

STRUTTURA COMPLESSA D.T. "Epidemiologia Salute Ambientale"

OGGETTO:

**Follow-up dello stato di salute della popolazione residente nei pressi
del Teleporto SKYLOGIC, Via Centallo (TO)
Studio epidemiologico.**

Redazione	Funzione: Analisi Statistico-epidemiologica Nome: Moreno Demaria	Data: 07/04/2014	Firmato in originale
	Funzione: Commento ai risultati Nome: Moreno Demaria	Data: 07/04/2014	Firmato in originale
Verifica	Funzione: Responsabile S.C. 20 Nome: Ennio Cadum	Data: 07/07/2014	Firmato in originale
Approvazione	Funzione: Responsabile S.C. 20 Nome: Ennio Cadum	Data: 18/07/2014	Firmato in originale

INDICE

OGGETTO:	1
Follow-up dello stato di salute della popolazione residente nei pressi del Teleporto SKYLOGIC, Via Centallo (TO).....	1
Sommario.....	3
Introduzione	4
Lo studio epidemiologico 2013-2014	9
Obiettivo dello studio	9
Materiali e metodi.....	9
Definizione dell'area di esposizione	9
Definizione del periodo in studio	16
Definizione della popolazione in studio	16
Dati utilizzati per la rilevazione degli esiti sanitari	21
Metodi utilizzati.....	23
Risultati	24
Serie di tavole A:	Errore. Il segnalibro non è definito.
Serie di tavole B:	Errore. Il segnalibro non è definito.
Serie di tavole C:	Errore. Il segnalibro non è definito.
Serie di tavole D:	Errore. Il segnalibro non è definito.
Serie di tavole E:	Errore. Il segnalibro non è definito.
Serie di tavole F:	Errore. Il segnalibro non è definito.
Discussione.....	29
L'andamento complessivo dello stato di salute.....	30
Le patologie stress correlate	32
Conclusioni.....	38

Sommario

L'oggetto dell'indagine epidemiologica svolta riguarda alcuni isolati della VI Circoscrizione di Torino circostanti il teleporto della ditta SKYLOGIC, nell'area di Via Centallo, sita nel comune di Torino.

L'installazione del teleporto per le telecomunicazioni satellitari è avvenuta nell'ottobre 2005, in previsione di un suo utilizzo per le trasmissioni satellitari collegate all'evento olimpico di febbraio 2006 e ad altri usi in un tempo successivo, in un'area verde precedentemente destinata a giardino.

L'obiettivo dello studio epidemiologico condotto è stato quello di porre in luce eventuali variazioni temporali nello stato di salute della popolazione identificata come possibilmente esposta agli effetti di disagio evidenziati nei precedenti lavori di analisi comparando 2 periodi:

- 1) periodo precedente l'installazione del teleporto (dal 2000 fino al 2005)
- 2) periodo successivo all'installazione (dopo il 2006, dal 2007 al 2012)

La comparazione tra l'incidenza di patologie tra i due periodi in studio (2000-2005 e 2007-2012) ha messo in evidenza, come previsto, la bassa potenza statistica derivante dalla popolazione esigua che è stata reclutata, nonostante il periodo temporale di osservazione prolungato.

Sono risultate in eccesso 18 cause analizzate su 30, mentre sono risultate in difetto solo 7.

La serie di analisi condotte ha valutato:

- l'andamento nel tempo dei tassi di incidenza e valutazione del trend temporale dei residenti che non hanno mai cambiato residenza (Tabelle Analisi A)
- l'andamento nel tempo dei tassi di incidenza e valutazione del trend temporale dei residenti ed ex residenti (Tabelle Analisi B)
- l'andamento nel tempo della proporzione di ospedalizzazione dei residenti (Tabelle Analisi C) (analisi mirata a valutare la maggiore gravità delle ospedalizzazioni)
- l'andamento nel tempo della proporzione di ospedalizzazione dei residenti ed ex residenti (Tabelle Analisi D) (analisi mirata a valutare la maggiore gravità delle ospedalizzazioni)

I risultati complessivi per le patologie indagate nella popolazione residente nell'area di Via Centallo (sia che sia rimasta stabilmente in zona, sia che si sia successivamente trasferita) depongono per un peggioramento complessivo dello stato di salute della popolazione e per la presenza di patologie stress correlate, in eccesso nell'area è peggiorata.

Tale riscontro suggerisce la necessità di non procrastinare ulteriormente la possibilità di provvedere al trasferimento dell'impianto in area scarsamente o per nulla popolata, già suggerita in occasione di precedenti valutazioni sullo stato di salute della popolazione residente nell'area.

Introduzione

L'oggetto dell'indagine epidemiologica svolta riguarda alcuni isolati della VI Circoscrizione di Torino circostanti il teleporto della ditta SKYLOGIC, nell'area di Via Centallo, sita nel comune di Torino.

L'installazione del teleporto per le telecomunicazioni satellitari è avvenuta nell'ottobre 2005, in previsione di un suo utilizzo per le trasmissioni satellitari collegate all'evento olimpico di febbraio 2006 e ad altri usi in un tempo successivo, in un'area verde precedentemente destinata a giardino.

In fig. 1 è riportata un'immagine aerea del 2007 dell'area di Via Centallo in cui è ben visibile il teleporto della ditta SKYLOGIC con le 15 parabole bianche per la trasmissione e la ricezione satellitare installate.

Fig. 1. Area di via Centallo e teleporto SKYLOGIC

(fig 1 relazione 2009)

Nel Teleporto sono presenti 15 antenne paraboliche, di 5 - 6 metri di diametro, con frequenza di lavoro nella banda Ku (12 – 18 GHz) e K (18 – 27 GHz) e potenze comprese tra 80 W e 303 W.

Nelle immagini 2 e 3, scattate dalle abitazioni confinanti con il teleporto, sono visibili le parabole di 6 mt. utilizzate in fase di trasmissione, le più vicine delle quali sono poste ad una distanza di circa 15 m. dalle abitazioni confinanti.

Fig. 2. Foto scattata dal balcone del primo piano dell'abitazione sita in via Centallo 62/26. Anno 2007

(fig 2 relazione 2009)

Sono inoltre presenti un numero imprecisato di parabole di piccolo diametro destinate alla ricezione dei segnali satellitari, un piccolo esempio delle quali è riportato in figura 3.

Fig. 3. Parabole di piccolo diametro destinate alla ricezione. Vista dall'interno di un'abitazione di Via Centallo. Anno 2007

(fig 4 relazione 2009)

Fig. 4. Seconda foto scattata dal balcone del primo piano dell'abitazione sita in via Centallo 62/26. Anno 2007

(fig 3 relazione 2009)

La popolazione residente negli immediati pressi dell'installazione, e gli occupati in ditte presenti nella stessa zona, hanno iniziato a manifestare, nei mesi successivi all'installazione del teleporto, disturbi con sintomatologia aspecifica, ed in particolare:

ansia, dolori al petto, sudori freddi, depressione, difficoltà di concentrazione, problemi digestivi, disorientamento, vertigini, mal di testa, stanchezza continua, problemi agli occhi, pizzicorio alla faccia, palpitazioni al cuore, testa pesante, gola secca, inappetenza, difficoltà di memoria, nausea, sensazione di caldo alla testa, sensazione di bruciore alla pelle, irritazione della pelle con eruzioni, rossore o bolle, disturbi del sonno, stress, sensazione di formicolio, sensazione di calore a varie parti del corpo (faccia, addome, area genitale).

Nella fase preliminare di investigazione condotta nell'area, con sopralluogo diretto, cui si riferiscono le immagini allegate, le persone che presentavano i maggiori disturbi erano coloro che si affacciavano direttamente sul teleporto, di cui, in alcuni casi, era possibile la visione anche dall'interno dei piani bassi dell'abitazione (vedi fig. 5).



Da una revisione della letteratura su questo tema si è rilevato che i sintomi riferiti sono riportati con frequenza in molti studi condotti su persone con esposizione a campi elettromagnetici e sono ritenuti una sintomatologia di probabile origine psicosomatica, legata ad una percezione alterata del rischio, che negli ultimi anni è stata classificata sotto varie dizioni: Il termine di Sensibilità Chimica Multipla è stato il primo, sostituito da una consensus conference dell'Organizzazione mondiale della Sanità del 1996 con il termine di Intolleranza Ambientale Idiopatica (Idiopathic Environmental Intolerances – IEI)¹.

Il Comune di Torino, con nota prot. 19995 del 14 novembre 2007, premettendo che erano pervenute note che riportavano una serie di malesseri della popolazione residente, con sintomi quali *“mal di testa, nausea, disturbi intestinali, dolori nei tessuti molli, difficoltà nel riposo notturno, tumori e problemi cardiaci”* ha richiesto all'ASL TORINO 1, Servizio di Igiene del Territorio, *“l'effettuazione di una indagine sanitaria per la verifica dei sintomi descritti dalla popolazione e opportune valutazioni di conseguenza”*.

Il servizio di Igiene del territorio del SISP dell'ASL Torino 1 aveva richiesto in data 21.11.2007 al Centro Regionale per l'Epidemiologia e la salute ambientale dell'ARPA Piemonte un supporto specialistico per lo svolgimento delle possibili attività relative all'inquinamento elettromagnetico segnalato ed alla conseguente valutazione dei disturbi lamentati.

Per la valutazione dell'impatto sanitario, il servizio di epidemiologia ambientale, in collaborazione con il SISP e lo SPRESAL dell'ASL competente per territorio ha intrapreso nel 2008 uno studio mirato a caratterizzare la sintomatologia presente, valutarne la distribuzione spaziale, porre le basi per un intervento di mitigazione e psicoterapeutico se necessario. Gli obiettivi dello studio sono stati:

- Individuazione dei sintomi ricorrenti più comuni
- Valutazione dell'andamento spaziale dei sintomi riferiti
- Definizione della sintomatologia prevalente della sindrome in esame nel caso di esposizione a CEM a radiofrequenza

I risultati dell'indagine avevano mostrato come *“con indubbia evidenza che la sintomatologia riferita presenta un gradiente negativo rispetto alla sorgente individuata. La percentuale di disturbi riferiti tra i soggetti, cioè, diminuisce con l'allontanamento dalla fonte presunta (Impianto SKYLOGIC) studiata.”*

¹ WHO, 1996. Conclusions and recommendations of a workshop on multiple chemical sensitivities (MCS). *Regulatory Toxicology and pharmacology*, 24, S188-S189, 1996

Nelle conclusioni dello studio era riportato che *“La percentuale di soggetti coinvolti che hanno manifestato disagio e vari gradi di sofferenza con sintomatologia varia e a carico di vari organi è rilevante (disturbi ansiosi complessivi: 47 su 54 partecipanti) e necessita di una risposta attenta da parte delle autorità sanitarie.*

Per quanto riguarda le iniziative da intraprendere per far cessare lo stato di sofferenza evidenziato dallo studio su una percentuale rilevante di soggetti merita attenta considerazione da parte delle autorità amministrative a vario livello (Comune, Provincia, Regione) il possibile spostamento del teleporto in altra area, lontana da insediamenti abitativi e lavorativi.

