto essa sembra dipendere dalla distribuzione che la popolazione residente nell'area provinciale assume rispetto al "centroide" costituito dal comune di Bologna. A questa dinamica insediativa si associa una gradiente della ricchezza, decrescente a partire dal centroide, che non si sovrappone alle unità territoriali individuate dai distretti.

Due punti chiariscono l'interpretazione che deve essere data ai dati descritti.

- 1) La definizione dello stato di salute necessita di una "rilettura" per correggere il dato statistico sanitario con l'informazione sullo stato socio-economico. Come già richiamato nel "Profilo di salute" gran parte della mortalità evitabile nella provincia, dipende principalmente da alcuni fattori quali: stile di vita, livello culturale, integrazione nella comunità, possibilità di impiego, condizioni abitative, accesso ai servizi assistenziali.

Il distretto sanitario di Casalecchio di Reno, al quale si fa riferimento per descrivere il profilo di salute e di comunità del Comune di Sasso Marconi, mostra complessivamente una situazione non critica. Coerentemente con questa osservazione gli interventi migliorativi realizzabili nel Comune, sia dal punto di vista sanitario che da quello socio-economico, rientrano nella programmazione ordinaria della Azienda Sanitaria Locale e delle istituzioni responsabili per le Politiche Sociali.

Discorso più articolato riguarda il distretto di Porretta al quale si fa riferimento per la caratterizzazione dello stato di salute e del profilo di comunità del Comune di Marzabotto. Gli indicatori di salute mostrano una distribuzione molto eterogenea sul territorio ma in complesso

---

<sup>8</sup> dato dalla proporzione più alta di contribuenti, il maggior reddito procapite e la concentrazione dello stesso.

evidenziano un quadro più scadente dello stato di salute. Dal profilo di comunità appare però chiaro che a queste condizioni di salute è però associato uno stato di deprivazione elevato. Esso è l'indice sintetico della presenza di fattori socio-economici che giustificano una parte della mortalità e morbosità in un'area. Coerentemente con questa indicazione le politiche sociali segnalano interventi importanti migliorativi che fanno leva sui principali fattori di rischio socio-economici, tra cui non è da sottovalutare la crescita della popolazione straniera e l'integrazione sociale.

Sebbene il distretto sia caratterizzato da una deprivazione mediamente più alta tra i distretti, viene però segnalata l'esistenza di una certa disomogeneità dell'indicatore all'interno del distretto, anche legata all'andamento dell'indice di ricchezza che mostra un gradiente positivo approssimandosi al centro bolognese (tabella 3.5).

- 2) Il comune di Marzabotto, inclusa la frazione di Lama di Reno, sebbene parte del distretto sanitario di Porretta, risulta contiguo all'abitato di Sasso Marconi. Le caratteristiche socio-demografiche ed economiche del comune di Marzabotto (vedi anche la citata "Valutazione Rischio Sanitario") appaiono nel complesso più simili a quelle del comune di Sasso Marconi e dei comuni della cintura bolognese, piuttosto che a quelle del distretto di Porretta e ai comuni della montagna. Sia in base alle caratteristiche geografiche dell'area che socio-economiche della popolazione si può sostanzialmente attribuire al territorio di Marzabotto (compreso il comune di Lama di Reno) una situazione di salute che qualitativamente si approssima a quella descritta per Sasso Marconi.**

### ***3.5 Contestualizzazione con la valutazione della qualità dell'aria***

In particolare ci interessa un confronto, anche se qualitativo, del quadro epidemiologico descritto, con la qualità dell'aria. Gli scenari di esposizione ricostruiti nella VIA evidenziano una situazione locale, nelle aree interessate dalle ricadute dell'impianto, migliore di quella presente in media nella provincia. Questo è in accordo con la natura dell'area che si qualifica come extra-urbana. Le misure di NOx e particolato presso alcuni recettori discreti nello scenario di base (dove la misura di fondo include la presenza di: aree urbanizzate, principali arterie stradali, background dovuto a sorgenti esterne al dominio) consentono di concludere che la situazione di fondo è di buona qualità (rispetto ai limiti previsti per tali inquinanti), dove nei periodi climatici più critici il riscaldamento da caldaia è il contributo principale. Nella definizione delle concentrazioni di fondo misurate nell'area dell'ex-cartiera le emissioni da traffico hanno una influenza per quanto riguarda il particolato ultrafine.

In questa situazione di base la presenza della centrale, dotata delle tecnologie migliori per il contenimento degli NOx (inquinanti più significativi per le centrali a turbogas), non pone prevedibili situazioni di criticità. La collocazione geografica stessa si dimostra vantaggiosa dal punto di vista dei fattori di dispersione e diluizione a cui contribuisce la presenza di aree verdi naturali.

Tuttavia al fine di migliorare quanto più possibile la qualità dell'aria, raccomandazioni specifiche possono essere aggiunte, quali ad esempio la cessione di calore per eventuali future utenze industriali o civili (teleriscaldamento) insediate nei pressi della centrale, o la opportuna definizione di un piano di riqualificazione dell'area rimanente della ex-cartiera al fine di mantenere la buona qualità dell'aria. Alla luce di esigenze espresse dalle comunità consultate (vedi documentazione

“Inchiesta pubblica”) nel processo di acquisizione dei pareri, è opportuno che la progettata centrale consenta di creare una ricaduta positiva anche nei settori che riguardano l’occupazione, la godibilità visiva dell’area, la disponibilità di servizi di pubblica utilità.

### **3.6. Estrapolazione dell’analisi qualitativa in riferimento al territorio di Lama di Reno**

Il territorio di Lama di Reno nella classificazione paesistica rientra nell’area di montagna, insieme al territorio di Marzabotto. Per il comprensorio della montagna la densità media di popolazione è pari a 49,76 ab/kmq (rispetto a 501,35 ab/kmq per pianura bolognese e 81,10 ab/kmq per collina bolognese) e la superficie urbanizzata è molto scarsa rispetto al totale (0,13%). Secondo l’ultimo censimento (ISTAT 2001) la popolazione residente nel comune di Lama di Reno non supera i mille abitanti. La qualità dell’ambiente naturale si avvantaggia delle caratteristiche descritte e, coerentemente, ne costituiscono oggettivazione i monitoraggi dell’aria e le conclusioni stesse della relazione di VIA del CNR-ISAC.

La sovrapposizione di questo quadro con le conclusioni a carattere epidemiologico della letteratura e dei dati riferiti al territorio provinciale, possono portare ad una previsione di stabilità o di un miglioramento per i tassi attuali di mortalità/malattia, sulla base delle seguenti considerazioni:

- 1) il confronto tra lo scenario di inquinamento dato dal “fondo+ex-cartiera” con lo scenario di “fondo+centrale+DeNOx”, chiarisce che la trasformazione della qualità dell’aria va nella direzione di un notevole miglioramento, considerato che il contributo totale stimato della sola centrale, in presenza delle tecnologie per il contenimento degli NOx, è trascurabile (le mappe degli isolivelli per lo scenario di Base+Centrale mostra che esse sono praticamente identiche).
- 2) Le politiche e le strategie di intervento, non solo sanitarie ma anche di settori non sanitari, hanno instaurato un trend di miglioramento della salute sia riducendo gli impatti a livello di popolazione che indirizzandosi ai soggetti più a rischio (alcuni settori di intervento nel territorio Regionale e Provinciale essendo: alimentazione, fumo da sigaretta, trasporti, viabilità, sostegno socio-economico).

Gli studi sulla dispersione di inquinanti da centrali elettriche prendono in considerazione un dominio di indagine in genere di 20 km di distanza dalla sorgente, entro il quale valutare la presenza di “recettori sensibili” (ad esempio scuole, ospedali, case di cura, ecc..). Nello studio modellistico della centrale, le concentrazioni degli inquinanti sono state calcolate su un dominio di 20x20 kmq (dominio computazionale di CALPUFF). Valutazioni aggiuntive fatte, entro lo stesso dominio, anche in corrispondenza di recettori discreti (tre posti in prossimità delle Scuole Elementari di Marzabotto, Sasso Marconi e Pila e altri quattro posizionati attorno alla Centrale per valutare eventuali effetti nelle sue vicinanze) consentono di estendere il risultato generale ottenuto ad altri recettori entro questo stesso dominio. Per la scuola di Panico in particolare ci si può attendere un contributo di maggiore mitigazione ambientale poiché risulta posizionata a ridosso del parco del Monte Sole (a 190 mt s.l.m.) e per la maggiore distanza dall’autostrada e dalla SS Porrettana rispetto ai recettori misurati posizionati più a nord.

Per quanto riguarda le emissioni di NOx l’installazione di un sistema SCR riduce ulteriormente il carico degli inquinanti emessi in atmosfera (come dimostrato dalle curve degli isolivelli). Le massime concentrazioni orarie e le concentrazioni annuali predette dal modello di dispersione in corrispondenza ai recettori discreti mostrano valori molto inferiori rispetto ai limiti di legge. Il

confronto tra le mappe degli isolivelli per lo scenario Base e le mappe degli isolivelli per lo scenario in Base+Centrale mostra che esse sono praticamente identiche.

