

TABELLA B3

Giudizio qualitativo sui risultati delle previsioni di ricadute causate dalle sorgenti lineari (SL), nell'area circolare di raggio km 2,5 centrata sul TV.

Inquinante	Rilevanza concentrazioni da emissioni del TV rispetto a quelle di SL (TV/SL)
SO₂	<
NO_x	<
PM₁₀	<<
Pb	<<<
Cd	= (> nelle aree circostanti all'impianto)
Hg	assente
IPA	<<<
Benzene	<<<
Toluene	<<<
Cilene	<<<
PCDD-PCDF	= (+ contenute di quelle misurate da centraline esistenti)

TABELLA B4

Giudizio qualitativo sui risultati delle previsioni di ricadute causate dalle sorgenti puntuali (SP), nell'area circolare di raggio km 2,5 centrata sul TV.

(NB. una sola sorgente puntuale rilevante rientra nell'area in studio).

Inquinante	Rilevanza concentrazioni da emissioni del TV rispetto a quelle di SP (TV/SP)
SO₂	minore
NO_x	simile nell'area interessata dalla massima ricaduta al suolo intorno al termovalorizzatore, minore allontanandosi
PTS	trascurabile
Pb	trascurabile
Cd	comparabile
Hg	comparabile
IPA	trascurabile
PCDD-PCDF	comparabile

Infine, tra le conclusioni generali della relazione ambientale, quelle che riteniamo utile segnalare in una ottica sanitaria, sono le seguenti:

- a) le aree di massima concentrazione al suolo sono localizzate in un intorno ristretto del camino dell'impianto, variabile per i diversi inquinanti considerati e comunque di raggio inferiore ad 1 km.

- b) I valori di tali concentrazioni medie stimate risultano sempre abbondantemente inferiori ai limiti di qualità dell'aria, per gli inquinanti per cui esiste il riferimento normativo, o comunque inferiori a ragionevoli parametri di confronto, di volta in volta individuati, per gli inquinanti per cui non sono previsti limiti normativi. In generale tali valori delle concentrazioni possono ritenersi di ordini di grandezza molto bassi, per i diversi inquinanti analizzati.
- c) Nel confronto con l'effetto dovuto ad altre sorgenti antropiche il contributo relativo del termovalorizzatore appare in generale per lo più molto basso ed eventualmente di ordine comparabile per quei composti tipici del termovalorizzatore stesso (diossine, mercurio, cadmio).
- d) Appare interessante, nel confronto fra situazione attuale e futura del sistema di gestione dei rifiuti, la possibilità di importanti potenziali riduzioni del carico ambientale per alcuni inquinanti tipici del riscaldamento civile, in conseguenza della possibilità di sostituzione di caldaie esistenti con una rete di teleriscaldamento.

Tutto ciò determina una situazione di riferimento utile ai fini della valutazione sanitaria, per la quale emerge che:

- I) effetti ambientali apprezzabili attribuiti al TV, sia in termini di distribuzione di concentrazioni sia di ore di superamenti su base annua, appaiono interessanti, per la stragrande maggioranza dei parametri di inquinamento considerati, una zona abbastanza contenuta, nelle immediate vicinanze (<100-200 m.) o a più nelle vicinanze (< 500 m.) del punto sorgente (TV);
- II) inquinanti per i quali sono state stimate concentrazioni o superamenti relativi alle corone più esterne dell'area considerata sono risultati pochi e per valori di concentrazione e tempi di superamento estremamente contenuti (tabella B5).

TABELLA B5**Valori di concentrazione e tempi di superamento per gli inquinanti interessanti le corone più esterne**

Inquinante	Concentrazioni al suolo e tempi massimi di superamento
SO ₂	< 0,35 µg/m ³ entro 1000 m
NO _x	< 1 µg/m ³ entro 2500 m. oppure 20 µg/m ³ per poche ore/anno
Cd e Hg	< 0,5 ng/m ³ per < 500 ore/anno entro 2500 m.
IPA (BaP)	< 2 pg/m ³ per poche ore/anno entro 2500 m.
Toluene	< 1 ng/m ³ per poche ore/anno entro 2500 m.
Xilene	< 1 ng/m ³ per poche ore/anno entro 2500 m.
Benzene	< 1 ng/m ³ per poche ore/anno entro 2500 m.