A parere del Servizio di Igiene e sanità pubblica del Dip.to di Prevenzione, nell'ottica di non posticipare ulteriormente azioni a tutela della salute della popolazione, tale spostamento deve essere preso in considerazione da parte delle autorità competenti in tempi brevi.”

A 5 anni di distanza dall'insediamento del Teleporto, le lamentele da parte dei cittadini riferite a disturbi e sintomi sono continuate, aggravate da una serie di segnalazioni di patologie insorte nel tempo, che a parere dei residenti, erano imputabili alla presenza dell'impianto.

Il 25.2.2011 si è svolto un tavolo tecnico presso il Comune di Torino, nel cui ambito era stata valutata positivamente l'opportunità di valutare lo stato di salute della popolazione a distanza di tempo dalla prima indagine sui residenti.

Pertanto, nel 2011, erano stati presi contatti, dal Dip.to di Epidemiologia Ambientale e dall'ASL, nella persona della responsabile del Servizio Igiene del Territorio (dott.ssa Franca Garabello), con la VI circoscrizione (nello specifico con l'allora presidente Vittorio Agliano e con la coordinatrice della commissione sanità e servizi sociali, Nadia Conticelli) per valutare la possibilità di effettuare un lavoro integrato con il territorio, da cui era scaturito un nulla osta al possibile approfondimento epidemiologico, ma senza un coinvolgimento diretto della circoscrizione

In tale riunione ARPA e ASL si erano detti disponibili a valutare lo stato di salute della popolazione residente nei pressi del teleporto, a 5 anni di distanza dall'insediamento, verificando il numero di patologie e la loro tipologia e il livello di rischio nei confronti del resto della città

Successivamente, su sollecitazione della Direzione Generale Ambiente, Sviluppo, Territorio e Lavoro del Comune di Torino, in seguito ad una mozione presentata in Consiglio Comunale il 15-1-2013, n. 2013/00148/002, per chiedere conto dell'attività di monitoraggio della popolazione in oggetto, prospettata in via informale nel verbale 2291 del 25-2-2011 della allora Divisione Ambiente della Città di Torino, è pervenuta, in data 5.2.2013, una richiesta formale di avvio dell'indagine nell'area..

L'attività da parte del Dipartimento Epidemiologia e Salute Ambientale dell'ARPA Piemonte è stata formalmente richiesta infine dall'ASL TO1 con nota del 25.02.2013 (prot. ARPA 20252 del 01.3.2013).

Lo studio epidemiologico 2013-2014

Obiettivo dello studio

Lo studio epidemiologico condotto ha come obiettivo la verifica se fosse stata riscontrata l'insorgenza di eccessi di patologie tra gli abitanti residenti nelle vie più prossime all'impianto, ed in particolare se vi siano state evidenze di eccessi di patologie stress-correlate (dato che i rilievi fisici condotti finora hanno escluso la presenza di campi elettromagnetici superiori al limite consentito per tutto il periodo in studio).

L'obiettivo dello studio è stato quindi quello di porre in luce eventuali variazioni temporali nello stato di salute della popolazione identificata come possibilmente esposta agli effetti di disagio evidenziati nei precedenti lavori di analisi comparando 2 periodi:

3) periodo precedente l'installazione del teleporto (dal 2000 fino al 2005)

4) periodo successivo all'installazione (dopo il 2006, dal 2007 al 2012)

Analisi precedenti (2007, riferiti allo stato di salute fino al 2006), non avevano evidenziato stati di compromissione sanitaria avendo come riferimento il resto della città di Torino.

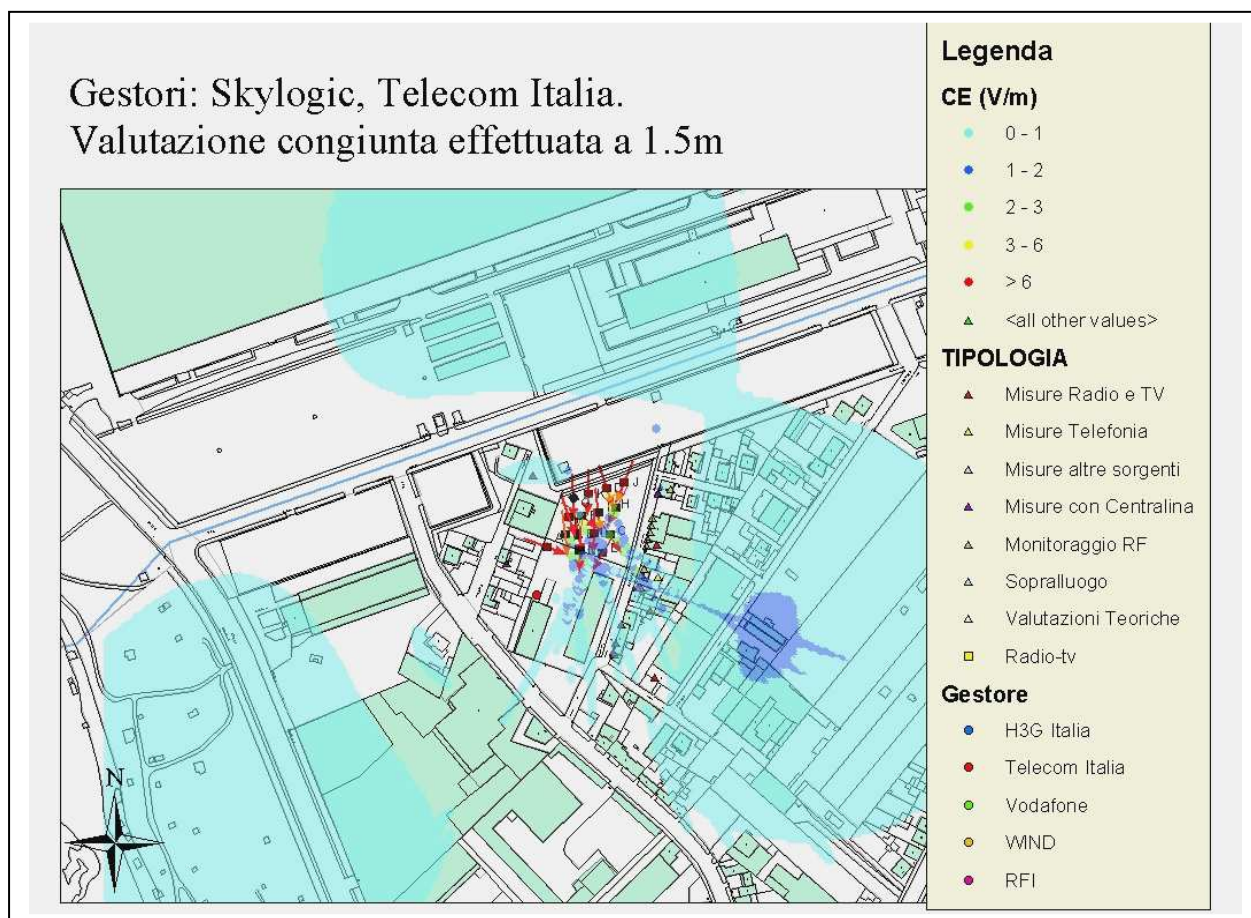
Dato l'impatto delle strutture in oggetto con il tessuto abitativo coinvolto è ipotizzabile anche un processo di migrazione, potenzialmente selettivo, dalla o nella area oggetto di studio. Tale fenomeno è stato considerato nel disegno di studio applicato.

Materiali e metodi

Definizione dell'area di esposizione

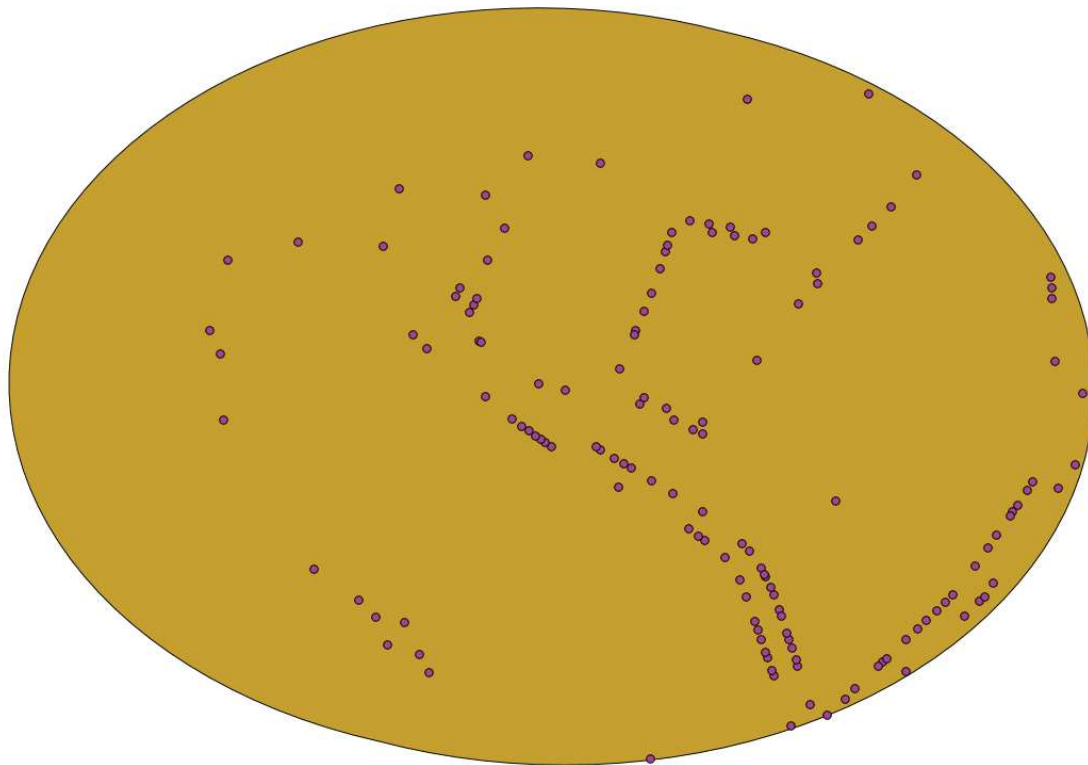
Per la definizione dell'area in studio è stata utilizzata come indicazione di base la caratterizzazione dell'area avvenuta nel corso dello studio precedente condotto nel 2007, basato su un modello di isointensità di campo elettrico condotta dall'ARPA, Centro Regionale per le Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, di cui si riporta la mappa risultante a 1,5 m dal suolo (fig. 6).