**Tabella 3.1. Residenti nei territori comunali di Sasso Marconi e Marzabotto per fasce di età.**

<b>Comune di Sasso Marconi</b>					
<b>Per Fasce di Età (2006)</b>					
<b>Età</b>	<b>Maschi</b>	<b>Femmine</b>	<b>Totale</b>	<b>%Totale</b>	<b>%Maschi</b>
0-14	975	933	1.908	13,2%	51,1%
15-64	4.594	4.599	9.193	63,8%	50,0%
65+	1.498	1.821	3.319	23,0%	45,1%
<b>Totale</b>	<b>7.067</b>	<b>7.353</b>	<b>14.420</b>		

<b>Comune di Marzabotto</b>					
<b>Per Fasce di Età (2006)</b>					
<b>Età</b>	<b>Maschi</b>	<b>Femmine</b>	<b>Totale</b>	<b>%Totale</b>	<b>%Maschi</b>
0-14	453	424	877	13,4%	51,7%
15-64	2.293	2.189	4.482	68,4%	51,2%
65+	540	651	1.191	18,2%	45,3%
<b>Totale</b>	<b>3.286</b>	<b>3.264</b>	<b>6.550</b>		

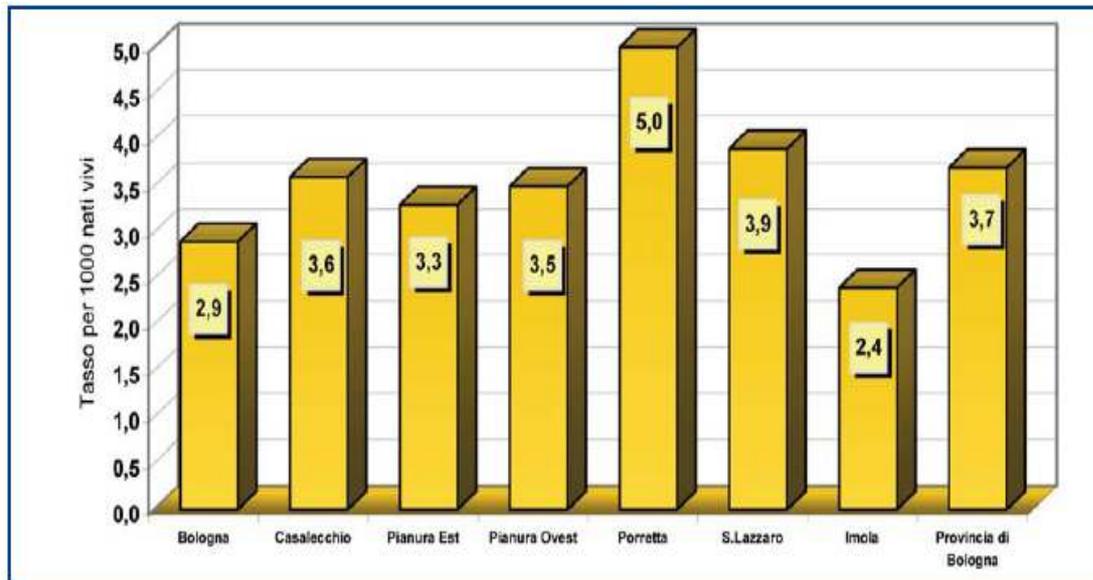
**Tabella 3.2. Popolazione residente in territori e fasce di età di interesse. Dati forniti da RER- fonte: Rilevazione della popolazione residente per comune, sesso ed età.**

<b>2006</b>	<b>popolazione residente</b>	<b>inferiore ai 14 anni</b>	<b>maggiore di 74 anni</b>
<b>Distretto Casalecchio di Reno</b>	103638	12581	9682
<b>Distretto Porretta Terme</b>	55994	6602	5822
<b>Provincia Bologna</b>	949596	107161	101035

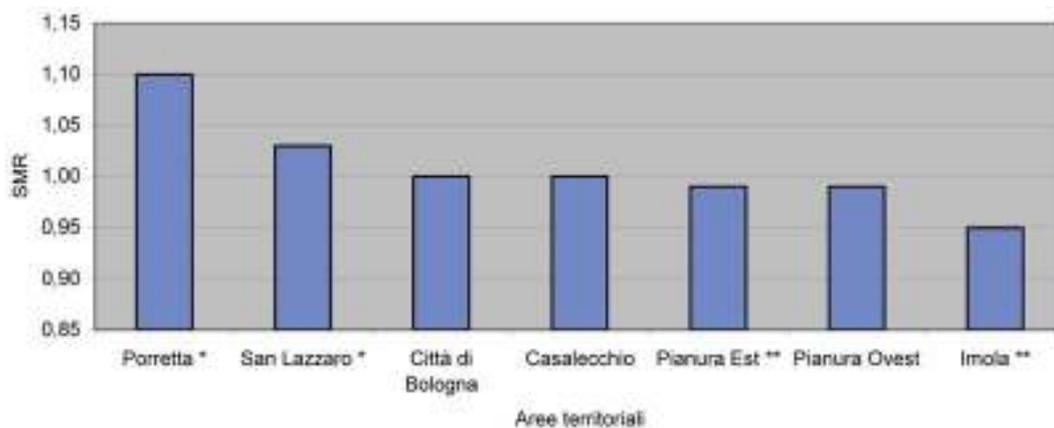
**Tabella 3.3. Dettaglio dei residenti nei territori di interesse nel comune di Marzabotto (Dati ISTAT. Censimento 2001).**

<b>Comune/località</b>	<b>Altitudine</b>	<b>Popolazione residente</b>
<b>MARZABOTTO</b>	<b>110/760</b>	<b>6.262</b>
LAMA DI RENO	120	985
LUMINASIO	400	29
<u>MARZABOTTO</u>	130	1.758
PANICO	166	106
Casagrande	175	430

**Figura 3.1. Tasso medio di mortalità infantile per 1000 nati vivi – confronto tra distretti Anni 1997-2006.**

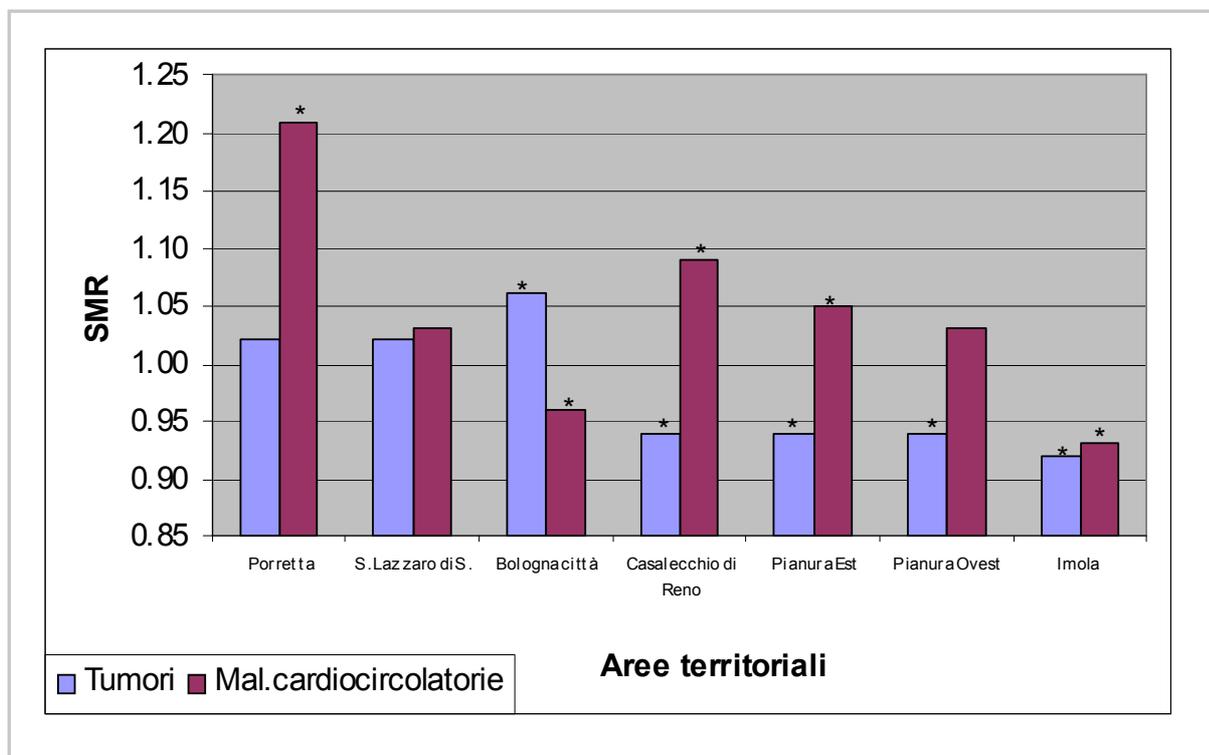


**Figura 3.2. Rapporto Standardizzato di Mortalità (SMR) per mortalità generale – Confronto tra aree territoriali (valore medio Anni 1993-2006).**



Nota: \* eccesso di mortalità statisticamente significativo rispetto al valore medio provinciale  
 \*\* difetto di mortalità statisticamente significativo rispetto al valore medio provinciale.

**Figura 3.3. Rapporto standardizzato di mortalità (SMR) per tumori e malattie cardiovascolari - Confronto tra aree territoriali (valore medio anni 1993-2007).**