Considerando le concentrazioni massime attribuite al TV, per cui sono emersi risultati nelle vicinanze o in area più ampia, i valori sono comunque risultati sempre più bassi o molto più bassi rispetto a quelli conosciuti avere una efficacia sulla salute umana e a quelli riportati da linee guida per la protezione da danni sanitari. In particolare valori molto più bassi (inferiori di 2-3 ordini di grandezza) sono risultati per Hg, Pb, IPA, Benzene, Toluene, più bassi (inferiori di 1 ordine di grandezza) per SO₂, PM₁₀, Cd, mentre per gli NO_x sono stimati valori dello stesso ordine di grandezza per un numero di ore trascurabili e nelle immediate vicinanze, valori di un ordine di grandezza inferiore entro 500 m. o al più 2,5 Km.

Per le diossine sono stimati valori di concentrazione molto bassi che tuttavia, quando si esamina l'area più vicina al TV, non debbono essere trascurati, in considerazione di molteplici aspetti, quali in particolare: - la pericolosità di alcune classi di diossine, - le conoscenze incerte su improbabili effetti soglia, - i valori comparabili o più elevati di concentrazioni attribuite a sorgenti puntuali e lineari ricadenti nell'area di studio. Discorso analogo deve essere fatto per il Benzene, in quanto riconosciuto come cancerogeno certo, per il quale il contributo modesto stimato nelle vicinanze (< 0,1 ng/m³ < 500 m. e < 0,5 ng/m³ < 200 m.) deve essere considerato congiuntamente con il contributo rilevante esistente per effetto delle sorgenti lineari (traffico).

C - ANALISI STATISTICO-EPIDEMIOLOGICA

La tabella C1 mostra la distribuzione della popolazione residente nell'area considerata, ripartita secondo la distanza dal punto sorgente e in settori.

Sulla base di quanto riportato nei paragrafi precedenti, ai fini dell'analisi epidemiologica finalizzata alla definizione di un potenziale impatto sulla salute, risulta di particolare rilevanza la popolazione residente:

- nella corona più interna (< 1,5 Km.) ed in particolare in quella entro i 0,5 Km. sulla quale l'analisi ambientale ha messo in risalto le maggiori ricadute di rilevanza sanitaria;
- nel settore C (figura 1) ed in particolare nella fascia entro 1,5 Km. in quanto la forma del modello prevalente di ricaduta è più pronunciata verso sud;
- intorno la via Pistoiese in quanto sorgente lineare con effetti apprezzabili.

TABELLA C1

Popolazione residente al 31/12/01 secondo la corona e il settore. Termovalorizzatore in località Osmannoro

Distanza dal "punto sorgente" (raggio in Km.)	Residenti		di cui Cinesi	
	N.	% di colonna	N.	% di riga
- < 0,5	30	0,1	11	36,7
- 0,5-1,0	42	0,2	14	33,3
- 1,0-1,5	995	3,6	77	6,3
< 1,5	1.067	3,8	102	9,6
1,5-2,0	14.650	52,8	923	4,9
2,0-2,5	12.027	43,3	404	3,4
Totale < 2,5	27.744	100,0	1.429	5,2
Settori				
A	89	0,3	18	20,2
< 1,5	48		11	22,9
B	14.629	52,7	465	3,2
< 1,5	79		0	0
C	13.026	47,0	946	7,3
< 1,5	940		91	9,7
Via Pistoiese (± 250 m.)	16.903	100,0	1.033	6,1

Fonte: Anagrafe Comuni di Sesto F.no, Campi Bisenzio, Firenze

La bassa numerosità di residenti nella fascia inferiore a 1,5 chilometri, comporta un ridotto numero di potenziali esposti, determinando di conseguenza una potenza dello studio in queste aree tale da non

essere in grado di mettere in evidenza eccessi di rischio se non di grandi dimensioni; il fenomeno è di particolare evidenza nei settori A e B e nell'area di raggio inferiore a 1 chilometro.

Nelle tabelle seguenti viene riportata la sintesi dei risultati relativi agli eccessi statisticamente significativi (Tabella C2.1), e di interesse dal punto di vista puramente descrittivo (numero casi > 3 e SMR > 110) (Tabella C2.2), ottenuti dalle analisi eseguite sulla base della metodologia precedentemente descritta.