Fig. 6. Mappa dell'isointensità di campo a 1,5 m nell'area di via Centallo. Rilevazioni anno 2007.



Su questa base il Comune di Torino ha fornito la base cartografica identificante i numeri civici aggiornati, potenzialmente coinvolti dall'impatto delle installazioni SkyLogic, sia dal punto visivo sia come prossimità all'area, non essendo meglio definito l'agente patogeno, fisico o psichico, responsabile di eventuali compromissioni dello stato di salute. E' stato concordato di includere i civici ricadenti in una ellisse, selezionando alcune vie e numeri civici, secondo un archivio fornito dal Comune di Torino (figura 7), comprendente gli indirizzi elencati in tabella 1 (vedi pagine successive)

Fig. 7: Ellisse di selezione e numeri civici analizzati intorno all'impianto SkyLogic.



Tab. 1: numeri civici analizzati

Denominazione via	Numero	Interno 1	Interno 2	Scala	Second.	Carraio	Sez.cens.	Zona.stat.
LUNGO STURA LAZIO	79					0	2568	79
LUNGO STURA LAZIO	79				A	1	2568	79
LUNGO STURA LAZIO	81				A	1	2568	79
LUNGO STURA LAZIO	97				A	1	2568	79
LUNGO STURA LAZIO	99				B	1	2568	79
LUNGO STURA LAZIO	99				H	1	2568	79
LUNGO STURA LAZIO	101				B	0	2568	79
LUNGO STURA LAZIO	101				D	0	2568	79
LUNGO STURA LAZIO	103				A	1	2568	79
LUNGO STURA LAZIO	103				C	1	2568	79
STRADA DI SETTIMO	125	10				0	2561	79
STRADA DI SETTIMO	125	12				0	2561	79
STRADA DI SETTIMO	125	14				0	2561	79
STRADA DI SETTIMO	125	6				0	2561	79
STRADA DI SETTIMO	125	8				0	2561	79
VIA CENTALLO	18					0	2561	79
VIA CENTALLO	24				D	1	2561	79
VIA CENTALLO	25					1	2568	79
VIA CENTALLO	26					0	2561	79
VIA CENTALLO	26				A	1	2561	79
VIA CENTALLO	26				D	1	2561	79
VIA CENTALLO	27					1	2568	79
VIA CENTALLO	28					0	2561	79
VIA CENTALLO	28				C	1	2561	79
VIA CENTALLO	30					1	2561	79
VIA CENTALLO	32					0	2561	79
VIA CENTALLO	32				A	1	2561	79
VIA CENTALLO	33					0	2568	79
VIA CENTALLO	33				A	1	2568	79
VIA CENTALLO	34					0	2561	79
VIA CENTALLO	34				A	1	2561	79
VIA CENTALLO	35					0	2568	79
VIA CENTALLO	35				A	1	2568	79
VIA CENTALLO	36					1	2561	79
VIA CENTALLO	37				A	1	2568	79
VIA CENTALLO	38					1	2561	79
VIA CENTALLO	39					0	2568	79
VIA CENTALLO	39				A	1	2568	79
VIA CENTALLO	40					1	2561	79
VIA CENTALLO	43					0	2568	79
VIA CENTALLO	43				A	1	2568	79
VIA CENTALLO	45					0	2568	79
VIA CENTALLO	45				A	1	2568	79
VIA CENTALLO	45				B	1	2568	79
VIA CENTALLO	45				E	1	2568	79
VIA CENTALLO	46					1	2561	79
VIA CENTALLO	48					1	2561	79
VIA CENTALLO	50					1	2561	79
VIA CENTALLO	52					1	2561	79
VIA CENTALLO	54					0	2561	79
VIA CENTALLO	54				B	1	2561	79

VIA CENTALLO	56			1	2561	79
VIA CENTALLO	57			1	2568	79
VIA CENTALLO	58			1	2561	79
VIA CENTALLO	62	10		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	12		1	2561	79
VIA CENTALLO	62	13		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	14		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	15		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	16		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	17		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	18		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	19		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	20		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	21		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	22		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	23		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	24		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	25		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	26		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	30		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	32		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	34		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	36		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	38		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	40		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	43		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	45		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	45 L		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	47		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	49		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	5		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	53		0	2561	79
VIA CENTALLO	62	7		0	2561	79
VIA CENTALLO	65			0	2568	79
VIA CENTALLO	65		A	1	2568	79
VIA CENTALLO	65		B	1	2568	79
VIA CENTALLO	65		C	1	2568	79
VIA CENTALLO	65		D	1	2568	79
VIA CENTALLO	65		E	1	2568	79
VIA CENTALLO	67			0	2568	79
VIA CENTALLO	67		A	1	2568	79
VIA CENTALLO	72			0	2561	79
VIA CENTALLO	72		A	1	2561	79
VIA CENTALLO	73			1	2568	79
VIA CENTALLO	74			1	2561	79
VIA CENTALLO	74		A	1	2561	79
VIA CENTALLO	75		A	1	2568	79
VIA CENTALLO	76	10	A	1	2561	79
VIA CENTALLO	76	12		0	2561	79
VIA CENTALLO	76	16	A	1	2561	79
VIA CENTALLO	76	17		0	2561	79
VIA CENTALLO	76	5		0	2561	79
VIA CENTALLO	76	6		0	2561	79
VIA CENTALLO	76	7		0	2561	79

VIA CENTALLO	76	8		0	2561	79
VIA CENTALLO	86		A	1	2561	79
VIA CHABERTON	1		A	1	2561	79
VIA CHABERTON	5			0	2561	79
VIA CHABERTON	5		A	1	2561	79
VIA CHABERTON	7			0	2561	79
VIA CHABERTON	7		D	1	2561	79
VIA CHABERTON	8		A	1	2569	79
VIA CHABERTON	9			1	2561	79
VIA CHABERTON	11			0	2561	79
VIA CHABERTON	13			1	2561	79
VIA CHABERTON	15			0	2561	79
VIA CHABERTON	15		A	1	2561	79
VIA CHABERTON	19			0	2561	79
VIA CHABERTON	19		A	1	2561	79
VIA CHABERTON	21			1	2561	79
VIA CHABERTON	22		B	1	2569	79
VIA CHABERTON	22		D	1	2569	79
VIA CHABERTON	23			1	2561	79
VIA CHABERTON	24			1	2569	79
VIA CHABERTON	25			1	2561	79
VIA CHABERTON	26			1	2569	79
VIA CHABERTON	27			1	2561	79
VIA CHABERTON	29			0	2561	79
VIA CHABERTON	29		C	1	2561	79
VIA CHABERTON	31			1	2561	79
VIA CHABERTON	33			0	2561	79
VIA CHABERTON	33		B	1	2561	79
VIA CHABERTON	38		A	1	2569	79
VIA CHABERTON	38		B	1	2569	79
VIA PUGLIA	6		A	1	2568	79
VIA PUGLIA	10		A	1	2568	79
VIA PUGLIA	15			1	2559	78
VIA PUGLIA	25		A	1	2559	78
VIA PUGLIA	30		A	1	2561	79
VIA PUGLIA	35			1	2559	78
VIA PUGLIA	44		A	1	2561	79

In figura 8 si riporta la localizzazione di numeri civici, nell'ambito delle aree edificate (verde) e delle sezioni censuali (linee nere).

La gradazione di colore identifica la distanza, fino a 100, 200, 300, 350 metri dal centro dell'area SkyLogic (cerchio bianco). Il centro dell'area corrisponde ad un punto convenzionale dell'installazione, estesa per circa 100x50 metri. Tale centro è stato posto, in base alle coordinate UTM, a 4995529 mt Lat. Nord e 1399510 mt Long. Est. Il cerchio così tracciato di 350 metri di figura 9 ha comunque solo uno scopo illustrativo e non corrisponde ovviamente all'area dell'ellisse definita come esposta e oggetto della selezione in analisi.

Risultano selezionati 143 numeri civici appartenenti alla circoscrizione 6, zona statistica 79 e 78 (per soli 3 numeri civici in via Puglia), sezioni censuali 2559, 2561, 2568, 2569. La sezione più rappresentata risulta comunque quella di via Centallo, numero 2561.

La tabella 2 nelle pagine seguenti dà conto della numerosità dei soggetti coinvolti in analisi secondo la distanza stimata e i movimenti demografici.

Fig. 8: Indicazione dell'area interessata dallo studio nell'ambito della città di Torino e localizzazione di numeri civici secondo la distanza da SkyLogic (cerchio bianco)



Definizione del periodo in studio

L'installazione del teleporto per le telecomunicazioni satellitari è avvenuta nell'ottobre 2005, in previsione di un suo utilizzo per le trasmissioni satellitari collegate all'evento olimpico di febbraio 2006 e ad altri usi in un tempo successivo, in un'area verde precedentemente destinata a giardino.

Considerato l'anno 2006 come di incerta esposizione in quanto in tale periodo sono stati avviati gli impianti ed è necessario un minimo tempo di latenza per la manifestazione di sintomi, tale annata non è stata considerata in analisi.

Al fine di definire in modo netto il periodo di esposizione è stato quindi considerato il 2007 come anno di inizio analisi dell'esposizione, fino all'anno più recente di disponibilità dei dati. Per le schede di dimissione ospedaliera (SDO) tale anno era il 2011 fino a giugno 2013, momento in cui sono stati trasmessi dalla Regione Piemonte al Dipartimento ARPA i dati del 2012. Le analisi a quel momento già compiute sono state replicate aggiungendo il 2012, avendo notato la necessità di massimizzare il numero di eventi inclusi, essendo l'area ridotta e quindi dotata di scarsa potenza statistica.