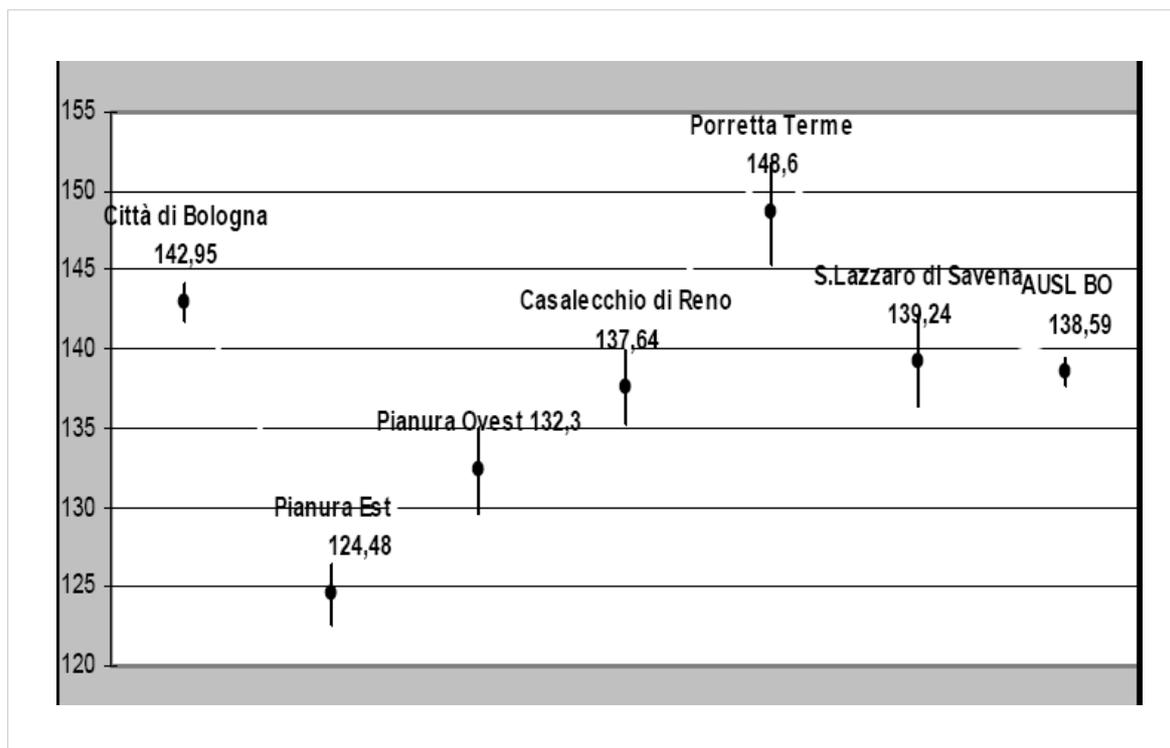


\* Statisticamente significativo rispetto al valore medio provinciale

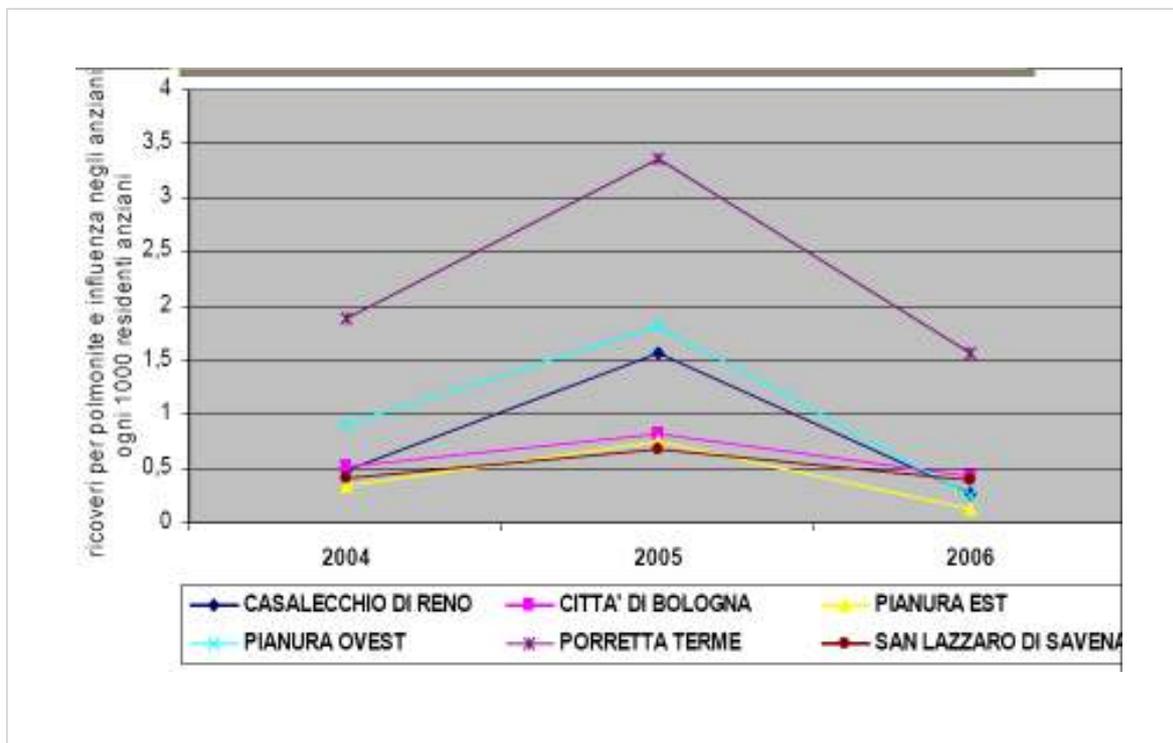
**Tabella 3.4. Provincia di Bologna: speranza di vita alla nascita e a 15, 30, 45, 65, 75 e 85 anni per distretti sanitari di residenza e azienda USL- Anno 2006.**

	0		15		30		45		65		75		85	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Bologna	84,37	79,18	69,61	64,45	54,89	50,00	40,11	35,76	21,99	18,23	13,80	11,00	7,25	5,60
Casalecchio	83,90	79,98	68,90	65,13	54,22	50,81	39,77	36,23	21,55	18,56	13,35	11,18	6,44	5,82
Porretta	82,63	77,94	68,32	63,24	53,55	48,74	39,26	34,73	21,22	17,09	13,16	10,62	6,75	5,76
San Lazzaro	84,83	79,75	69,83	65,93	54,83	51,21	40,03	36,62	21,57	19,00	13,24	11,97	6,27	5,94
Pianura Est	84,46	78,91	69,69	64,54	55,18	49,95	40,42	35,59	22,13	18,24	13,83	10,94	7,14	5,86
Pianura Ovest	84,41	79,64	69,41	65,60	54,41	51,25	39,95	36,65	21,50	18,81	13,15	11,39	6,68	5,84
Azienda USL di Bologna	84,29	79,17	69,48	64,67	54,74	50,20	40,06	35,84	21,85	18,28	13,63	11,07	7,00	5,70
Azienda USL di Imola	84,46	79,22	69,59	64,73	54,74	50,17	40,14	35,60	21,99	18,41	13,78	11,32	7,35	6,52
Provincia di Bologna	84,36	79,24	69,54	64,73	54,74	50,23	40,11	35,84	21,89	18,30	13,65	11,09	7,02	5,71

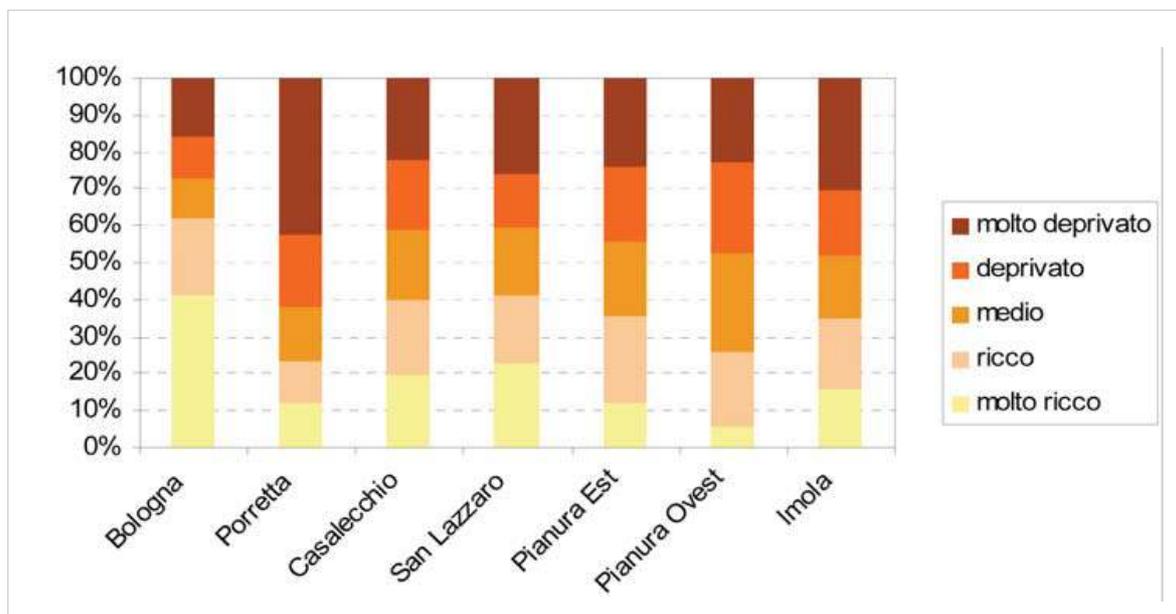
**Figura 3.4. Tassi di ospedalizzazione standardizzati x 1000 residenti per tutte le cause (esclusi schede neonatologiche e neonati sani) per distretto. Fonte: Azienda USL Bologna- Anno 2005.**



**Figura 3.5. Ricoveri per polmoniti e influenza negli anziani – confronto distretti, 3 anni.**



**Figura 3.6. Distribuzione di frequenza della popolazione nelle classi di deprivazione per distretto sanitario di residenza. Fonte: Azienda USL di Bologna.**



**Tabella 3.5. Caratteristiche socio-economiche principali della popolazione nel territorio comunale**

	<b>Marzabotto</b>	<b>Sasso Marconi</b>
<b>Reddito Medio Dichiarato (2005)</b>	21.768 (euro)	24.145 (euro)
<b>Numero Famiglie (2001)</b>	2.583	5.653
<b>Numero Abitazioni (2001)</b>	2.870	6.479

## 4. EVIDENZE DALLA LETTERATURA: centrali elettriche e salute

### 4.1. La letteratura in Italia

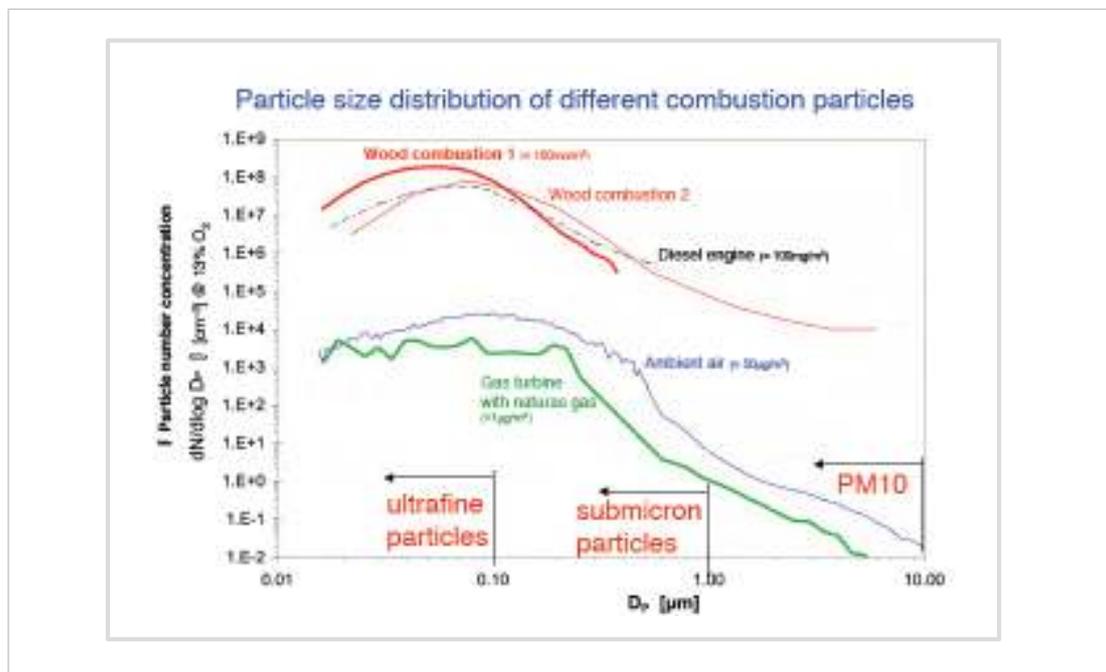
4.1.1. Attraverso i principali riferimenti a studi scientifici condotti in Italia si cerca di chiarire quanto è noto per condurre una valutazione delle emissioni inquinanti e delle polveri, in specifico da Centrali Elettriche a Turbogas a Ciclo Combinato. Due studi di maggiore rilievo e diffusione [10-11] presentano conclusioni tra loro analoghe, sostanzialmente riassunte nei punti seguenti: 1) le quantità di materiale particolato emesse da un turbogas sono irrisorie - l'evidenza sperimentale mostra concentrazioni di particolato (PTS, PM10, PM2,5) nei gas di scarico della turbina significativamente minori rispetto a quelle dell'aria ambiente non ritrovando mai depositi carboniosi (indice di una combustione completa), (figura 4.1) - la presenza di particolato a valle dei combustori DLN (Dry Low NOx) alimentati a gas naturale, è raramente trattata in letteratura essendo questo aspetto ritenuto di scarsa rilevanza (alcune sperimentazioni su turbine di varia taglia alimentate a gas naturale mostrano la totale assenza di particelle ultrafini) a valle del processo; 2) l'emissione di ossidi di azoto è conforme alle Direttive Comunitarie in materia e, nella maggior parte dei casi, le prescrizioni relative alle autorizzazioni di esercizio degli impianti, impongono livelli di concentrazione di gran lunga più contenuti; 3) nelle immediate vicinanze della centrale, i livelli di concentrazione degli inquinanti secondari, compreso il nitrato particellare secondario, sono trascurabili; 4) gli attuali livelli di fondo delle concentrazioni dei nitrati particellari in Italia sono compatibili con l'esercizio degli impianti dai quali si aspetta un incremento trascurabile; 5) per il solfato particolato, l'incremento di concentrazione atteso è pressoché nullo; 6) gli unici inquinanti emessi in misura significativa in una moderna centrale a ciclo combinato ben esercitata sono gli ossidi di azoto.