TABELLA C2.1

Sintesi dei risultati conseguiti: SMR rispetto alla Provincia di Firenze (numeri di casi). Eccessi significativi con soglie di errore di I tipo del 5% e 10%.

Settore	Corona	Maschi	Femmine	Totale
C	< 1,5			
	1,5-2,0	- Altre mal. polmone (n=23) SMR = 168,8 (p<0,05) - Tumore colon (26) SMR = 142,2 (p<0,10)		- Altre mal. polmone (n=34) SMR = 148,0 (p<0,05)
Via Pistoiese (± 250 m.)		- Altre mal. polmone (36) SMR = 168,8 (p<0,10)	- Asma bambini (n=8) SMR = 230,5 (p<0,05)	- Altre mal. polmone (58) SMR = 121,7 (p<0,05) - Asma bambini (n=15) SMR = 169,3 (p<0,10)

TABELLA C2.2

Sintesi dei risultati conseguiti: SMR rispetto alla Provincia di Firenze (numero di casi). Eccessi privi di significatività statistica (SMR >110 e n° di casi >=3).

Settore	Corona	Maschi	Femmine	Totale
B	< 1,5			
	1,5-2,0	- Tumore polmone (n=15) SMR = 112,3 - Tumore vescica (n=14) SMR = 129,1	- Tumore vescica (n=4) SMR = 149,3	- Tumore vescica (n=18) SMR = 135,6
	2,0-2,5	- Tumore polmone (n=23) SMR = 114,6 - Tumore vescica (n=19) SMR = 110,2	- Tumore vescica (n=6) SMR = 136,0	- Tumore vescica (n=25) SMR = 116,4
C	< 1,5	- Tumore polmone (n=3) SMR = 124,1		- Tumore polmone (n=4) SMR = 131,2

segue →

→ segue

	1,5-2,0		- Asma bambini (n=4) SMR = 198,3 - Bronchite, enfis, asma (28) SMR = 123,0 - Altre mal. polmone (n=11) SMR = 119,9 - Tumore polmone (n=7) SMR = 110,1	- Asma bambini (n=7) SMR = 141,9
	2,0-2,5	- Bronchite, enfis, asma (16) SMR = 147,4 - Altre mal. polmone (n=7) SMR = 124,9 - Tumore vescica (n=8) SMR = 114,4 - Tumore colon (n=10) SMR = 136,6 - Difetti congeniti (13) SMR = 127,5	- Tumore stomaco (n=4) SMR = 141,4 - Difetti congeniti (n=10) SMR = 143,2	- Bronchite, enfis, asma (23) SMR = 113,5 - Altre mal. polmone (n=11) SMR = 116,5 - Tumore vescica (n=10) SMR = 112,5 - Tumore colon (n=17) SMR = 123,1 - Difetti congeniti (n=23) SMR = 133,3
Via Pistoiese (± 250 m.)		- Tumore polmone (n=48) SMR = 116,9 - Asma bambini (n=7) SMR = 129,4	- Altre mal. polmone (n=22) SMR = 123,4 - Tumore vescica (n=11) SMR = 122,0 - Tumore stomaco SMR = 113,4 (n=15) - Linf. non Hodgkin (n=11) SMR = 139,5	

Dalla tabella dei risultati con **eccessi statisticamente significativi** (Tab. C2.1) emerge:

- nessun eccesso entro 1,5 km in nessuna delle corone considerate;
- nessun eccesso nei settori A e B in nessuna delle corone considerate;
- un solo eccesso significativo nel settore C a distanza 1,5-2,0 Km per “Altre malattie del polmone”, nei maschi e maschi+femmine e, per “Tumore del colon” per i soli maschi (scegliendo un livello più cautelativo di significatività, $p < 10\%$);
- due eccessi all’intorno della via Pistoiese, uno significativo ($p < 10\%$) per “Altre malattie del polmone” nei maschi, l’altro per “Asma” nei bambini di sesso femminile ($p < 5\%$), eccessi che si ritrovano anche sul totale dei due sessi.