Avendo così definito come periodo massimo di esposizione analizzabile il 2007-2012, è stato simmetricamente definito un periodo precedente all'esposizione di 6 anni, dal 2000 al 2005. Tale periodo è stato scelto anche in considerazione del fatto che, volendo stimare le differenze di incidenza di ricovero, è necessario un ulteriore periodo minimo di individuazione di casi pre-esistenti (o prevalenti), che si è esteso fino al 1996, primo anno per il quale si dispone di dati di ricovero affidabili.

Definizione della popolazione in studio

Sulla base dei numeri civici selezionati sono state estratte le persone ivi residenti secondo le risultanze anagrafiche ultime disponibili al servizio, riferite al 22-11-2012. L'anagrafe utilizzata ha carattere storico, ovvero per i soggetti presenti è aggiornata all'ultima residenza registrata ma per i soggetti deceduti o emigrati è presente il dato di ultima residenza. Considerato il periodo di analisi, descritto nel paragrafo precedente, sono stati inclusi i soggetti presenti dal 1-1-2000 in poi, che per l'intera città ammontano a 1.288.514, considerato l'aggiornamento anagrafico a fine 2012. Di questi 48.674 non riportano il numero civico (AIRE e altri). I restanti 1.239.840 sono stati selezionati secondo i 143 civici definiti esposti.

Risultano 338 persone aventi come ultima risultanza anagrafica la residenza nell'area inclusa nell'ellisse in analisi, di cui 230 sono iscritti ad indirizzi di Via Centallo.

La tabella 3 evidenzia che i residenti nell'area più prossima all'impianto sono maggiormente stanziali, con una durata di f-u in entrambi i periodi più vicina al massimo considerato (6 anni) e una età media che è andata aumentando nel tempo. Secondo la tabella 3, dei 338 residenti, 59 sono poi emigrati fuori Torino, 30 nel primo periodo e 29 nel secondo. Non pare quindi essere presente una differente tendenza alla migrazione dopo l'installazione delle parabole. Il dato di immigrazione porta a un lieve aumento della popolazione, specie nella fasce di distanza maggiore: 26 soggetti immigrati tra il 2000 e il 2005 e 32 tra il 2007 e il 2012. Come è noto la popolazione migrante è mediamente più giovane della popolazione stabile: ciò deve essere tenuto in considerazione nell'interpretazione dei risultati di analisi. Nei periodi risultano deceduti 13 e 15 soggetti rispettivamente. Con tali numeri non è possibile svolgere uno studio robusto di mortalità. Si noti che sin'ora è stata considerata la numerosità delle persone presenti nell'area, mentre in seguito le analisi calcoleranno la popolazione come contributo individuale in frazioni di anni-uomo a rischio, ovvero il computo esatto della presenza nell'area prima di un eventuale evento o della fine dell'osservazione, come computato in tabella 2.

Tab. 2: Soggetti rientranti nell'area di analisi secondo la distanza da impianto, età e durata media di follow up.

distanza	Totale	Età media		Durata media follow-up	
		2000-2005	2007-2012	2000-2005	2007-2012
< 100 metri	45	43.6	45.8	4.6	4.5
100-200 metri	105	41.6	42.5	4.1	3.9
200-300 metri	64	47.1	42.4	4.1	4.0
> 300 metri	124	42.5	42.2	4.1	4.3
totale	338	42.9	42.8	4.1	4.1

Tab. 3: Soggetti rientranti nell'area di analisi secondo la distanza dall'impianto e i movimenti anagrafici.

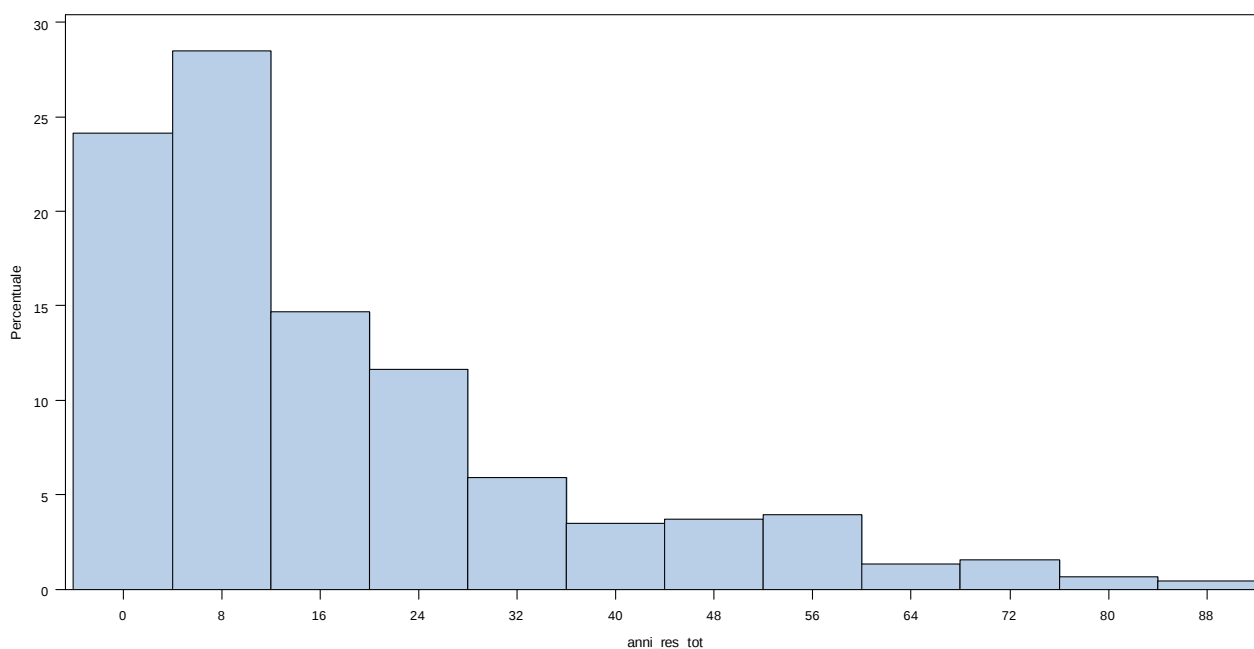
distanza	Totale	nati		Immigrati		Emigrati		Deceduti	
		2000-2005	2007-2012	2000-2005	2007-2012	2000-2005	2007-2012	2000-2005	2007-2012
< 100 metri	45	2	1	0	7	6	2	2	1
100-200 metri	105	4	6	12	7	12	9	5	4
200-300 metri	64	4	6	5	2	3	3	4	4
> 300 metri	124	7	6	9	16	9	15	2	6
totale	338	17	19	26	32	30	29	13	15

Una seconda parte delle analisi ha riguardato anche gli ex residenti, trasferiti in altre aree di Torino e per i quali quindi l'indirizzo è stato aggiornato. Mentre i 338 soggetti sopra trattati sono residenti o emigrati/deceduti aventi come ultima risultanza anagrafica gli indirizzi dell'area, questi secondi sono persone che risultano aver trascorso un periodo nell'area considerata per poi trasferirsi in altre aree della città.

Per disporre di tali dati è stato utilizzato l'archivio di residenza storica, prodotto dal Dipartimento di Epidemiologia trattando dati anagrafici e di movimenti residenziali a partire dal 1971. Sono presenti in tale archivio 1911882 soggetti, con civico valido, che hanno avuto un periodo di residenza posteriore alla data di inizio studio, il 1-1-2000. Di questa popolazione dinamica, 463 risultano aver risieduto nell'area e 456 per almeno 3 mesi, durata minima di residenza considerata plausibile per un tempo di induzione di patologia acuto. La durata media di residenza di tali soggetti è 18 anni, con il 25% residente da almeno 4 anni e il 75% residente da almeno da almeno 25 anni, secondo la distribuzione di figura 9.

L'incertezza circa l'esperienza di esposizione di tali poche persone aggiuntive rispetto ai residenti stabili porterà a dare maggior risalto alle analisi su questi ultimi.