4.1.2. Letteratura grigia pertinente [12] riferisce che in un'area semi-remota, caratterizzata da un moderato inquinamento di fondo derivante da un'adiacente autostrada e da episodici fenomeni di trasporto di masse inquinate da una limitrofa area urbana, non è possibile distinguere un effetto a carico delle emissioni della centrale sia rispetto alle concentrazioni degli ossidi di azoto e le specie chimiche da essi derivanti, sia rispetto a fenomeni di acidità atmosferica ed inquinamento fotochimico-ossidativo.

Per quanto riguarda il contributo ai gas serra emessi dal tipo di centrale in oggetto, esso va considerato su un piano distinto rispetto alla qualità dell'aria (e i relativi effetti sulla salute) in ambito urbano, per la quale sono molto più rilevanti le sorgenti distribuite a bassa quota - traffico stradale e, in secondo luogo, riscaldamento - che non le sorgenti concentrate in quota come quelle degli impianti termoelettrici. Tuttavia l'uso della tecnologia a ciclo combinato sostituisce impianti di produzione energetica sul territorio nazionale che sono stati finora alimentati a carbone, riducendo di circa la metà le emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto a quelle.

In generale l'uso del metano, grazie al suo minore carico inquinante complessivo, è ritenuto una possibile soluzione di transizione in attesa dello sviluppo tecnologico delle energie pulite [13].

**Figura 4.1. Particelle combuste di diverse dimensioni e di diversa origine. (Fonte: Klippel, 2007 [14]).**



## 4.2. La letteratura internazionale

4.2.1. L'Organizzazione Mondiale della Sanità ha rilevato che in molti studi compiuti sull'inquinamento atmosferico in ambito urbano [15-17] l'aumento delle concentrazioni nell'ambiente corrisponde ad un aumento della mortalità e della morbosità. In particolare, si registrano incrementi di sintomi a malattie a carico dell'apparato respiratorio (tipicamente aggravamento di asma e bronchite) e all'apparato cardiovascolare (aritmie, aumento della viscosità del sangue) sia in corrispondenza di esposizioni acute (al di sopra di 100  $mg/m^3$ ), che croniche (al di sopra di 40-50  $mg/m^3$ ). La tabella 4.1 riassume la forza delle evidenze degli studi epidemiologici sulla associazione tra inquinamento atmosferico e mortalità/morbosità. Al di fuori dell'ambito urbano,<sup>9</sup> in base a valutazioni economiche dei danni da PM10 effettuate in Europa, si prevedono danni inferiori di oltre due ordini di grandezza rispetto a quelli in ambito urbano<sup>10</sup>. Questa indicazione suggerisce che ignorare le condizioni di "fondo" porta a conclusioni altrimenti differenti quando si cerca di valutare la distribuzione degli effetti in una localizzazione specifica (tabella 4.2).

<sup>9</sup> In ambito extraurbano le concentrazioni ambientali stimate sono di solito al di sotto dei valori che producono effetti percepibili (PM10 di fondo per i soli fenomeni naturali intorno ai 10  $mg/m^3$ ) e la popolazione esposta risulta maggiormente dispersa.

<sup>10</sup> progetto ExternE ([www.externe.info](http://www.externe.info)).

4.2.2. Un caso studio negli USA [18] esamina gli effetti sul rischio sanitario delle strategie per il controllo dell'inquinamento urbano in presenza di centrali elettriche. Si afferma che un intervento deve essere mirato alle sorgenti per poter ottenere una riduzione del rischio nelle popolazioni (il quale è principalmente funzione della densità di residenti sottovento), poiché le strategie per il controllo delle centrali elettriche hanno come obiettivo principale l'equa distribuzione spaziale degli impatti nella popolazione. Sebbene la massima efficacia di una strategia si ottenga riducendo il rischio negli individui a maggiore rischio (ove la riduzione del rischio individuale è principalmente funzione di un'alta concentrazione atmosferica di PM2.5 intorno alla centrale), generalmente la distribuzione di questo gruppo di soggetti vulnerabili non si sovrappone alla popolazione esposta sottovento. Si massimizzano i risultati se si considera non solo la diversa esposizione per area geografica ma anche la presenza nella popolazione di modificatori di effetto quali il fumo, ma anche il livello di istruzione, la composizione multi razziale dei soggetti esposti, la distribuzione nell'area della prevalenza di morbidità [17,19].

4.2.3. Nello studio Europeo ExternE le emissioni da centrale elettrica (sono ivi sviluppate analisi per diverse tipologie di impianto e combustibile usato) sono trasformate nei costi economici corrispondenti ad effetti avversi causati agli individui.<sup>11</sup> Alcuni principali risultati sono riassumibili come segue [20]: 1) gli effetti alla salute causati dall'uso di gas naturale sono inferiori a quelli del carbone per più di un ordine di grandezza (tabella 4.3) (soprattutto perché gli effetti del particolato primario e secondario sono in questo caso molto minori); 2) si può affermare che sul totale dei ricoveri ospedalieri una piccola parte è imputabile alla generazione di corrente; 3) i sistemi di generazione che hanno gli effetti sanitari immediati più alti (effetti sui quali tuttavia esiste ancora una certa controversia) sono anche quelli che contribuiscono maggiormente ai cambiamenti climatici.

4.2.4. Il rapporto energetico mondiale "World Energy Assessment: the challenge of sustainability" [21], trae conclusioni sulla base di studi e letteratura disponibile. In esso si riprendono i risultati di studi europei che stimano le esternalità sociali legate agli impatti di salute dell'inquinamento. Questi corrispondono a costi sanitari alti soprattutto causati dal particolato fine [22-25]. Le stime economiche riflettono studi epidemiologici noti che indicano una associazione del particolato fine con effetti di salute severi, incluso la morte prematura. Sebbene diverse incertezze rimangono sugli effetti associati al particolato fine, la stima in termini economici di questi impatti è alta, in particolare in aree densamente popolate di paesi ad alto livello di reddito, dove la dimensione della popolazione esposta agli inquinanti è ampia. Queste popolazioni sarebbero pronte a pagare una somma considerevole per evitare la riduzione di diversi mesi della speranza di vita.

4.2.5. Per le centrali a ciclo combinato alimentate a gas naturale gli unici costi di salute significativi sono associati alle emissioni di ossidi di azoto; tali costi sono relativamente bassi (in genere circa il 5% dei costi per la generazione di energia). Gli ossidi di azoto generati nel combustore ad alte

---

<sup>11</sup> Nello studio si assume che: 1) la dispersione delle emissioni dipende dall'altezza del camino e dalle condizioni meteo climatiche e gli effetti a lunga distanza sono una parte importante dell'effetto complessivo di inquinamento ambientale, comprese le emissioni di una centrale elettrica; 2) Nel calcolo del carico di salute sono inclusi tutti gli stadi del processo produttivo della corrente elettrica; 3) Gli effetti noti dell'inquinamento dell'aria sono basati su letteratura consistente e indirizzano particolare importanza ad effetti avversi associati al particolato di piccola dimensione e all'ozono; 4) i dati scientifici usati per la definizione degli effetti di salute non sono certi.

temperature sono l'unico inquinante emesso a livelli significativi dalla attività di una centrale a gas a ciclo combinato. Anche in aree con restrittivi livelli di emissione<sup>12</sup> tali moderni impianti sono sempre in grado di rimanere al disotto dei requisiti di legge, senza richiedere l'installazione di controlli più costosi al camino (interventi *end-of-pipe*), semplicemente premiscelando il combustibile e l'aria, (questo consente di lavorare a temperature di combustione più basse). Questa tecnologia porta le emissioni di NOx ad essere pari al 10% di una centrale a carbone dotata delle migliori tecnologie.

In letteratura diversi studi esaminano l'associazione specifica di incrementi di NOx ed NO2 in ambiente urbano ed effetti avversi, in particolare con la mortalità per tutte le cause e per causa specifica. Risulta significativa l'associazione tra mortalità per tutte le cause e per cause cardiovascolari [26], tumore al polmone [26] e CODP e, in classi di età superiori a 50 anni con un effetto soglia per valori sopra 40ug/m<sup>3</sup> [27]. In ambiente urbano risultano anche significativamente associati gli accessi al pronto soccorso per asma ed incrementi di NOx [28].<sup>13</sup> Evidenza consistente risulta per l'associazione tra residenza vicino a sorgenti di traffico responsabili di elevati livelli di NO2 e mortalità, asma e sintomi respiratori [29,30]. Il fumo è un fattore di confondimento significativo [27].

4.2.6. Alcuni autori avvertono di non sottovalutare il fenomeno di ricircolo dell'aria, per cui anche in un'area industriale viene dimostrato che il maggiore contributo agli inquinanti, in particolare di ossidi di azoto, proviene da un nodo urbano densamente popolato distante dall'area [31].