Dalla tabella dei risultati con **eccessi statisticamente non significativi** (Tab. C2.2) emergono alcuni segnali che **si riassumono a scopo puramente descrittivo**:

- nessun eccesso nel settore A in nessuna delle corone considerate;
- nessun eccesso nel settore B nella corona a distanza $< 1,5$ Km ;

- alcuni eccessi nel settore B nella corona 1,5-2,0 Km, tra i quali quello per il tumore della vescica è presente nei due sessi e sul totale, e per il tumore del polmone nei maschi;
- alcuni eccessi nel settore B nella corona 2,0-2,5 Km, tutti di modesta entità, con l'eccezione del tumore della vescica nelle femmine;
- un solo eccesso nel settore C a distanza <1,5 Km per "Tumore del polmone", nei maschi e maschi+femmine;
- alcuni eccessi nel settore C a distanza 1,5-2,0 Km. tutti di modesta entità, tra i quali appaiono degni di segnalazione quelli per malattie dell'apparato respiratorio nelle bambine e nelle donne;
- alcuni eccessi nel settore C a distanza 2,0-2,5 Km., tra i quali appaiono degni di segnalazione quelli per malattie dell'apparato respiratorio nei maschi, per il tumore dello stomaco nelle femmine e per difetti congeniti in ambedue i sessi;
- alcuni segnali di eccesso all'intorno della via Pistoiese, tra i quali si segnala quello per l'asma per i bambini e per il linfoma non Hodgkin nelle donne.

Nel complesso, considerando soprattutto le patologie di interesse ambientale, i risultati evidenziano un carico maggiore rispetto all'“atteso”⁸ soprattutto nel settore C dell'area di studio, con riferimento alle patologie non tumorali dell'apparato respiratorio: l'eccesso delle “altre malattie del polmone” assume significatività statistica nella fascia tra 1,5 e 2,0 Km dal “punto sorgente, nei maschi e nei due sessi, e lungo la via Pistoiese, all'intorno della quale emergono anche eccessi per asma nelle bambine e nei due sessi.

Nel settore B emergono segnali, seppure statisticamente non significativi, per il tumore del polmone nei maschi e per il tumore della vescica nei maschi e nelle femmine, nelle corone da 1,5 a 2,5 km.

L'analisi separata per mortalità e ospedalizzazione evidenzia un numero di casi osservati inferiori a quelli attesi (SMR < 100) analizzando tutte le cause in tutte le corone e in tutti i settori di analisi, mentre, considerando il complesso delle malattie dell'apparato respiratorio, si osservano SMR in difetto per quanto riguarda la ospedalizzazione e in eccesso quando si considera la mortalità nel settore C, in particolare nella corona tra 2,0 e 2,5 Km (SMR=174,9, p<0,10).