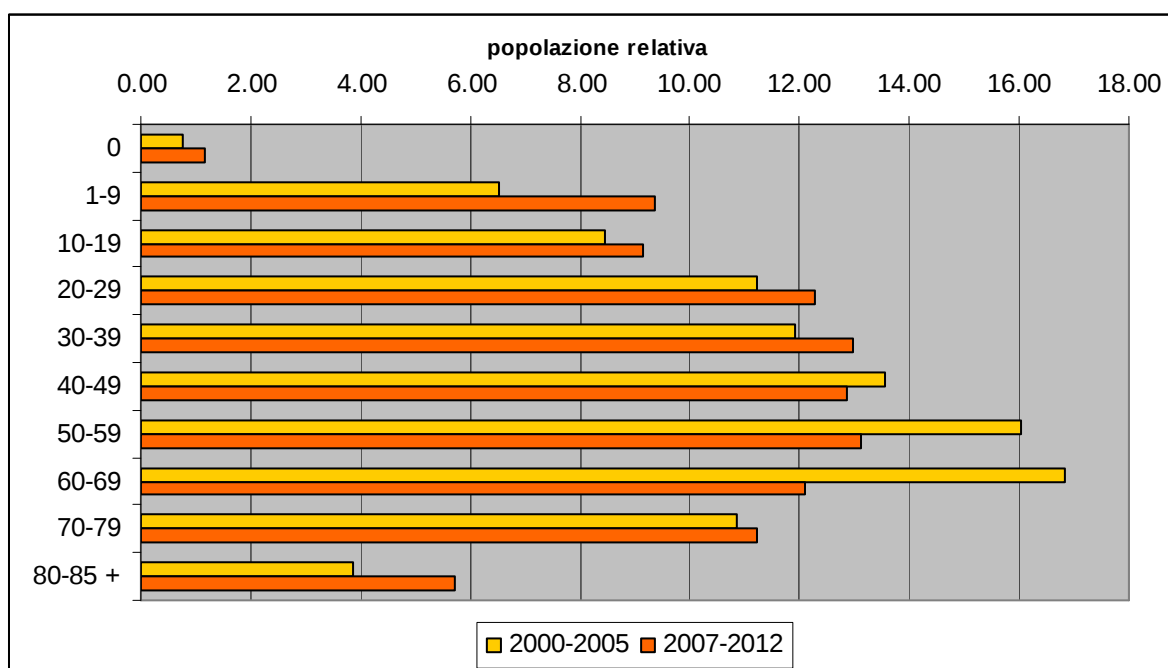
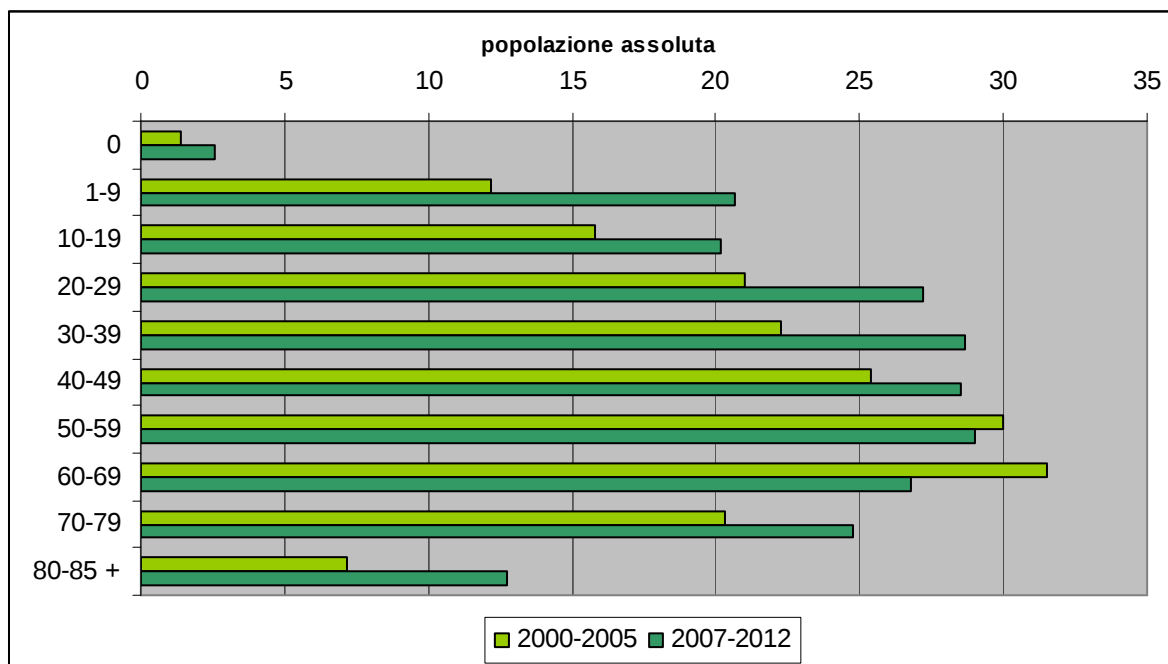
Fig.9 distribuzione degli anni di residenza totale nell'area considerata tra i residenti e ex residenti.



Per i soggetti così selezionati sono stati estratti gli identificativi anonimi personali, con i quali sono stati selezionati gli eventi e la popolazione-giorno.

Per le analisi relative alla serie di tavole A e B (si veda di seguito) l'evento considerato è il primo ricovero. Di conseguenza il soggetto non è più a rischio di avere un evento dopo un primo ricovero e quindi cessa di contribuire alle persone anno a rischio. Per questo motivo la popolazione-anno a rischio muta secondo la patologia considerata, contrariamente a quanto normalmente considerato nei tassi di mortalità. La struttura per età della popolazione a rischio, selezionata come sopra descritto e prescindendo dal momento di primo ricovero, è riportata nelle figure 4-5. In termini assoluti la popolazione dei residenti nell'area è andata aumentando nei periodi considerati: da 187 a 221 persone-anno in media. La struttura per età mostra un aumento relativo della componente sotto i 40 anni e sopra i 70, rivelatore di due fenomeni separati: afflusso di giovani famiglie con figli in particolare, come sopra esposto, nell'area più lontana dalla SkyLogic e l'aumento della componente anziana per effetto dell'invecchiamento della popolazione stabile. Quest'ultima, data la distribuzione per età delle patologie analizzate, risulta probabilmente responsabile degli aumenti relativi dei tassi di primo ricovero nel secondo periodo.

Figg. 10-11: struttura per età della popolazione a rischio nell'area secondo il periodo di studio



Dati utilizzati per la rilevazione degli esiti sanitari

L'analisi è stata svolta considerando le sole schede di dimissione ospedaliera (SDO), sia , come già detto, per l'esiguo numero di decessi attesi in 300 abitanti (circa 18 casi nei 6 anni), sia perché le patologie evidenziate nel precedente studio epidemiologico non hanno esito letale ma possono essere rilevati nell'attività di ricovero ospedaliero.

Come già accennato nella definizione del periodo in studio sono stati utilizzati tutti gli archivi SDO a disposizione, ovvero le annate 1996-2012, che per Torino comprendono 2.925.852 ricoveri. Tali archivi riguardano soggetti residenti a Torino all'atto del ricovero e possono comprendere ovviamente eventi ripetuti per ogni soggetto. Nella presente analisi è stato considerato il primo ricovero del soggetto per la patologia in esame (vedi par.) scartando ricoveri ripetuti entro una finestra di 4 anni, la dimensione massima consentita dalla serie storica dei dati per l'eliminazione di ricoveri prevalenti.

Per rendere comparabili i due periodi in studio sono quindi stati equamente selezionati gli eventi registrati per la stessa patologia e soggetto nei periodi 1996-2005 e 2003-2012.

Gli eventi avvenuti fuori delle due finestre di studio (2000-2005, 2007-2012) sono stati scartati.

La patologia in analisi è stata ricercata in tutti i sei campi diagnosi previsti dalla scheda di dimissione, sia tra i ricoveri in regime ordinario sia in Day-Hospital.

L'elenco dei codici nosologici identificanti le patologie analizzate è stato impostato in base ai risultati del precedente studio: sono stati analizzati 107 gruppi nosologici e, in base al criterio necessario di presenza di almeno due eventi nel periodo di esposizione, sono state selezionate 30 patologie, secondo la tabella 4.

Tab. 4: Raggruppamenti nosologici considerati in analisi

Codice icd IX CM	Descrizione
000-634,636-649,655-659,670-999	Tutte le diagnosi escluse IVG, parto e trattamenti
140 -208	Tumori maligni
140-239	Tumori maligni e benigni
174	Tumori maligni della mammella nelle donne
191-192, 2250-2252,2375-2379,2396	Tumori maligni del sistema nervoso centrale
210-239	Tumori benigni
240-246	Disturbi della ghiandola tiroide
240-279	Malattie endocrine e della nutrizione
250	Diabete mellito
280-289	Malattie del sangue e degli organi emopoietici
290,3310-3312	Demenze
320-389	Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso
3310	Malattia di Alzheimer
366	Cataratta
390-459	Malattie dell'apparato circolatorio
401-405	Malattia ipertensiva
410	Infarto miocardico acuto
410 -4149	Malattie ischemiche del cuore
430-438	Malattie cerebrovascolari
460-466, 480-487	Malattie respiratorie acute
460-519	Malattie dell'apparato respiratorio
490-496	Bronchite, enfisema, asma
491-492,494-496	Malattie polmonari croniche
491-496	Malattie croniche dell'apparato respiratorio
520-579	Malattie dell'apparato digerente
580-589	Nefropatie croniche e acute
580-629	Malattie dell'apparato genito-urinario
584-585	Insufficienza renale acuta e cronica
740-759	Malformazioni congenite
780-799	Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti
800-999	Traumatismi e avvelenamenti

Metodi utilizzati.

E' stata svolta una prima estrazione di eventi di mortalità e ricoveri, secondo l'area indicata, per identificare le dimensioni fattibili dello studio. Gli eventi estratti, la loro codifica nosologica e la loro caratterizzazione hanno indirizzato verso uno studio di comparazione temporale di tassi di incidenza di ricovero.

Non è di interesse infatti in questo studio il valore assoluto del tasso o la sua comparazione con la città di Torino, quanto la sua variazione nel tempo.

Dopo una breve introduzione alle dimensioni e agli indicatori calcolati, nella presente relazione si riporteranno solo i valori di time trend. Tale indicatore calcolato quantifica l'incremento percentuale di rischio di sviluppo della patologia nel passaggio al secondo periodo, posto il primo come riferimento. Ciò è stato ottenuto con un modello statistico multivariato, controllato per età e considerando i giorni-uomo a rischio come denominatore del tasso. L'aggiustamento per età, introdotto come di consuetudine nel modello, non è controindicato ma in questo caso non è indispensabile sotto l'ipotesi che la variazione di struttura per età dalla popolazione in studio tra i periodi sia irrilevante.

Anche l'aggiustamento per ulteriori variabili, potenziali confondenti quali l'area di nascita, sono state sottoposte a test e scartate in quanto prevedibilmente irrilevanti. Il modello statistico adottato fornisce anche gli intervalli di confidenza della stima, che sono stati calcolati con un parametro conservativo (90%), ovvero tendente a non accettare l'ipotesi di assenza di rischio quando questa può essere falsa.

Data la scarsità di eventi nell'area selezionata le classi di età sono state costruite su intervalli decennali per evitare che i dati fossero troppo sparsi con conseguenti difficoltà di convergenza del modello. Comunque la procedura adottata accorpa classi estreme deboli e applica opportuni modelli (binomiale negativa anziché Poisson) nel caso di sovra dispersione dei dati.

Per massimizzare la numerosità degli eventi le analisi sono state svolte considerando tutte le età dei soggetti e non operando separatamente per genere.

Risultati

Le analisi sono state svolte in passi successivi, volti a indagare le possibili dimensioni del fenomeno, per un totale di 416 processi di analisi. La tabella 5 ne riporta la sintesi schematica. Per ogni gruppo analitico che comporta una variazione di dimensione di analisi (Z, A-B, C-D, E-F) si riporta una scheda di sintesi nelle tabelle 5-8, riferita alle dimissioni per Tutte le diagnosi escluse IVG, parto e trattamentia, ivg, parto e trattamenti. Si noti che la popolazione di Torino considerata esclude i residenti nelle sezioni censuali coinvolte nell'area (2559, 2561, 2568, 2569) ma non ricadenti nell'ellisse di selezione.