In merito agli effetti del particolato, due ulteriori avvertimenti riguardano l'uso dei risultati degli studi epidemiologici per stimare gli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico [32]. Negli studi su esposizione industriale in ambiente urbano si deve considerare che l'inquinamento da traffico urbano è uniforme nel tempo con punte in condizioni meteo sfavorevoli, mentre le ricadute da impianto espongono la popolazione sottovento in maniera intermittente. In secondo luogo si deve considerare che le condizioni socio-economiche di un gruppo esposto in ambiente prevalentemente urbano riflettono quelle della popolazione usata negli studi su inquinamento da traffico.

4.2.7. In base a tutto quanto detto si possono generalizzare alcuni concetti a quanto attiene le condizioni di inquinamento di fondo e le caratteristiche della popolazione nell'area in studio. Le preoccupazioni lecite delle comunità esposte alle ricadute dagli impianti circa i possibili esiti avversi sono sviluppate su quanto attestato da importanti studi epidemiologici, dei quali i principali risultati sono stati qui sinteticamente accennati. La revisione di letteratura specifica sul tema "centrali elettriche e salute" sviluppa delle avvertenze per interpretare correttamente tali dati epidemiologici in riferimento a contesti locali specifici. Alcune avvertenze si applicano nel contesto di studio e riguardano, ad esempio, la natura della sorgente di inquinamento - di tipo intermittente, la localizzazione geografica - in area che non fa parte di un agglomerato urbano, la densità abitativa ridotta delle popolazioni sottovento, le condizioni socioeconomiche di media fascia, i tassi di morbosità e mortalità nell'area esposta - allineati al dato provinciale.

---

<sup>12</sup> Some regulations require controlling NOx emissions to less than 10 parts per million, (at 15 percent O<sub>2</sub>)—relative to typical uncontrolled emissions for natural-gas-fired systems of 125 parts per million.

<sup>13</sup> In ambiente urbano l'incremento per NOx di 10 microgrammi/m<sup>3</sup> sulla media a 24 ore è significativamente associato ad accesso al pronto soccorso per asma (Rischio Relativo 1.076, 95%, intervallo di confidenza 95% 1.020 - 1.134).

**Tabella 4.1. Forza delle evidenze esistenti sui nessi tra esposizione ad inquinamento atmosferico ed effetti avversi. (Fonte: Mindell J, Barrowcliffe R. , 2005).**

Mortality		Morbidity	
Strong evidence	Moderate evidence	Strong evidence	Moderate evidence
All non-traumatic deaths*	All respiratory disease <sup>†</sup> Chronic obstructive pulmonary disease plus asthma in people aged ≥65 <sup>‡</sup>		Emergency hospital admissions for all circulatory <sup>§</sup> and all respiratory diseases <sup>¶</sup> <sup>  </sup> and ischaemic heart disease <sup>¶</sup> at all ages Emergency hospital admissions in people aged ≥65 for chronic obstructive pulmonary disease plus asthma <sup>¶</sup> and for pneumonia <sup>¶</sup> Asthma admissions in children and younger adults <sup>¶</sup> Accident and emergency attendances for asthma in children and younger adults <sup>¶</sup>

**Tabella 4.2. Stime degli impatti sanitari di impianti a carbone e di impianti a gas naturale dotati delle migliori tecnologie per il controllo delle emissioni in differenti localizzazioni (Fonte: World Energy Assessment, 2007)**

	Deaths from accidents		Air pollution-related effects		
	Among the public	Occupational	Deaths*	Serious illness†	Minor illness‡
Lignite <sup>30</sup>	0.02 (0.005-0.08)	0.10 (0.025-0.4)	32.6 (8.2-130)	298 (74.6-1193)	17 676 (4419-70 704)
Coal <sup>31</sup>	0.02 (0.005-0.08)	0.10 (0.025-0.4)	24.5 (6.1-98.0)	225 (56.2-899)	13 288 (3322-53 150)
Gas <sup>32</sup>	0.02 (0.005-0.08)	0.001 (0.0003-0.004)	2.8 (0.70-11.2)	30 (7.48-120)	703 (176-2813)
Oil <sup>33</sup>	0.03 (0.008-0.12)	..	18.4 (4.6-73.6)	161 (40.4-645.6)	9551 (2388-38 204)
Biomass <sup>34</sup>	..	..	4.63 (1.16-18.5)	43 (10.8-172.6)	2276 (569-9104)
Nuclear <sup>35,36</sup>	0.003	0.019	0.052	0.22	..

Data are mean estimate (95% CI). \*Includes acute and chronic effects. Chronic effect deaths are between 88% and 99% of total. For nuclear power, they include all cancer-related deaths. †Includes respiratory and cerebrovascular hospital admissions, congestive heart failure, and chronic bronchitis. For nuclear power, they include all non-fatal cancers and hereditary effects. ‡Includes restricted activity days, bronchodilator use cases, cough, and lower-respiratory symptom days in patients with asthma, and chronic cough episodes. TWh=10<sup>12</sup> Watt hours.

**Table 2: Health effects of electricity generation in Europe by primary energy source (deaths/cases per TWh)**

**Tabella 4.3. Effetti sanitari e generazione di energia elettrica (Fonte: Markandya, 2007)**

Siting	Unit health cost (cents per gram)			Emission rate (grams per kilowatt-hour)				Unit health cost (cents per kilowatt-hour)				
				Pulverised coal steam-electric			Natural gas combined cycle	Pulverised coal steam-electric			Natural gas combined cycle	
	Sulphur dioxide	Nitrogen oxides	PM <sub>10</sub>	Sulphur dioxide	Nitrogen oxides	PM <sub>10</sub>	Nitrogen oxides	Sulphur dioxide	Nitrogen oxides	PM <sub>10</sub>	Total	Nitrogen oxides
Typical	1.0	1.6	1.7	1.0	2.0	0.2	0.1 <sup>a</sup>	1.0	3.2	0.3	4.5	0.16
Urban	1.6	2.3	5.1	1.0	2.0	0.2	0.1 <sup>a</sup>	1.6	4.6	0.5	6.7	0.23
Rural	0.7	1.1	0.5	1.0	2.0	0.2	0.1 <sup>a</sup>	0.7	2.2	0.1	3.0	0.11

Note: These calculations were carried out as part of the European Commission's ExternE Program. Studies under the program have estimated the economic values of health impacts by assessing people's willingness to pay to avoid adverse health effects. The health cost estimates shown are median values; the 68 percent confidence interval is 0.25-4.0 times the median cost. *Source: Nabl and Spasaro, 2002.*

## 5 CONCLUSIONI

### 5.1. Quadro d'insieme

5.1.1. Le conclusioni riassumono criticamente le evidenze e gli impatti identificati in questa analisi degli effetti sanitari relativi al progetto della Centrale a turbogas di Lama di Reno.

Ogni studio ha sempre delle limitazioni e non fa eccezione la presente indagine che, adottando l'impostazione di una tipica Valutazione degli Impatti di Salute (VIS, di recente diffusione anche in Italia), propone un'analisi di "screening-scoping" qualitativa, al fine di chiarire la natura degli impatti del progetto proposto. In particolare nella premessa si è specificato che l'indagine viene condotta tramite l'analisi di dati esistenti e accessibili. Di questi una parte è stata prodotta dalla ditta Dufenergy in risposta sia agli iter amministrativi necessari, sia per un volontario riconoscimento della legittimità alla partecipazione della cittadinanza coinvolta. La rimanente parte è stata selezionata tra le più recenti e significative pubblicazioni scientifiche e documentazione "grigia" pertinente.

Identificare le conseguenze dell'inquinamento ambientale sulla salute delle popolazioni è un obiettivo molto complesso che richiede l'interazione tra competenze diverse e la conoscenza delle caratteristiche peculiari dell'area e della popolazione in essa residente. L'indagine epidemiologica si complica ulteriormente in presenza di esposizioni di natura mista, la cui origine è legata a traffico veicolare, impianti industriali, altro. Una valutazione preliminare degli impatti di salute deve pertanto poter analizzare criticità esistenti nelle aree di indagine: ambientale, sanitaria, sociale, economica.

5.1.2. La VIA relativa alla centrale turbogas di Lama di Reno mostra uno scenario di emissione in linea con le predizioni di altri studi tecnico-scientifici per simili impianti [33-35] evidenziando cioè come significativa la sola emissione di ossidi di azoto. Il sistema comunemente utilizzato per l'abbattimento di queste emissioni (SCR), apporta una considerevole riduzione a tale inquinante, evidente nella riduzione dell'area di impatto prevista dal corrispondente scenario emissivo. Rimane in ogni caso salva la rispondenza ai limiti di legge per tutti gli inquinanti residuali. L'analisi meteo climatica contestuale, altresì conferma un apporto aggiuntivo minimo per l'atmosfera circostante l'area di ricaduta dell'impianto e sulle concentrazioni cumulative (nei modelli tutte le sorgenti rilevanti esistenti nel territorio sono incluse) considerate accettabili in riferimento agli standard normativi esistenti.

L'indagine sanitaria individua su scala provinciale un graduale miglioramento dello stato di salute a fronte di una qualità dell'aria mediamente scarsa. I tassi attesi di malattia e mortalità per l'area di studio si collocano in linea con quelli provinciali ma per l'area misurano condizioni atmosferiche migliori (dati della campagna di monitoraggio).

In riferimento alla mortalità riportata nei rapporti sanitari consultati, notevole enfasi è attribuita alla riduzione di alcuni noti fattori di rischio nella popolazione italiana,<sup>14</sup> associati alla mortalità evitabile, in quanto principali responsabili dello spostamento in negativo dello stato di salute.

---

<sup>14</sup> "The geographical trend (year 1991) of death by cancer of the lung and of the stomach (the first and second in the list of deaths from cancer among men in Italy), as for ischaemic and cardiocirculatory pathologies, confirm the north-south trend, if anything increasing the geographical trend. The main associated risk factors are smoking and dietary habits." Fonte: "Health and the Environment in Italy" European centre for the Environment and Health; Italian Ministry of Environment.

Ma è anche particolarmente importante notare che la mortalità e morbosità relative alle principali cause di morte e sintomi a carico dell'apparato respiratorio, sono dalla letteratura associate a contesti di inquinamento da traffico, diffuso e costante nel tempo e tipico di una condizione di fondo urbano di aree densamente abitate. In letteratura ricoveri e morbosità per patologie respiratorie mostrano una moderata evidenza di associazione ad esposizione a livelli ambientali [32] e si indirizza attenzione a livelli critici di NO<sub>2</sub> ma soprattutto di particolato di ridotte dimensioni (fine e ultrafine). In studi su centrali a ciclo combinato si richiama l'attenzione alle concentrazioni di NO<sub>x</sub> emesso, ma si sostiene che attraverso la combinazione della tipologia di impianto (a ciclo combinato) ed il tipo di combustibile bruciato (gas naturale) si ottengono livelli di emissioni che incontrano anche i più restrittivi limiti di legge.