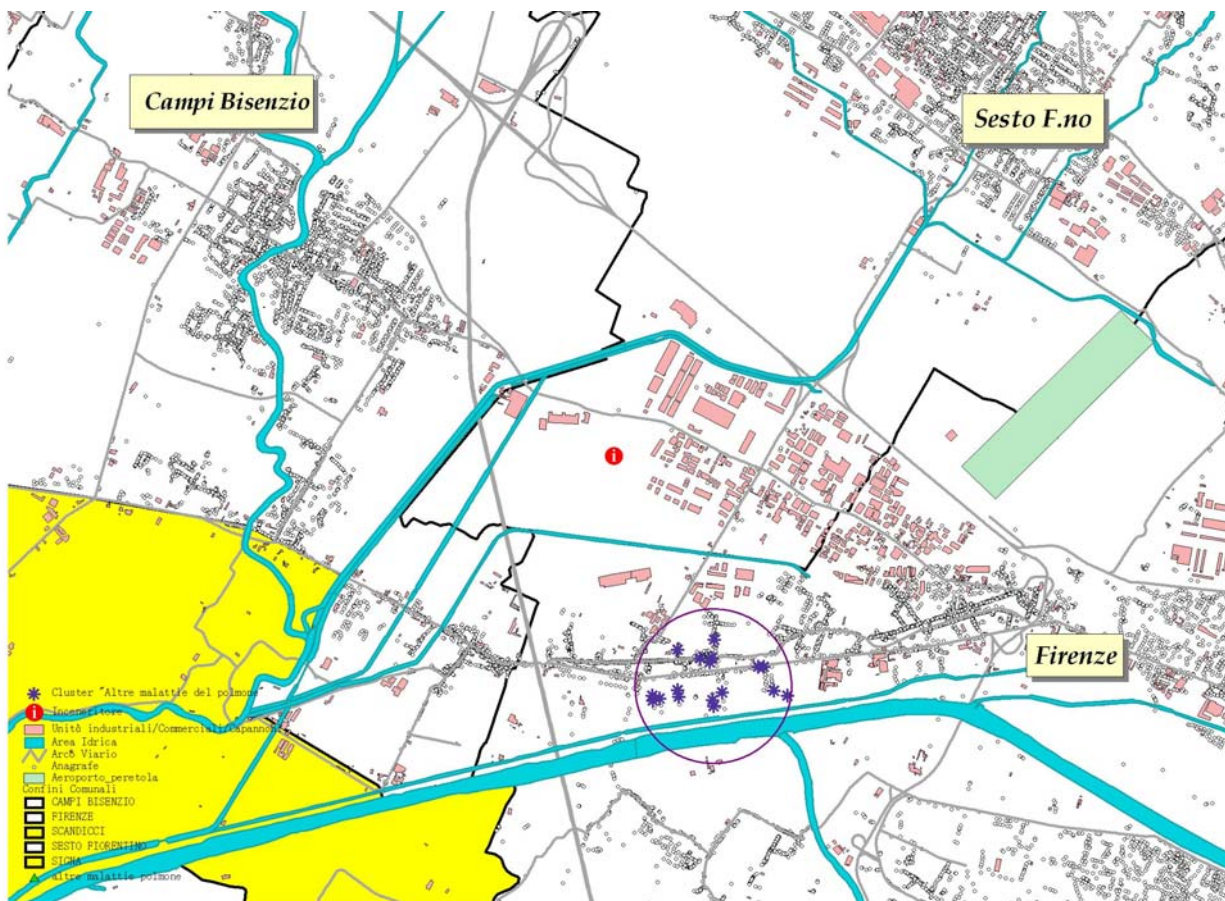
L'analisi per cluster, precedentemente descritta, mostra risultati significativi per "Altre malattie del polmone". Con l'analisi mediante metodo di Cuzick-Edwards si rileva una certa tendenza

all'aggregazione dei casi in cluster, senza peraltro emergere indicazioni precise sulle dimensioni del fenomeno in termini di numero o ampiezza del/i cluster. Per lo stesso gruppo di patologie il metodo Scan di Kuldorff ha messo in evidenza un cluster di casi (34 osservati rispetto a 16,31 attesi, rischio relativo = 2,085; $p < 0,01$), centrato sul punto con coordinate x 1.67486e+06, y 4.85094e+06 e raggio 553,39 m. (Figura C1).

La sovrapposizione del quadro ambientale, sintetizzato nel paragrafo precedente, e del quadro epidemiologico, sopra descritto, indica una situazione di attenzione nei settore C ed, in minor misura, in quello B, nell'area entro 1,5 Km ed in particolare in corrispondenza della via Pistoiese.

FIGURA C1

Altre malattie del polmone: cluster di casi evidenziato con il metodo Scan di Kuldorff.