Tab. 5: sequenza di analisi adottata

	Descrizione	Obiettivo	Risultato
-2	Selezione cause di ricovero: analisi di 107 raggruppamenti nosologici pre-definiti in analisi descrittive precedenti	Focalizzare le analisi su codici nosologici di interesse generale o pertinenti con l'esposizione ma con robustezza statistica Guidare verso ulteriori raggruppamenti nosologici da indagare	Definiti 30 raggruppamenti
-1	143 indirizzi selezionati per i residenti al momento del ricovero, aggiustati per area di nascita, indice di deprivazione	Valutare l'effetto di confondimento di alcune covariate, della definizione del parametro fiduciale (95% vs 90%), delle ampiezze di classi di età	Raffronto con analisi A: definizione di parametri di analisi e esclusione dell'aggiustamento
Z	Area limitata alla sezione censuale di Via Centallo (2561) per i residenti al momento del ricovero	Prescindere parzialmente da costruzioni geometriche nella selezione degli esposti	Prima serie di cause con trend temporale significativo o di interesse
A	Analisi principale esposizione: 143 indirizzi selezionati per i residenti al momento del ricovero, Indicatore: trend dei tassi di incidenza di ricovero	Identificare eventuali aumenti nel tempo di patologie acute	serie di cause con trend temporale significativo o di interesse; consistenza con analisi Z
B	esposizione: 143 indirizzi selezionati per residenti o ex residenti, ma residenti a Torino, al momento del ricovero Indicatore: trend dei tassi di	Identificare eventuali aumenti nel tempo di patologie croniche e acute	Idem; comparazione ragionata con analisi A

	incidenza di ricovero		
C	esposizione: 143 indirizzi selezionati per i residenti al momento del ricovero Indicatore: proporzione di ospedalizzazione	Valutare se l'effetto temporale si esplica non sull'incidenza di ricovero ma sulla frequenza di ospedalizzazione, al netto di trend generali torinesi di propensione all'ospedalizzazione	comparazione ragionata con analisi precedenti
D	esposizione: 143 indirizzi selezionati per residenti o ex residenti, ma residenti a Torino, al momento del ricovero Indicatore: proporzione di ospedalizzazione	Idem applicato anche ai migrati in Torino dall'area	
E	esposizione: 143 indirizzi selezionati per i residenti al momento del ricovero Indicatore: durata media della degenza	Valutare se l'effetto temporale si evidenzia nella gravità della patologia, pesando tutti i ricoveri per giorni di durata della degenza	comparazione ragionata con analisi precedenti
F	esposizione: 143 indirizzi selezionati per residenti o ex residenti, ma residenti a Torino, al momento del ricovero Indicatore: durata media della degenza	Idem applicato anche ai migrati in Torino dall'area	

Tab 6: incidenza di ricovero nella sezione 2561

(primo ricovero ordinario e dh)

(numeratore: utilizzati 6 codici di diagnosi)

nella popolazione

intervallo di tempo considerato per la selezione di eventi prevalenti:

48 mesi, per ciascun sottoperiodo, nel periodo 1996-2012

genere: uomini e donne, tutte le età

Aree selezionate: 1

numero totale di eventi osservati: 166

popolazione-anno media (12 anni): 232

Area di riferimento:

Torino

Aree selezionate: 3,849

numero totale di eventi osservati: 650,248

popolazione-anno media (12 anni): 788,246

Variabili di controllo:

- classi di età quinquennali (standard interno)

Periodo 1996-2012 (12 anni) suddiviso in sottoperiodi di 6 anni

sottoperiodi analizzati:

2000-2005

2007-2012

sottoperiodi analizzati (compreso periodo di 48 mesi per esclusione di casi prevalenti):

1996-2005

2003-2012

Tab 7: incidenza di ricovero

(primo ricovero ordinario e dh)

(numeratore: utilizzati 6 codici di diagnosi)

nella popolazione

intervallo di tempo considerato per la selezione di eventi prevalenti:

48 mesi, per ciascun sottoperiodo, nel periodo 1996-2012

genere: uomini e donne, tutte le età

Area di analisi

Aree selezionate: 4

numero totale di eventi osservati: 107

popolazione-anno media (12 anni): 181

Area di riferimento:

Torino

Aree selezionate: 3,849

numero totale di eventi osservati: 649,999

popolazione-anno media (12 anni): 787,935

Variabili di controllo:

- classi di età di 10 anni (standard interno)

Periodo 1996-2012 (12 anni) suddiviso in sottoperiodi di 6 anni

sottoperiodi analizzati:

2000-2005

2007-2012

sottoperiodi analizzati (compreso periodo di 48 mesi per esclusione di casi prevalenti):

1996-2005

2003-2012

Tab 8: ospedalizzazione proporzionale

(ricovero ordinario e dh)

(numeratore: utilizzati 6 codici di diagnosi)

Denominatore: dimissioni per TUTTE LE CAUSE (000-999) (ricovero ordinario e dh)

(utilizzati 6 codici di diagnosi)

genere: uomini e donne, tutte le età

Area di analisi

Aree selezionate: 4

numero totale di eventi: 341, occorsi in 150 soggetti

eventi al denominatore: 371

Area di riferimento:

Torino

Aree selezionate: 3,849

numero totale di eventi: 1,769,010, occorsi in 898,989 soggetti

eventi al denominatore: 1,927,493

Variabili di controllo:

- classi di età di 10 anni (standard interno)

Periodo 2000-2012 (12 anni) suddiviso in sottoperiodi di 6 anni

sottoperiodi analizzati:

2000-2005

2007-2012

Tab 9: durata media di ricovero

(giorni di ricovero ordinario e dh)

(numeratore: utilizzati 6 codici di diagnosi)

su (ricovero ordinario e dh)

(denominatore: utilizzati 6 codici di diagnosi)

genere: uomini e donne, tutte le età

Area di analisi

Aree selezionate: 4

numero totale di eventi: 3,174, occorsi in 150 soggetti

osservazioni al denominatore: 341

Area di riferimento:

Torino

Aree selezionate: 3,849

numero totale di eventi: 14,316,812, occorsi in 898,989 soggetti

osservazioni al denominatore: 1,769,010

Variabili di controllo:

- classi di età di 10 anni (standard interno)

Periodo 2000-2012 (12 anni) suddiviso in sottoperiodi di 6 anni

sottoperiodi analizzati:

2000-2005

2007-2012

Le pagine successive riportano i risultati per ciascuno dei 30 gruppi nosologici considerati.

Per ciascun raggruppamento si riporta la numerosità degli eventi e il test di trend in forma grafica e tabellare.

Se la selezione riguarda i residenti nell'area in analisi all'atto del ricovero si riporta anche il dettaglio numerico per le 4 sezioni censuali coinvolte.

Serie di tavole

Dati sensibili:

OMISSIS

Discussione

La comparazione tra l'incidenza di patologie tra i due periodi in studio (2000-2005 e 2007-2012) ha messo in evidenza, come previsto, la bassa potenza statistica derivante dalla popolazione esigua che è stata reclutata, nonostante il periodo temporale di osservazione prolungato.

Una valutazione basata solo sulla significatività statistica delle stime pertanto risulterebbe già in partenza orientata ad escludere ogni influenza della presenza dell'impianto sullo stato di salute della popolazione residente.

Vanno pertanto considerati altri indicatori generali per orientare l'analisi dei risultati.

Tali indicatori possono essere:

- a) una valutazione generale del numero di rischi aumentati rispetto a quelli stazionari o diminuiti
- b) una valutazione specifica dei rischi in relazione alle patologie stress correlate e della loro conferma o meno in eccesso nella popolazione in studio.

La serie di analisi condotte permette una valutazione differenziata per valutare:

- l'andamento nel tempo dei tassi di incidenza e valutazione del trend temporale dei residenti che non hanno mai cambiato residenza (Tabelle Analisi A)
- l'andamento nel tempo dei tassi di incidenza e valutazione del trend temporale dei residenti ed ex residenti (Tabelle Analisi B)
- l'andamento nel tempo della proporzione di ospedalizzazione dei residenti (Tabelle Analisi C) (analisi mirata a valutare la maggiore gravità delle ospedalizzazioni)
- l'andamento nel tempo della proporzione di ospedalizzazione dei residenti ed ex residenti (Tabelle Analisi D) (analisi mirata a valutare la maggiore gravità delle ospedalizzazioni)

I risultati delle diverse analisi sono per lo più sovrapponibili.

L'andamento complessivo dello stato di salute

Per quanto riguarda il punto a), una sintesi dei risultati e dei rischi per singola patologia può essere basata su qualunque serie di analisi, ma per maggiore completezza si può sintetizzare il risultato delle tabelle B, che presenta la maggiore numerosità, nel modo seguente (Tabella 5)

Tabella 5 – sintesi risultati Analisi B

Codice ICD IX CM	Descrizione	Andamento rischio: + = in eccesso - = in difetto o =	Casi 2000-2005	Casi 2007-2012
000-634,636-649,655-659,670-999	Tutte le diagnosi escluse IVG, parto e trattamenti	-	106	104
140 -208	Tumori maligni	=	10	12
140-239	Tumori maligni e benigni	=	19	18
174	Tumori maligni della mammella nelle donne	+	2	4
191-192, 2250-2252,2375-2379,2396	Tumori maligni del sistema nervoso centrale	++	0	2
210-239	Tumori benigni	-	10	9
240-246	Disturbi della ghiandola tiroide	++	0	2
240-279	Malattie endocrine e della nutrizione	+	7	16
250	Diabete mellito	=	5	6
280-289	Malattie del sangue e degli organi emopoietici	+	3	4
290,3310-3312	Demenze	+	2	3
320-389	Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	-	22	18
3310	Malattia di Alzheimer	-	2	1
366	Cataratta	-	10	9
390-459	Malattie dell'apparato circolatorio	+	32	33
401-405	Malattia ipertensiva	=	16	19
410	Infarto miocardico acuto	++	0	3
410 -4149	Malattie ischemiche del cuore	++	1	7
430-438	Malattie cerebrovascolari	-	4	5
460-466, 480-487	Malattie respiratorie acute	+	6	8
460-519	Malattie dell'apparato respiratorio	-	21	17
490-496	Bronchite, enfisema, asma	+	2	4
491-492,494-496	Malattie polmonari croniche	+	2	4

491-496	Malattie croniche dell'apparato respiratorio	+	2	4
520-579	Malattie dell'apparato digerente	=	26	29
580-589	Nefropatie croniche e acute	+	1	3
580-629	Malattie dell'apparato genito-urinario	+	17	21
584-585	Insufficienza renale acuta e cronica	+	1	3
740-759	Malformazioni congenite	=	3	3
780-799	Sintomi, segni e stati morbosi mal definiti	+	12	15
800-999	Traumatismi e avvelenamenti	+	13	23

Nota: è considerato in aumento o in eccesso una variazione del rischio superiore al 5%

Delle 30 cause analizzate, risultano in eccesso 18 cause, stabili (uguali) 5 cause, in difetto 7 cause.