Tuttavia l'adozione di un sistema SCR risulta maggiormente cautelativa nei confronti di concentrazioni cumulative dovute ad altre fonti presenti, in particolare la viabilità urbana. Le patologie asmatiche e i sintomi affini plausibilmente possono quindi non ritenersi aggravati dai normali livelli emissivi della centrale.

5.1.3. Le Centrali elettriche a carbone, che hanno un elevato impatto sulla salute e pongono notevoli rischi nella popolazione, sono in via di completa sostituzione attraverso politiche energetiche che indirizzano alla alimentazione a gas naturale, concordemente indicata come tecnologia di transizione attualmente tecnologicamente avanzata, nell'attesa di potenziare le tecnologie pulite per la generazione elettrica.

Nella produzione a gas naturale l'adozione di tecnologie avanzate altamente efficienti ed ecosostenibili ha dimostrato la compatibilità delle emissioni con i livelli soglia restrittivi indicati dall'OMS. Nel presente progetto l'adozione dei requisiti tecnologici indicati nella versione finale della VIA, permette di considerare il progetto sostanzialmente neutro per la qualità dell'aria, e migliorativo rispetto allo scenario emissivo legato alla attività precedente, oltre che vantaggioso per un iniziale rilancio economico e occupazionale locale. Ulteriori miglioramenti potrebbero ottenersi, alla luce della disponibilità dichiarata dal Proponente a cedere parte dell'energia termica prodotta, fornendo calore a una rete di teleriscaldamento per utenze civili e industriali che si insediassero in futuro presso l'area industriale di Lama di Reno ed anche favorendo ricadute positive socio-economiche ed occupazionali associate alla progettazione della riqualificazione dell'area residua della ex cartiera.

5.1.4. A livello generale, per dimezzare i livelli di PM<sub>2,5</sub> responsabili del più importante carico di malattia in ambiente urbano, occorre agire su diverse politiche *in primis* sui trasporti e sulla modernizzazione del settore energetico. Considerare che l'effetto del particolato comporta una riduzione della speranza di vita di circa 8 mesi (alle concentrazioni medie stimate in Europa) mentre il fumo riduce l'attesa di vita di 5-8 anni (20 volte l'effetto di una plausibile riduzione di inquinamento atmosferico) fa riflettere su quale direzione deve prendere l'azione politica e normativa. Se da una parte gli effetti delle politiche energetiche agiscono su una popolazione più ampia di quella dei fumatori attuando una strategia a livello di sorgente (limitando le emissioni al di sotto di livelli stabiliti) si garantiscono livelli di protezione ad una popolazione maggiore, dall'altra i meccanismi che agiscono sui soggetti a maggiore rischio, hanno la possibilità di ridurre di più il rischio individuale in soggetti che hanno rischi elevati.

E' opportuno indirizzare le azioni strategiche dove i margini di contributo alla riduzione del rischio risultano più evidenti [36]. In questo caso è utile favorire sia investimenti per il miglioramento della viabilità e dei trasporti, sia promuovere stili di vita salutisti. Si ottiene un effetto sinergico attraverso una protezione estesa a tutta la popolazione ed una riduzione del rischio per gruppi a maggiore rischio. In questo senso alcune azioni di prevenzione sono state avviate nei settori socio-economico e della mobilità e trasporti sul territorio in studio. Un esempio è la creazione della bretella della Nuova Porrettana finalizzata a decongestionare il centro di Sasso Marconi ma anche il lavoro di informazione e marketing sanitario per facilitare l'adozione di comportamenti individuali e della collettività a vantaggio della salute. La percezione stessa dei cittadini dimostra di considerare rischi maggiori la scarsa sicurezza sociale e la disoccupazione ancorché la qualità dell'ambiente.

5.1.4. In considerazione di tutto ciò l'analisi di screening della proposta in oggetto conclude evidenziando impatti positivi e negativi. Essi sono genericamente prevedibili sulla base dei dati contestuali dell'area e da quanto la letteratura tecnico-scientifica specifica riporta sulle emissioni da centrale elettrica a turbogas e sull'inquinamento atmosferico in genere. L'analisi evidenzia altresì i livelli dei rischi connessi offrendo degli elementi interpretativi, di quanto risaputo dalla letteratura esistente, per trasferire tali conoscenze al contesto di studio, limitando possibili distorsioni nella lettura complessiva delle informazioni.

La complessità di fattori che concorrono alla definizione di salute proposta dall'OMS,<sup>15</sup> e accettata dalla Comunità Europea, se da un lato rende più complesso giudicare progetti, piani, programmi o politiche dall'altro consente di non trascurare aspetti che, se esclusi, nel tempo rendono vane le decisioni prese e le azioni avviate. Si richiamano quindi alcune necessarie raccomandazioni per il loro mantenimento nel tempo delle azioni che verranno intraprese.

Seguono una tabella tecnica dell'analisi degli impatti complessivi e delle raccomandazioni residue ed una sintesi dei monitoraggi. Questi sono proposti con l'intento di mantenere stabili nel tempo le attuali condizioni di salute della popolazione e al fine di minimizzare gli impatti negativi potenziali identificati.

## **5.2. Considerazioni finali**

5.2.1. Le conoscenze ed evidenze raccolte portano, complessivamente, ad accettare la proposta di progetto relativa alla Centrale elettrica. Ad essa si corredano alcune raccomandazioni per una riduzione di impatti residui.

Si attesta che per gli impianti a ciclo combinato che bruciano metano, le emissioni di ossidi di azoto costituiscono il principale fattore di pressione sull'ambiente e sulla salute ma che hanno emissioni complessivamente molto inferiori alle centrali a carbone seppur dotate delle migliori tecnologie.

La centrale in oggetto, incontrando i requisiti emissivi richiesti per legge, non contribuisce sensibilmente ai livelli di inquinamento di fondo dell'aria. In particolare risultano sensibilmente ridotti i livelli di esposizione per la popolazione rispetto al precedente insediamento industriale.

Una sufficiente certezza si può esprimere nei confronti della tecnologia proposta nel progetto ma l'esistenza di evidenze epidemiologiche che legano picchi di eventi acuti respiratori e di mortalità con incrementi di NOx ed NO2 entro certe soglie, richiede che un costante monitoraggio di tali

---

<sup>15</sup> WHO. "WHO definition of Health". <http://www.who.int/about/definition/en/print.html>

inquinanti e dei livelli cumulativi del particolato fine, venga effettuato all'interno all'impianto, per la tutela dei lavoratori ed all'esterno a tutela dei residenti nell'intorno di maggiore ricaduta della centrale. Questa attività ha effetto sia come feedback del processo valutativo condotto sia ha un notevole effetto positivo sulla percezione dei rischi nella popolazione, diffondendo comunicazione periodica sullo stato della qualità dell'aria monitorata.

Azioni politiche aggiuntive devono essere promosse per tutelare i soggetti esposti a maggiore rischio – coloro che operano nella centrale, i più giovani, gli anziani e i soggetti predisposti a patologie respiratorie.

## 6 IMPATTI E RACCOMANDAZIONI

### 6.1. Introduzione

6.1.1. In letteratura sono pochi gli studi di correlazione specifici per il tipo di impianto in oggetto. Essi sono comunque tutti concordi nell'indicare che dal punto di vista tecnologico, anche in assenza di accorgimenti tecnologici aggiuntivi, tale impianto associato all'utilizzo di gas naturale non presenta significative emissioni se non per NOx e CO2. La considerazione dei rischi sanitari connessi all'intero ciclo di generazione dell'energia elettrica per il detto impianto, evidenzia l'esistenza di rischi per la salute estremamente più bassi se confrontati con più conosciute fonti di esposizione quali in particolare, centrali a carbone, inquinamento da traffico veicolare e fumo di sigaretta.

Ai fini di una valutazione di screening possono essere considerati prioritari alcuni impatti tra quelli valutati nei procedimenti autorizzativi (tabella 6.1). La classifica di priorità si basa sulle evidenze di studi di letteratura e documenti tecnico-scientifici disponibili, e sulle conoscenze di informatori chiave e della sensibilità mostrata da stakeholder intervenuti nella consultazione. Sulla base del materiale informativo disponibile si adotta una classificazione qualitativa per le possibili associazioni tra impatto ed effetto sanitario, definita come segue:

**associazione speculativa:** può verificarsi come non verificarsi, nessuna evidenza diretta supporta l'ipotesi;  
**associazione possibile:** più facile che accada che non, evidenza diretta ma limitata;  
**associazione probabile:** è verosimile che accada, un insieme di dati forniscono una evidenza diretta forte;  
**associazione definitiva:** accade, diverse fonti di dati forniscono forte e consistente evidenza.

**Tabella 6.1. Impatti analizzati nel progetto della Centrale**

- 
- a) ATMOSFERA
  - b) SALUTE PUBBLICA
  - c) RUMORE
  - d) SOCIO-ECONOMICA
  - e) ACQUE
  - f) PAESAGGIO
  - g) SUOLO E SOTTOSUOLO
  - h) ELETTROMAGNETISMO
-

6.1.2. Si assume che poiché la VIS è basata sulla VIA e sui documenti tecnici prodotti (SIA, AIA), le previsioni della qualità dell'aria, rumore, traffico, e altre valutazioni riferite alla centrale sono corrette.

6.1.3. Si possono riassumere come segue le caratteristiche sintetiche del progetto: centrale elettrica a ciclo combinato alimentata a gas naturale (turbogas). Potenza di 60MWe, camino di altezza 35mt, sistema di combustione a tecnologia avanzata del tipo DNL per il contenimento delle emissioni di NOx e CO (dispositivo BAT/EC). Sistema SCR per l'abbattimento ulteriore di NOx. La nuova centrale di Lama di Reno, stante l'attuale assetto del mercato energetico, lavorerà circa 5.000 h/anno, generando circa 300.000 kWh/anno.

## 6.2. Potenziali effetti sanitari della Centrale

Tabella 6.1. sintesi dei potenziali impatti di salute della Centrale proposta (In alcuni casi è stata aggiunta una qualità del beneficio/svantaggio).