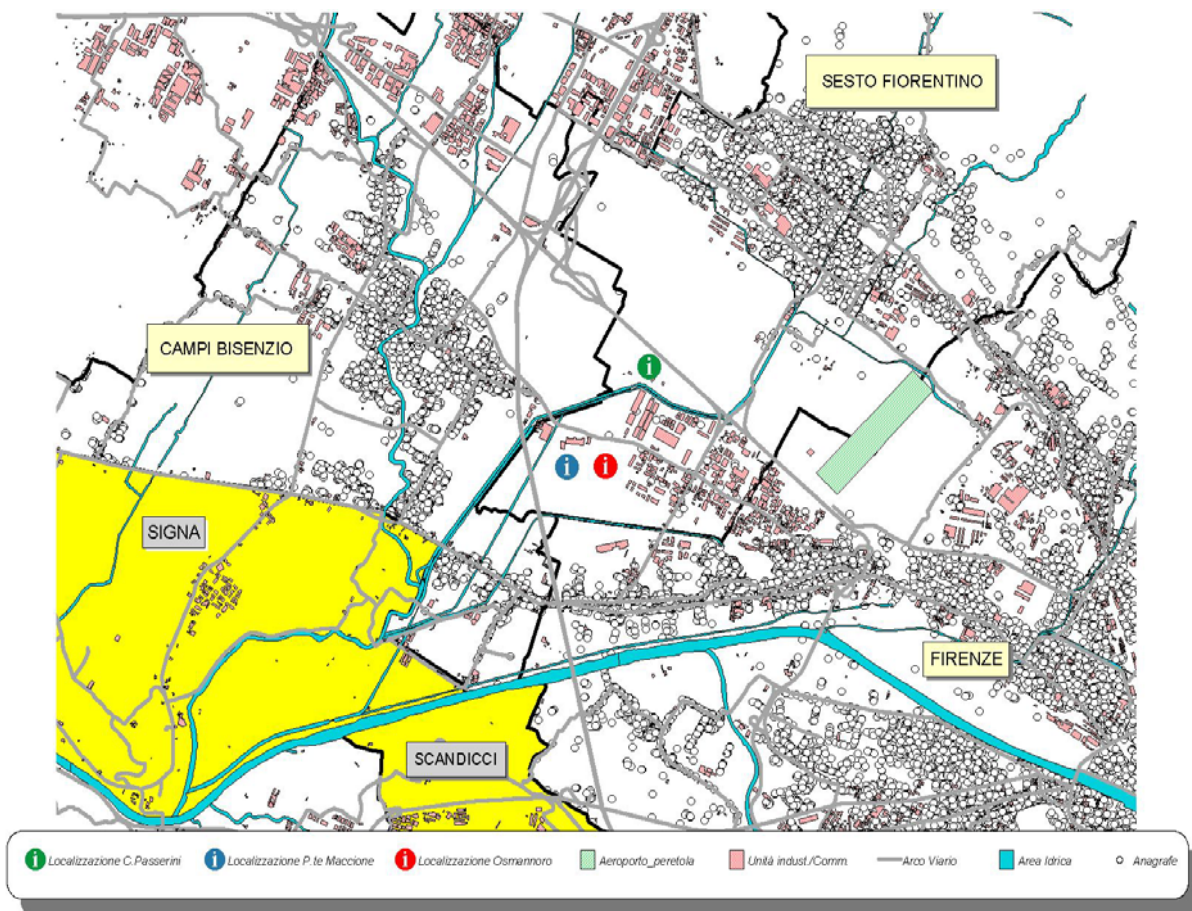
⁸ Atteso = numero di casi ottenuti applicando il tasso medio provinciale per una data patologia alla popolazione residente nell'area in esame

D. SUPPLEMENTO DI INDAGINE SULLA LOCALIZZAZIONE DEL TERMOVALORIZZATORE IN LOCALIZZAZIONI ALTERNATIVE

Nel corso della VIS per la valutazione della localizzazione dell'impianto di TV in località Osmannoro è emersa la necessità di svolgere simile analisi anche per gli altri due siti previsti dal piano provinciale dei rifiuti: Ponte di Maccione e Case Passerini (rappresentanti in Figura D1 insieme al sito "Osmannoro"). Di seguito sono riportati i risultati delle analisi per i due siti aggiuntivi.

FIGURA D1

Localizzazione dei siti previsti dal piano provinciale dei rifiuti: Osmannoro, Ponte di Maccione e Case Passerini.



D1. Ponte di Maccione (PM)

L'analisi dei risultati delle analisi ambientali non evidenzia modificazioni né significative né rilevanti per quanto riguarda il modello di ricaduta e la dimensione quantitativa dei parametri analizzati. Unica differenza di rilievo è inerente l'area immediatamente sottostante il camino, che ovviamente segue lo spostamento, seppure modesto, del sito di localizzazione. Ne consegue che, dal punto di vista dell'utilizzo delle valutazioni sul versante ambientale, a fini di valutazione di impatto sulla salute, si applica quanto detto a proposito degli effetti della localizzazione in località Osmannoro.