La probabilità che la maggior parte delle cause di ricovero potessero essere in eccesso invece che in difetto è peraltro un indicatore indiretto che può avere anche un significato statistico, oltre che qualitativo. La proporzione di 18 cause in eccesso su 7 cause in difetto (tralasciando le cause invariante) è statisticamente significativa rispetto ad un atteso di equa ripartizione delle cause in eccesso e in difetto al 50% ($p=0.027$).

Complessivamente si può affermare quindi che per le patologie indagate la popolazione residente nell'area di Via Centallo (sia che sia rimasta stabilmente in zona, sia che si sia successivamente trasferita) è peggiorata.

Un risultato sovrapponibile si ottiene restringendo l'analisi ai soli residenti che non si sono mai trasferiti dalla zona (Tabelle Analisi A).

Il peggioramento può essere in parte dovuto all'invecchiamento della popolazione; si sa che la frequenza di alcune patologie aumenta con l'età e l'invecchiamento progressivo della popolazione residente nella zona potrebbe essere la causa principale del peggioramento complessivo dello stato di salute che si è registrato. La procedura di standardizzazione dei tassi per età e il confronto stratificato per età con la popolazione di Torino permette tuttavia in buona parte di controllare questo confondente, e l'andamento dei rischi relativi tra periodi (molto più dell'andamento del numero dei casi) è l'indicatore da seguire per valutare questo aspetto.

Tale indicatore è per l'appunto quello utilizzato per classificare in eccesso o in difetto (o stazionario) l'andamento temporale dei rischi nella popolazione.

Un secondo aspetto rilevante è quello della valutazione specifica dei rischi in relazione alle patologie stress correlate.

Nella survey precedente del 2007 era emerso uno stato di stress nella popolazione residente in zona, in relazione alla presenza dell'impianto, caratteristica questa tipica della sindrome ambientale idiopatica, e si era ritenuto che tale stato, se perdurante per anni, poteva essere causa di un aumento di frequenza di patologie stress correlate.

Le patologie stress correlate

La risposta allo stress è costituita da due fasi: **ACUTA** (o di allarme) e **CRONICA** (o adattativa). In questa fase l'organismo si trova in equilibrio precario tra eustress e distress: a questo punto può recedere e rientrare in una condizione di benessere o passare alla fase successiva, quella di esaurimento, in cui il perdurare degli eventi stressanti comporta l'esaurimento funzionale e l'instaurarsi della condizione di distress. L'insieme delle tre fasi costituisce la cosiddetta Sindrome da Stress Negativo (1²).

² BIBLIOGRAFIA CITATA:

1. ISPESL, Agenzia Europea per la Sicurezza e la Salute sul lavoro. Lo stress in ambiente di lavoro – Linee guida per datori di lavoro e responsabili dei servizi di prevenzione. 2002.
2. Baldasseroni D, Camerino P, Cenni G, Cesana C, Fattorini E, Ferrario M, Mariani M, Tartaglia R. La valutazione dei fattori psicosociali – Proposta della versione italiana del Job Content Questionnaire di R.A. Karasek. In www.ispesl.it/informazione/karasek.htm
3. Ice GH. Factors influencing cortisol level and slope among community dwelling older adults in Minnesota. *Journal of Cross-Cultural Gerontology*. 20:91-108. 2005.
4. Stress at work. DHHS (NIOSH) Publication No. 99-101. 1999.
5. Parslow RA, Jorm AF, Christensen H, Broom DH, Strazdins Lyndall, D'Souza RM. The impact of employee level and work stress on mental health and GP service use: an analysis of a sample of Australian government employees. *BMC Public Health*. 4:41. 2004.
6. Yang M-S, Pan S-M, Yang M-J. Job strain and minor psychiatric morbidity among hospital nurses in southern Taiwan. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*. 58:636-641. 2004.
7. Shigemi J, Mino Y, Ohtsu T, Tsuda T. Effects of perceived job stress on mental health. A longitudinal survey in a Japanese electronics company. *European Journal of Epidemiology*. 16:371-376. 2000.
8. Macleod J, Davey Smith G, Heslop P, Metcalfe C, Carroll D, Hart C. Psychological stress and cardiovascular disease: empirical demonstration of bias in a prospective observational study of Scottish men. *British Medical Journal*. 324:1-7. 2002.
9. Siegrist J, Wege N, Pühlhofer F, Wahrendorf M. A short generic measure of work stress in the era of globalization: effort-reward imbalance. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 82(8):1005-1012. 2009.
10. Ames SC, Jones GN, Howe JT, Brantley PJ. A Prospective Study of the Impact of Stress on Quality of Life: An Investigation of Low-Income Individuals with Hypertension. *Annals of Behavioral Medicine*. 23(2):112-119. 2001.

La risposta dell'organismo allo stress prevede due meccanismi di difesa (2):

1. MECCANISMO DIRETTO

Presuppone processi di attivazione e inibizione:

11. Godin I, Kittel F, Coppieters Y, Siegrist J. A prospective study of cumulative job stress in relation to mental health. *BMC Public Health*. 5:67. 2005.
12. Cesana G et al. Valutazione, prevenzione e correzione degli effetti nocivi dello stress da lavoro. DOCUMENTO DI CONSENSO. Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale - Linee Guida per la formazione continua e l'accreditamento del medico del lavoro. Volume 21. 2006.
13. Schaufeli WB, Enzmann D. The burnout companion to study and practice: a critical analysis. London: Taylor and Francis. 1999.
14. Ahola K, Hakkanen J. Job strain, burnout, and depressive symptoms: A prospective study among dentists. *Journal of Affective Disorders*. 104:103-110. 2007.
15. Siegrist J, Peter R, Junge A, Cremer P, Seidel D. Low status control, high effort at work and ischemic heart disease: prospective evidence from blue-collar men. *Social Science and Medicine*. 31(10):1127–1134. 1990.
16. Siegrist JA. Adverse health effects of high-effort/low-reward conditions. *Journal of Occupational Health Psychology*. 1:27-41. 1996.
17. Dragano N, He Y, Moebus S, Jöckel KH, Erbel R, Siegrist J. Two models of job stress and depressive symptoms. Result from a population-based study. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*. 43:72-78. 2008.
18. Ramsay D, Lewis M. Reactivity and Regulation in Cortisol and Behavioral Responses to Stress. *Child Development*. 74(2):456-464. 2003.
19. Mayer EA. The neurobiology of stress and gastrointestinal disease. *Gut*. 47:861-869. 2000.
20. Mayer EA, Naliboff BD, Chang L, Coutinho SV. V. Stress and irritable bowel syndrome. *American Journal of Physiology – Gastrointestinal and Liver Physiology*. 280:519-524. 2001.
21. Sternberg EM, Chrousos GP, Gold PW. The stress response and the regulation of inflammatory disease. *Annals of Internal Medicine*. 117:854-866. 1992.
22. Kimyai-Asadi A, Usman a. The role of psychological stress in skin disease. *Journal of Cutaneous Medicine and Surgery*. 5(2):140-145. 2001.
23. Picardi A, Abeni D. Stressful life events and skin disease: disentangling evidence from myth. *Psychoterapy and Psychosomatics*. 71(2):123-126. 2002.
24. Bergamaschi A, Papadia C, Sed B. Il medico del lavoro nell'analisi e nella gestione dello stress occupazionale e delle patologie emergenti ad esso correlate. INAIL, Atti III Convegno Nazionale Medicina Legale Previdenziale. 2000.
25. Kemeny ME, Schedlowski M. Understanding the interaction between psychosocial stress and immunerelated diseases: a stepwise progression. *Brain, Behavior, and Immunity*. 21:1009–1018. 2007.
26. Hurrell JJ Jr, McLaney MA. Exposure to job stress- A new psychometric instrument. *Scandinavian Journal of Work, Environonmental and Health*. 14:27-27. 1988.
27. Segerstrom SC, Miller GE. Psychological Stress and the Human Immune System: A Meta-Analytic Study of 30 Years of Inquiry. *Psychological Bulletin*. 130(4):601–630. 2004
28. Brydon L, Walker C, Wawrzyniak AJ, Chart H, Steptoe A. Dispositional optimism and stress-induced changes in immunity and negative mood. *Brain, Behavior, and Immunity*. 23(6): 810–816. 2009.
29. Kristiansen J, Mathiesen L, Nielsen PK, Hansen AM, Shibuya H, Petersen HM, Lund SP, Skotte J, Jørgensen MB, Søggaard K. Stress reactions to cognitively demanding tasks and open-plan office noise. *International Archives of Occupational and Environmental Health*. 82(5):631-41. 2009.
30. Schell E, Theorell T, Dan Hasson D, Arnetz B, Saraste H. Stress biomarkers' associations to pain in the neck, shoulder and back in healthy media workers: 12-month prospective follow-up. *European Spine Journal*. 17:393–405. 2008.

attivazione: corrisponde alla risposta attacco/fuga e alla reazione di coping; si associa ad aumento dell'attività motoria, della gittata cardiaca, della secrezione di catecolamine e cortisolo (3); gli esiti negativi derivano dal mantenimento prolungato di uno stato di attivazione generalizzata (arousal), ciò può essere dovuto a condizioni di sovraccarico (emotivo, lavorativo), ma anche di sottocarico.

inibizione: corrisponde a una risposta passiva allo stress; si associa ad aumento dello stato di allerta ed a inibizione dell'attività motoria, con vasocostrizione muscolare ed aumento della stimolazione vagale.