Impatti sulla salute	Direzione	Evidenza	Raccomandazioni residue
<b>Qualità dell'aria – Fase di Esercizio</b>			
1. Impianto dotato delle BAT- impianto a turbogas con bruciatori di tipo DLE, con un sistema SCR per l'abbattimento degli ossidi di azoto e l'impiego di una caldaia ausiliaria. Genera impatti sulla qualità dell'aria minimi rispetto ad altre tecnologie a combustibile fossile.	+	<b>Definitiva</b>	Nessuna-Vantaggioso
2. Impatti cumulativi (centrale + emissioni diffuse dai centri abitati e emissioni delle principali arterie stradali) 3. Le concentrazioni massime di monossido di carbonio stimate, a livello del suolo, emesse dalla centrale sono insignificanti <sup>16</sup>	-  +	<b>Definitiva</b>	La considerazioni degli effetti complessivi della centrale proposta e delle concentrazioni di fondo è un obiettivo da monitorare per la tutela della comunità residente. Non è possibile derivare conclusioni a riguardo dei livelli assoluti per l'area che prevarranno in seguito, in assenza del piano per la riconversione dell'area. <sup>17</sup>
4. La presenza di ossidi di zolfo nelle emissioni non è significativa	+	<b>Definitiva</b>	Monitoraggi per la stabilità delle caratteristiche del combustibile
5. Incremento trascurabile dei rischi sanitari associati all'esposizione di NOx ambientale, i.e., sintomi cardio-respiratori	-	<b>Speculativa</b>	La tutela della salute richiede che monitoraggio in continuo sia attivo per evidenziare eventuali stati d'allerta.

<sup>16</sup> Si intende in riferimento ai limiti normativi fissati

<sup>17</sup> Attualmente queste considerazioni sono al di fuori degli scopi dell'indagine

6. Gas serra. La centrale emette biossido di carbonio il quale contribuisce al riscaldamento globale. La centrale a ciclo combinato a gas naturale tipicamente emette meno della metà di CO <sub>2</sub> per unità di elettricità rispetto ad una alimentata a carbone.	+	<b>Definitiva</b>	Moderatamente vantaggioso. La politica energetica nazionale prevede che nuove centrali a ciclo combinato vengano costruite per rimpiazzare centrali a carbone meno efficienti esistenti nella nazione, pertanto contribuendo a ridurre complessivamente le emissioni a livello nazionale.
7. L'impronta ecologica di una centrale alimentata a gas naturale è pari a 94 ha/anno per ogni GWh prodotto, ed ha un fattore d'impatto intermedio rispetto al totale delle fonti energetiche (rinnovabili comprese) e molto basso rispetto ai soli combustibili fossili,	+	<b>Definitiva</b>	La centrale alimentata a gas metano deve essere considerata una buona fonte di energia sul medio termine.
8. Particolato. L'impianto a gas non emette particolato primario. Il particolato secondario, derivante dalle trasformazioni fotochimiche degli NO <sub>x</sub> , è limitato da adozione di tecnologie BAT (DLN, SCR). Incremento trascurabile dei rischi sanitari associati all'esposizione di PM, i.e., sintomi cardio-respiratori.	-	<b>Definitiva</b>	La tutela della salute richiede che monitoraggio in continuo sia attivo per evidenziare eventuali stati d'allerta
9. Confronto tra scenari. La presenza della centrale comporta una riduzione dei livelli dell'inquinamento rispetto alla destinazione industriale precedente ed un effetto trascurabile rispetto alla situazione attuale. L'incremento delle emissioni stimato per la centrale è inferiore ai limiti previsti anche includendo le caratteristiche del fondo.	+	<b>Possibile</b>	Minimamente vantaggiosa. Scenari di sviluppo industriale dell'aria residua devono sostanzialmente mantenersi neutrali rispetto alla qualità dell'aria attuale.
<b>Qualità dell'aria – Fase di costruzione</b>			
10. Modesto incremento dell'inquinamento, incluso le polveri, associate alla costruzione e al traffico di servizio nel sito.	-	<b>Probabile</b>	E' verosimile che in fase di costruzione alcune attività generino polveri sospese, ad esempio trasporto su strada di materiali, movimentazione del terreno. Misure di mitigazione devono essere adottate all'occorrenze, in particolare in condizioni climatiche sfavorevoli.
11. Modesto incremento dell'esposizione della popolazione alle polveri in fase di cantiere, di natura temporanea.	-	<b>Probabile</b>	
12. Incremento trascurabile dei rischi sanitari associati alle polveri e all'inquinamento, durante il cantiere, i.e., sintomi cardiorespiratori	-	<b>Speculativa</b>	

<b>Traffico- Fase di esercizio</b>			
13. Il traffico connesso alla centrale in fase di esercizio è trascurabile poiché legato al transito dei soli dipendenti.	-	<b>Definitiva</b>	Nessuna - Trascurabile
<b>Traffico – Fase di costruzione</b>			
14. Il traffico legato alla fase di cantiere è transitorio ma sarà in parte mitigato dalla nuova viabilità porrettana.	-	<b>Definitiva</b>	Nessuna - Trascurabile
<b>Impatto visivo e paesaggio</b>			
15. Riduzione del benessere psichico nella parte della popolazione a faccia vista	-	<b>Speculativa</b>	Soluzioni architettoniche e cromatiche dimostrano una maggiore accettazione degli impatti visivi.
16. L'impatto visivo maggiore si presenta in fase di costruzione. Gli impatti visivi definitivi sono trascurabili in complesso data l'ampia superficie entro la quale si colloca la centrale e data la previsione di nuove costruzioni conseguenti alla pianificazione di riqualificazione d'area, che andranno in parte a sovrapporsi visivamente alla centrale.	-	<b>Possibile</b>	Negativo minore
<b>Acque</b>			
17. Contaminazione delle acque potrebbe risultare in fase di costruzione per la movimentazione di aree contaminate dall'attività precedente.	-	<b>Speculativa</b>	Questo rischio è trascurabile, la caratterizzazione del sottosuolo non ha evidenziato criticità legate alla cartiera. Applicare i normali criteri gestionali in fase di cantiere per evitare dilavamenti e contaminazioni.
18. La richiesta idrica della centrale risulta inferiore alla preesistente attività e paragonabile a scenari industriali alternativi	+	<b>Definitiva</b>	Da nessuno a trascurabile
19. Gli effluenti del processo sono trattati e non sono attese variazioni della qualità del recettore	+	<b>Speculativa</b>	Da nessuno a trascurabile
<b>Igiene e salute – Fase di Esercizio</b>			

20. Si riduce la percezione dei rischi associati alla centrale attraverso un migliore ed adeguato scambio di informazioni, comunicazione e coinvolgimento della comunità. Miglioramento del benessere e riduzione delle ansie.	+	<b>Probabile</b>	Il diffuso atteggiamento partecipativo in temi di effetti sanitari ambientali richiede forme di comunicazione delle informazioni tecnico-scientifiche corrette e attraverso metodi e soggetti opportuni.
21. Effetti benefici di natura socio-economica legati alla centrale possono migliorare il benessere e la salute	+	<b>Probabile</b>	Il mantenimento della qualità dell'aria allo stato della valutazione attuale predispone alla stabilità dello stato di salute. Azioni strategiche e programmatiche devono complessivamente sviluppare sinergie per il mantenimento di tale condizione.
<b>Rumore – Fase di Esercizio</b>			
22. Il rumore prodotto dall'attività dello stabilimento di Lama di Reno rientra nei limiti di legge. In particolare vengono rispettati i limiti assoluti di emissione e di immissione.	-	<b>Definitiva</b>	Nessuna - Sono rispettati i limiti richiesti ai recettori sensibili.
23. Incremento trascurabile dell'esposizione al rumore e nessun rischio di salute associato	-	<b>Definitiva</b>	Nessuna - Sono rispettati i limiti richiesti ai recettori sensibili.
24. Il progetto della centrale si è riferito ad un'ipotesi di zonizzazione acustica più restrittiva rispetto a quanto praticato nell'esercizio della cartiera.	+	<b>Definitiva</b>	Adozione di mitigazioni (es.: silenziatore al camino) per rispettare i nuovi limiti.
25. per certe localizzazioni sensibili un aumento dei livelli di rumore e di esposizione durante la costruzione può associarsi a disturbi connessi, i.e., fastidio, sintomi cardiovascolari	-	<b>Probabile</b>	Una verifica in corso di cantiere può fornire appropriate misure di controllo prima di avviare le operazioni nell'area.
<b>Capitale sociale</b>			

26. Il processo di comunicazione e partecipazione instaurato tra i decisori e la popolazione aumenta il controllo e la fiducia in se stessi e nelle istituzioni.	+	<b>Probabile</b>	
27. Riqualificazione di alto profilo di una zona industriale in decadenza	+	<b>Possibile</b>	
28. Benefici occupazionali diretti e indiretti nelle fasi di cantiere e di esercizio.	+	<b>Possibile</b>	
29. Impianto ad elevata tecnologia che richiede competenze specialistiche.	+	<b>Definitiva</b>	
30. Limitazione del fenomeno del pendolarismo con la creazione di un polo economico-produttivo locale.	+	<b>Possibile</b>	
31. Potenzialità per il miglioramento delle infrastrutture di servizio (viabilità, teleriscaldamento, sicurezza e continuità degli approvvigionamenti elettrici, si mette in condizione il comune di realizzare un "mix funzionale" per la riqualificazione dell'intero comparto, ecc...).	+	<b>Probabile</b>	La componente decisionale e le amministrazioni competenti, in ottemperanza ai piani locali vigenti, sentita la consulta pubblica, sviluppano la strategia di riqualificazione con maggiore possibilità di durata nel tempo e di accordo tra le parti.
32. Patrimonio immobiliare negativamente impattato	-	<b>Speculativa</b>	Sulla base di indicatori specifici e studi specialistici stimare l'andamento del mercato immobiliare per ipotizzare una eventuale compensazione. In alternativa la riqualificazione dell'area dismessa e la creazione di nuovi lotti con servizi e usi ricreativi possono restituire valore all'area sotto diversi aspetti.
33. La vocazione naturalistica dell'area e di alcune attività economiche del circondario (agriturismi, produzioni bio) potrebbe risentire da incremento di inquinanti atmosferici	-	<b>Speculativa</b>	Minore - Monitoraggi a campione dei rifornimenti di combustibile al fine di garantire la composizione del gas naturale in particolare in merito al contenuto di zolfo.
<b>Equità e gruppi vulnerabili</b>			

34. Nella popolazione costituiscono gruppi vulnerabili ad inquinamento atmosferico e rumore bambini, anziani, malati cronici, soggetti con patologie cardio-respiratorie	-	<b>Definitiva</b>	La tutela dei gruppi vulnerabili va attuata attraverso politiche di prevenzione che hanno ricadute sull'intera popolazione (miglioramento della viabilità e dei trasporti, controllo delle fonti emmissive puntuali con l'adozione delle migliori tecnologie) e che possono ridurre i fattori di rischio individuali (campagne educative sugli stili di vita)
35. Riqualificazione del territorio nel quale andrà ad insediarsi l'impianto	+	<b>Possibile</b>	
36. I residenti e le attività presenti sottovento sono maggiormente esposte agli inquinanti provenienti dalla centrale	-	<b>Definitiva</b>	
37. Non si pone la necessità di ricollocare abitazioni private	+	<b>Definitiva</b>	
<b>Ecologia</b>			
38. Destinazione dei suoli nell' area circostante non subisce trasformazioni prevedibili connesse al progetto	+	<b>Definitiva</b>	
39. La presenza di un'area a parco viene salvaguardata dallo scenario emissivo di incremento trascurabile rispetto al fondo attuale.	+	<b>Definitiva</b>	
40. Il recupero urbanistico degli insediamenti dismessi o obsoleti risponde ad obiettivi generali di sostenibilità (ed è prioritario rispetto all'urbanizzazione di nuove aree)	+	<b>Definitiva</b>	

### 6.3. Proposta di monitoraggio

Tabella 6.2. Sintesi delle raccomandazioni residue per gli impatti principali evidenziati.