La distribuzione della popolazione residente nell'area di interesse (Figura D1.1), riportata nella tabella D1.1, mostra alcune differenze, sebbene non rilevanti, rispetto a quanto descritto per la localizzazione dell'Osmannoro.

FIGURA D1.1

Aree circolari e settori radiali di interesse costruiti intorno all'impianto di termovalorizzazione.

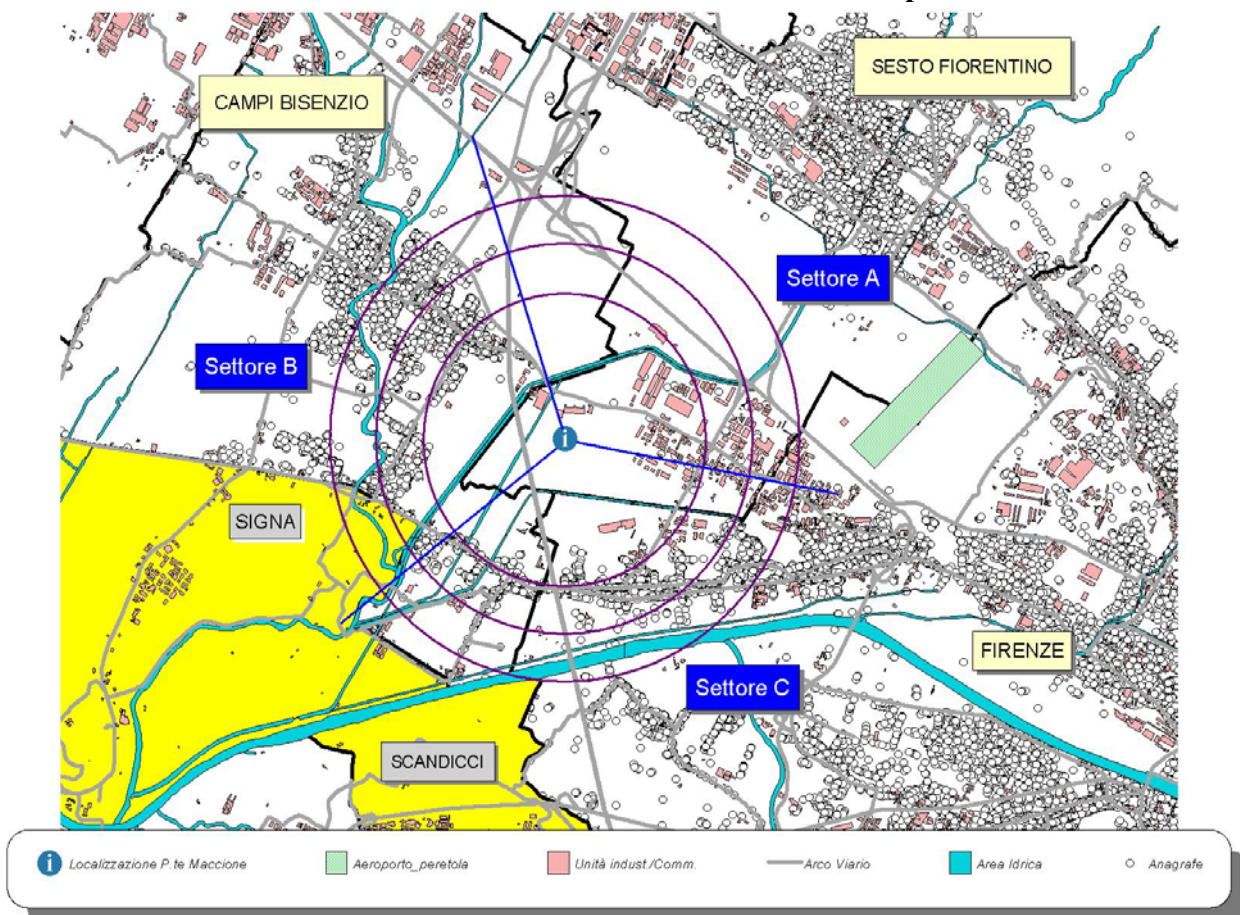


TABELLA D1.1.