2. MECCANISMO INDIRETTO

Si riferisce a influenze dello stress riferibili ad induzione, mantenimento o peggioramento di abitudini di vita non salutari che rappresentano una reazione di difesa dall'ansia (disturbi alimentari, tabagismo e altre abitudini voluttuarie, scarsa attività fisica, disturbi del sonno).

Le condizioni patologiche associate a stress si possono quindi considerare come il risultato di una risposta adattativa dell'organismo troppo intensa e prolungata nel tempo che determina l'esaurimento funzionale dei meccanismi di difesa fisiologici.

Gli apparati e i sistemi maggiormente colpiti sono: cardiovascolare, nervoso, endocrino, gastrointestinale, immunitario.

APPARATO CARDIOVASCOLARE

Le malattie cardiovascolari sono tra le patologie maggiormente studiate poiché costituiscono la principale causa di invalidità e morte nei paesi occidentali. In anni più recenti una particolare attenzione è stata riposta al rapporto di tali patologie con i livelli di stress della vita quotidiana, che è stato ampiamente riconosciuto come un fattore eziologico determinante.

Lo stress infatti può agire sia in maniera diretta, quindi attraverso meccanismi neuroendocrini, che in maniera indiretta, tramite cioè la promozione di comportamenti non salutari.

Se da un lato, infatti, la presenza di stress è associata con un maggiore rischio di sviluppo di patologie cardiovascolari (4,5,6,7,8) (es. IMA, angina, coronaropatia, ipertensione e varicosità venose), dall'altro esiste una associazione statisticamente significativa a livelli medio-alti di stress con comportamenti scorretti (8,9) (tabagismo, consumo di alcol, riduzione dell'esercizio fisico, ipercolesterolemia, ecc.) che sono tutti fattori di rischio per lo sviluppo di cardiopatie.

E' dimostrato inoltre che lo stress aumenta la frequenza cardiaca (4) e la pressione arteriosa (2,5,10); addirittura è stato introdotto il concetto di hot reactors, per indicare soggetti con iperreattività biologica agli stimoli stressanti, che sarebbero più esposti a sviluppare ipertensione arteriosa (2).

Ancora si è visto che le alterazioni cardiovascolari determinate dall'esposizione allo stress sono indipendenti dal livello sociale del soggetto (8), mentre sono fortemente influenzate dall'attività lavorativa: studi scientifici dimostrano che soggetti esposti a un eccessivo carico di lavoro, scarso potere decisionale, mansioni routinarie, scarsa soddisfazione lavorativa o che non possedevano una qualifica ben definita presentavano un rischio maggiore di sviluppare patologie cardiovascolari, dovendo ricorrere più spesso di altri spesso all'intervento dei medici di famiglia (5).

SISTEMA NERVOSO

Anche tra disordini di natura nervosa e stress sono state osservate sia un'importante associazione che una relazione più che significativa con la sua componente occupazionale.

Infatti, analizzando il rapporto tra stress lavoro correlato e alcuni indicatori di salute mentale (depressione, ansia, somatizzazione, fatica cronica e consumo di droghe) è stata riscontrata un'importante correlazione, soprattutto per depressione, ansia e somatizzazione, tanto da poter definire un rapporto direttamente proporzionale tra rischio di deficit psicologico e incremento dello stress lavorativo (5,11).

In particolare la prevalenza di alterazioni a carico del sistema nervoso è stata associata ad alcune condizioni come conflitti sul lavoro, scarsi rapporti coi superiori (specie per le donne), eccessive responsabilità e difficoltà a stare al passo con le nuove tecnologie. Inoltre, una volta istauratosi un deficit psicologico, la percezione dello stress aumenta (7).

Altre condizioni lavorative associate a disturbi di natura nervosa sono: carichi di lavoro eccessivi, basso potere decisionale, mansioni routinarie e non ben definite, scarsa soddisfazione lavorativa, ruoli minori nella scala gerarchica (5).

Le condizioni più spesso riscontrate variano dai disturbi dell'umore, alle alterazioni del ritmo sonno-veglia, ai conflitti interpersonali e familiari (4), fino al burnout, alla depressione (5,12) e alle tendenze suicide (5).

Riguardo al burnout, non a caso definito da Schaufeli e Enzmann come un particolare tipo di stress occupazionale prolungato che deriva dalle richieste interpersonali al lavoro (13), è dimostrato che

è provocato dallo stress ed inoltre a sua volta è in grado di provocare la comparsa di depressione (14).

E' corretto quindi affermare che lo stress sia in grado di determinare la comparsa di sintomi depressivi attraverso l'instaurarsi di una Sindrome da Burn-out (14), ma questa considerazione sarebbe riduttiva. Le alterazioni psicologiche causate da elevati livelli di stress, infatti, possono provocare l'insorgenza di depressione anche in professioni diverse da quelle cosiddette d'aiuto, quindi in assenza di burn-out; in particolare la comparsa della sintomatologia depressiva è stata fortemente associata a uno squilibrio del rapporto sforzo-ricompensa (9,15,16,17), mentre per altri autori potrebbe avere ruolo importante il cortisolo, la cui iperincrezione risulta presente in entrambi i disturbi (18).

APPARATO GASTROINTESTINALE

In molti studi gli eventi stressanti sono stati associati con l'insorgenza o l'esacerbazione di molti disturbi dell'apparato digerente, tra cui disturbi funzionali gastrointestinali, malattie infiammatorie (4,19), malattia da reflusso gastroesofageo, ulcera peptica (4,19) e sindrome del colon irritabile (20).

Diversi meccanismi sono stati ipotizzati per spiegare questo fenomeno: ipereattività del sistema vegetativo e iperstimolazione dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene (HPA). Da studi sperimentali infatti emerge il ruolo delle citochine infiammatorie (TNF- α , IL-1 e IL-6) nella stimolazione acuta dell' HPA mediata da CRH. Il risultato finale, la produzione di cortisolo, agirebbe con feedback negativo nei confronti dell'HPA nello spegnere la risposta infiammatoria (21).

APPARATO CUTANEO

Molti studi scientifici sottolineano la correlazione tra disturbi cutanei e patologie nervose. Ovviamente lo stesso discorso vale anche per lo stress, anche se sarebbero necessari ulteriori approfondimenti per meglio chiarire questo rapporto (12).

Allo stato attuale, esiste evidenza scientifica di un ruolo degli eventi stressanti nello scatenare o esacerbare una patologia cutanea per quello che riguarda dermatiti eczematose, infezioni da herpes virus (22), orticaria e psoriasi (22,23), alopecia areata, dermatite atopica (23).

SISTEMA IMMUNITARIO

Un altro importantissimo ruolo dello stress nel determinare lo stato di malattia riguarda le sue interazioni col sistema immunitario.

E' dimostrato infatti che elevati livelli di stress aumentano la suscettibilità alle infezioni (24), promuovono lo sviluppo di neoplasie (4,25), malattie infiammatorie e autoimmuni (25); stimolano inoltre la produzione di alcune citochine infiammatorie, come IL-2, INF- γ , TNF- α (26), per alcune delle quali è stato dimostrato addirittura un rapporto direttamente proporzionale (IL-6) (27).

Tra i meccanismi ipotizzati per spiegare il rapporto tra stress e risposta immunitaria innanzitutto è stato ricordato che le fibre del simpatico discendono dal cervello sia attraverso i tessuti linfoide primari (midollo osseo e timo) che secondari (milza e linfonodi); queste fibre rilasciano una grande varietà di sostanze che influenzano le risposte immunitarie (cellule NK, T e B) legandosi ai recettori dei leucociti. In secondo luogo, l'asse ipotalamo-ipofisi-surrene, l'asse simpatico-medullo-surrenale e l'asse ipotalamo-ipofisi-ovarico secernono adrenalina, noradrenalina e cortisolo, l'ipofisi prolattina e ormone della crescita, il cervello melatonina, β -endorfina, e encefalica; queste sostanze si legano a recettori specifici sui linfociti con diversi effetti regolatori sulla loro distribuzione e funzione. In terzo luogo, la risposta adattativa per gestire gli eventi stressanti può comportare l'adozione di comportamenti (uso di alcolici o alterazioni del sonno) che possono influenzare i processi del sistema immunitario (28).

APPARATO MUSCOLO-SCHELETRICO

Esiste una correlazione, nota ma non chiara, tra lo stress lavoro-correlato e i disordini muscoloscheletrici (4). Sappiamo, ad esempio, che livelli sonori persistenti, come quelli del classico rumore d'ufficio, determinano uno stato persistente di tensione muscolare dimostrato scientificamente tramite misurazioni elettromiografiche (29). Inoltre l'esposizione a stress occupazionale comporta una minore capacità di recupero (30).

In relazione ai meccanismi tramite cui lo stress determina il danno ai tessuti sono state ipotizzate un ridotto afflusso di sangue verso le estremità e un intralcio alla circolazione sanguigna provocato dalla tensione muscolare (12).

In relazione alle conoscenze sulle patologie stress correlate, nella popolazione di Via Centallo sono presenti eccessi di patologie cardiovascolari (Infarto del miocardio, altre patologie ischemiche cardiache, assenti totalmente nel primo periodo e presenti nel secondo), patologie tumorali



(potenzialmente generabili dalla riduzione delle difese immunitarie), patologie traumatiche e violente.

Mancano eccessi potenzialmente attesi di patologie del sistema nervoso (per lo più tuttavia legate a stati di stress correlati al lavoro più che all'ambiente di vita) e dell'apparato digerente.

Colpisce particolarmente il rilievo di 2 casi di tumori del sistema nervoso centrale (2 tumori cerebrali), riscontrati nel secondo periodo e assenti nel primo. Per tali tumori è stato segnalato come fattore di rischio un campo elettromagnetico a radiofrequenza particolarmente elevato.

Non è il caso di via Centallo, dove i riscontri non mostrano un livello di campo elevato, pur tuttavia il rilievo dei 2 casi di tumore cerebrale impone molta cautela.

Conclusioni

L'analisi condotta, pur con le limitazioni della bassa numerosità statistica disponibile in relazione all'area scelta per l'analisi, depone per un peggioramento complessivo dello stato di salute della popolazione e per la presenza di patologie stress correlate, in eccesso nell'area.

Tale riscontro suggerisce la necessità di non procrastinare ulteriormente la possibilità di provvedere al trasferimento dell'impianto in area scarsamente o per nulla popolata, già suggerita in occasione di precedenti valutazioni sullo stato di salute della popolazione residente nell'area.