<b>Monitoraggi - Fase di Esercizio</b>
<p><b>1. Emissioni in aria NOx.</b> Livelli di rischio sanitario possono esistere per incrementi di concentrazioni di NOx sopra alcune soglie. Sebbene le emissioni dalla centrale stimate incontrano i requisiti di legge, il principio di precauzione in questo caso porta a prevedere una registrazione continua di tali parametri. In particolare alcune localizzazioni sottovento, esterne all'area dell'impianto, che risultano abitate e più urbanizzate possono rappresentare punti critici per il monitoraggio a fini cautelativi della popolazione vulnerabile. Modalità e tecniche di monitoraggio da concordare (identificare un responsabile dell'attività).</p>
<p><b>2. Composizione del combustibile</b> Sebbene condivisa la sostanziale assenza di zolfo ed eventuali contaminazioni nel combustibile utilizzato, misurazioni a campione del rifornimento sono garanzia della costanza dei livelli emissivi stimati. Monitoraggi a cadenze definite possono essere concordati (identificare un responsabile dei controlli).</p>

**3. Riduzione dei gas serra**

Può essere registrato un conteggio del risparmio di gas serra in presenza della centrale rispetto ad altri scenari ipotizzati; la possibilità di sostituire altre sorgenti puntuali attraverso eventuale teleriscaldamento offrirebbe un'ulteriore opportunità di mitigazione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Il monitoraggio delle emissioni avvalorerebbe gli effetti benefici globali dovuti alla centrale.

**4. Consumi idrici**

Il consumo idrico della centrale è contenuto. Il monitoraggio dei quantitativi prelevati garantisce il mantenimento dell'ecologia dell'area fluviale di approvvigionamento. Monitoraggi degli effluenti garantiscono altresì la qualità del recettore.

**5. Rumore Lavoratori**

I regolari controlli igienico-sanitari per i dipendenti della centrale costituiscono traccia dello stato di salute nel tempo e consentono di identificare possibili interventi di prevenzione a tempo opportuno.

**6. Indicatori socio-economici**

Possono essere effettuate misurazioni di effetto sulla componente socio-economica attraverso indicatori quali: livello occupazionale, variazione del reddito, stime immobiliari, nuove abitazioni, riduzione del pendolarismo. Questo significa poter misurare le ricadute positive sul benessere della collettività e valutare la correttezza delle valutazioni previsionali effettuate.

**7. Comunicazione**

Una concorde azione tra impresa e amministrazione locale deve colmare lacune nel dialogo bidirezionale con la comunità. In particolare alle istituzioni è attribuito un importante grado di responsabilità nella tutela della salute. Tale ruolo richiede la inclusione di opportuni momenti di informazione, di comune accordo con i gestori dell'impianto (porte aperte, brochure informative, attività educativa, altro).

## Bibliografia

1. WHO. Health Impact Assessment. Toolkit for Cities Document 1. Background document: concepts, processes, methods. Vision to Action, 2005.
2. Peter Rafaj, Socrates Kypreos. Internalisation of external cost in the power generation sector: Analysis with Global Multi-regional MARKAL model. Energy Policy 2007; 35: 828–843.
3. Rapporto sulla valutazione sanitaria della qualità dell'aria a Bologna anno 2006" (accessibile da: <http://www.dsp-auslbo.it/pdf/epi/vis2006.pdf>).
4. Il Profilo di comunità della provincia di Bologna anno 2008" (accessibile da: [http://www.emiliaromagnasociale.it/wcm/emiliaromagnasociale/home/Pianosociale/profilo\\_comunita.htm](http://www.emiliaromagnasociale.it/wcm/emiliaromagnasociale/home/Pianosociale/profilo_comunita.htm)).
5. Qualità dell'ambiente urbano. Il Rapporto APAT. Ed. 2005. Roma, APAT.
6. WHO air quality guidelines global update 2005 – Report on a working group meeting, Bonn, Germany, 18-20 october 2005 (<http://www.euro.who.int/Document/E87950.pdf>).
7. O'Neill MS et al.. Health, wealth, and air pollution: advancing theory and methods. Environmental Health Perspective 2003; 111(16): 1861-1870.
8. Krewski D et al. Reanalysis of the Harvard Six Cities Study and the American Cancer Society study of particulate air pollution and mortality. Part 2: sensitivity analyses. Cambridge, MA, Health Effect Institute 2000.
9. Autori Vari. Dossier tematico "Contrasto alla povertà, prevenzione e contrasto delle dipendenze e di altre forme di disagio sociale", dai Piani Sociali di Zona 2005-2007 dei Distretti socio sanitari della provincia di Bologna.
10. Istituto di Inquinamento Atmosferico del Consiglio Nazionale delle Ricerche "Inquinamento Atmosferico da Centrali Elettriche Turbogas a Ciclo Combinato"; in Atti della 13ª Commissione "Relazione tecnica consegnata dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio nell'ambito dell'indagine conoscitiva sull'impatto ambientale delle raffinerie e delle centrali termoelettriche", 17 Marzo 2004.
11. Collaborazione Interdipartimentale del Politecnico di Milano "Impatto ambientale dei cicli combinati alimentati a gas naturale, con particolare riferimento alle emissioni di polveri sottili", 2004.

12. Convenzione di Ricerca Snam Rete Gas–Ambiente Salute e Sicurezza e Istituto sull’Inquinamento Atmosferico del Consiglio Nazionale delle Ricerche.
13. Dossier Centrali elettriche In: Valori Anno 6 numero 38. Aprile 2006.
14. Klippel, N., Nussbaumer, T. Health relevance of particles from wood combustion in comparison to Diesel soot, 15th European Biomass Conference, International Conference Centre, Berlin 7–11 May 2007.
15. Dockery DW, Pope CA III, Xu X, et al. An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. *N Engl J Med* 1993;329:1753–9.
16. World Health Organization. Meta-analysis of time-series studies and panel studies of particulate matter (PM) and ozone (O3). Report of a WHO task group. Copenhagen, Denmark: World Health Organization, 2004.
17. Pope CA III, Burnett RT, Thun MJ, et al. Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *JAMA* 2002;287:1132–41.
18. Levy JI, Wilson AM, Zwack LM. Quantifying the efficiency and equity implications of power plant air pollution control strategies in the United States. *Environ Health Perspect*. 2007a May;115(5):743-50.
19. Levy JI, Spengler JD. Modeling the benefits of power plant emission controls in Massachusetts. *J Air Waste Manag Assoc*. 2002b Jan;52(1):5-18.
20. Markandya, A., Wilkinson, P., 2007. Energy and Health 2 - Electricity generation and health. *Lancet*, 370 (9591), pp. 979-990.
21. World Energy Assessment: the challenge of sustainability” UNDP/UNDESA/WEC, New York, 2000.
22. Rabl, A. and J.V. Spadaro. 2000. “Public Health Impact of Air Pollution and Implications for the Energy System.” *Annual Review of Energy and the Environment* 25.
23. Spadaro, J.V., and A. Rabl. 1998. “External Costs of Energy: Application of the ExternE Methodology in France.” ARMINES (Ecole des Mines), Paris.
24. Spadaro, J.V., and others. 1998. “External Costs of Air Pollution: Case Study and Results for Transport between Paris and Lyon.” *International Journal of Vehicle Design* 20 (1–4): 274–82.
25. Krewitt, W., and others. 1998. “Health Risks of Energy Systems.” *Risk Analysis* 18 (4): 377–83.

26. Nafstad P, Haheim LL, Wisloff T, et al. Urban air pollution and mortality in a cohort of Norwegian men. *Environ Health Perspect* 2004;112:610–15.
27. Naess Ø, Nafstad P, Aamodt G, Claussen B, Rosland P. Relation between concentration of air pollution and cause-specific mortality: four-year exposures to nitrogen dioxide and particulate matter pollutants in 470 neighborhoods in Oslo, Norway. *Am J Epidemiol*. 2007 Feb 15;165(4):435-43.
28. Tenías JM, Ballester F, Rivera ML. Association between hospital emergency visits for asthma and air pollution in Valencia, Spain. *Occup Environ Med*. 1998 Aug;55(8):541-7.
29. Hoek G, Brunekreef B, Goldbohm S, et al. Association between mortality and indicators of traffic-related air pollution in the Netherlands: a cohort study. *Lancet* 2002;360:1203–9.
30. Salam MT, Islam T, Gilliland FD. Recent evidence for adverse effects of residential proximity to traffic sources on asthma. *Curr Opin Pulm Med*. 2008 Jan;14(1):3-8. Review.
31. Yuval Á. and David M. Broday Assessing the long term impact of power plant emissions on regional air pollution using extensive monitoring data. *J. Environ. Monit.*, 2009, 11, 425.
32. Mindell J, Barrowcliffe R. Linking environmental effects to health impacts: a computer modelling approach for air pollution. *J Epidemiol Community Health* 2005;59:1092–1098.
33. Drakelow Combined Cycle Gas Turbine Power Station. Non-technical summary of Environmental Statement September 2005.
34. Pamela L. Spath, Margaret K. Mann. Life Cycle Assessment of a Natural Gas Combined-Cycle Power Generation. September 2000.
35. Centrale Turbogas a ciclo combinato di San Severo. Un impianto eco-efficiente per lo sviluppo della capitanata. [www.enplus.it](http://www.enplus.it).
36. Ballester F. Air Pollution and Health: An Overview with some case Studies In: P. Nicolopoulou-Stamati et al. (eds), *Environmental Health Impacts of Transport and Mobility*, 53-77.