Popolazione residente al 31/12/01 secondo la corona e il settore. Termovalorizzatore in località Ponte di Maccione

Distanza dal “punto sorgente” (raggio in Km.)	Residenti		di cui Cinesi	
	N.	% di colonna	N.	% di riga
< 0,5	0	0	0	0
0,5-1,0	57	0,2	11	19,3
1,0-1,5	3.118	10,1	169	5,4
< 1,5	3.175	10,3	180	5,7
1,5-2,0	15.920	51,5	733	4,6
2,0-2,5	11.818	38,2	479	4,1
Totale < 2,5	30.913	100,0	1.392	4,5
Settori^(*)				
A	286	0,9	47	16,4
< 1,5	47		11	23,4
B	15.951	51,6	358	2,2
< 1,5	1.867		20	1,1
C	14.641	47,4	987	6,7
< 1,5	1.261		149	11,8

^(*)La non perfetta corrispondenza del totale dei residenti come somma delle corone e dei settori è dovuta alla distribuzione di alcune abitazioni in corrispondenza delle linee di demarcazione dei settori.

Fonte: Anagrafe Comuni di Sesto F.no, Campi Bisenzio, Firenze

La popolazione totale che rientra nell’area in studio è superiore di oltre 3.000 unità rispetto a quanto osservato attorno all’Osmannoro. La differente distribuzione non è tale da comportare significative variazioni in termini di potenza dello studio, anche se occorre segnalare una maggiore presenza di residenti nell’area delineata dalla corona a distanza 1,5 Km, a fronte di nessun residente nell’area entro i 500 metri. La distribuzione per settore non registra differenze rilevanti sebbene la popolazione sia superiore specie nei settori A e C. Per quanto riguarda eventuali eccessi di patologia rispetto alla localizzazione del sito in località Osmannoro si ha una diminuzione del numero di patologie per le quali la popolazione residente nell’area circostante ha **rischi significativamente in eccesso** (Tabella D1.2), in particolare:

- non si rileva nessun eccesso statisticamente significativo nei settori A e C;
- vengono confermati gli eccessi per “Altre malattie del polmone” nella popolazione totale del settore B ad una distanza dal punto sorgente compresa tra 1,5 e 2 Km, con un eccesso di rischio analogo a quanto visto per la precedente localizzazione (SMR=144,5);
- subentra, ancora nel settore B, ad una distanza inferiore a 1,5 Km. rispetto al punto sorgente, il tumore della vescica con un eccesso di rischio elevato (SMR=402,3) ma basato su soli 3 casi.

TABELLA D1.2

Sintesi dei risultati conseguiti: SMR rispetto alla Provincia di Firenze (n. casi). Eccessi significativi con soglie di errore di I tipo del 5% e 10%

Settore	Corona	Maschi	Femmine	Totale
B	< 1,5		- Tumore vescica (3) SMR = 402,3 (p<0,05)	
	1,5-2,0			- Altre Mal.Polmone (26) SMR = 144,5 (p<0,10)

Dalla tabella dei risultati con eccessi **statisticamente non significativi** (Tabella D1.3) emergono alcuni segnali che **si riassumono a scopo puramente descrittivo**.

- Non si rileva nessun eccesso nel settore A.
- Nel settore B emerge: il tumore del polmone nei maschi in tutte le corone considerate, nelle femmine e nei due sessi congiunti nella corona tra 1,5 Km. e 2 Km.; il tumore della vescica nelle femmine e nei due sessi congiunti nella corona tra 2,0 Km. e 2,5 Km ; in questa stessa corona appare anche e il linfoma non Hodgkin nelle femmine, con un lieve eccesso basato su soli 4 casi.
- Nel settore C emergono: un solo eccesso nel settore C a distanza <1,5 Km per “Difetti Congeniti”, nei maschi e maschi+femmine; alcuni eccessi a distanza 1,5-2,0 Km. tra i quali le “Altre malattie del polmone” per maschi, femmine e per i due sessi congiunti, l’asma nelle bambine e per il totale maschi+femmine; alcuni eccessi a distanza 2,0-2,5 Km., tra i quali ancora l’asma nei bambini, “bronchite enfisema e asma” nei maschi e nel totale dei due sessi, i “Difetti congeniti” nei maschi e nei due sessi congiunti, le “Altre malattie del polmone” per i maschi+femmine.