"Studio tossicologico e di igiene ambientale finalizzato all'acquisizione di dati relativi alla Valutazione di Impatto Sanitario nel contesto della Valutazione Ambientale Integrata VIA-VAS (art. 6, comma 3-ter del D.Lgs 152/2006 e smi)"

Indagine di approfondimento in recepimento delle osservazioni espresse dagli Enti competenti

Prof. Dr. Rudy Foddis
Prof. Ordinario Medicina del Lavoro
Docenza di Medicina del Lavoro,
Tossicologia Industriale, Igiene industriale
Università di Pisa

Premessa

Di seguito sono riportati i dati integrativi della Valutazione di Impatto Sanitario, richiesti dagli enti preposti alle procedure autorizzative nel contesto della Valutazione Ambientale Integrata VIA-VAS) per il progetto relativo al piano di sviluppo Aeroportuale dell'Aeroporto di Firenze "A. Vespucci" - master plan 2035.

Le attività oggetto della presente relazione contemplano:

1. Integrazione dei dati demografici e socio-sanitari dell'area oggetto di impatto con aggiunta rispetto a precedente valutazione dei dati inerenti i comuni di Agliana, Montemurlo, Montale, Pistoia, Quarrata, Poggio a Caiano e Carmignano. Come richiesto i dati sono stati elaborati tramite metodologia di standardizzazione indiretta avendo a riferimento la popolazione media regionale e con la metodologia di standardizzazione diretta avendo a riferimento la popolazione standard europea.
2. Integrazione della valutazione di impatto data da Rumore Aeroportuale sulla base dei nuovi dati forniti da Ambiente Spa, che riportano in questa occasione anche le stime di emissione aeroportuale per le fasce acustiche a partire da Leq pari a 40 dB, nonché le stime espositive valutate attraverso gli indicatori acustici Lden e Lnight.
3. Considerazione in merito alla praticabilità di una analisi di approfondimento sul rischio cardiovascolare rumore-indotto attraverso la suggerita applicazione di una metodologia valutativa applicata in uno studio pubblicato sull'European Journal of Preventive Cardiology.
4. Valutazione dell'impatto sanitario dato da campi elettromagnetici indotti dall'attività aeroportuale in progetto
5. Valutazione dell'impatto sanitario dato da vibrazioni prodotte dalle attività aeroportuali in progetto.

Tutte le considerazioni e le stime di impatto sanitarie dei punti 2, 3, 4 e 5 sono state condotte sulla base dei dati resi disponibili da Ambiente Spa, per il per conto di Toscana Aeroporti Engineering srl.

Inquadramento demografico ed epidemiologico

Quadro demografico

L'analisi epidemiologica è qui ricostruita in base ai dati forniti dell'Agenzia Regionale Sanità della Toscana (ARS) ed ISTAT derivanti da documenti tecnico-scientifici che riportano stime aggiornate di mortalità, ospedalizzazione, incidenza di tumori e di altre malattie, comprese quelle che hanno più attinenza con i fattori ambientali oggetto della presente valutazione.

Di seguito i principali indicatori demografici dei comuni direttamente o indirettamente interessati dalle possibili interazioni dell'opera in progetto con l'ambiente. Si sottolinea che parte di quanto sotto riportato corrisponde anche ad analisi già precedentemente incluse nella precedente relazione, in considerazione che si trattava già di valutazione ottenute da dati prodotti da ARS Toscana in accordo con il criterio di standardizzazione diretta su popolazione standard europea (a precisazione di quanto emerso nella richiesta di approfondimento di indagine fatta dalla Regione Toscana).

CODISTAT	Nome Comune	maschi	femmine	Tot	Percentuale sul dominio di calcolo %
048017	FIRENZE	171 345	191 397	362 742	46
100005	PRATO	96 106	100 211	196 317	25
048006	CAMPI BISENZIO	23 629	24 047	47 676	6.1
048043	SESTO FIORENTINO	23 277	25 618	48 895	6.2
048005	CALENZANO	8881	9218	18 099	2.3
048044	SIGNA	9259	9660	18 919	2.4
048024	LASTRA A SIGNA	9672	9966	19 638	2.5
048001	BAGNO A RIPOLI	11 975	13 232	25 207	3.2
048041	SCANDICCI	23 362	25 837	49 199	6.3
	Totali	377.506	409.186	786.692	100.0

Tabella 1 Popolazione per ambito comunale – statistiche demografiche popolazione (agg. gennaio 2023)

Come evidente dalla tabella sopra mostrata, il 71% della popolazione presente nell'area di studio è compreso nell'ambito amministrativo dei comuni di Firenze e Prato. La densità abitativa varia dai 235,05 ab/km^{2}di Calenzano ai 3.556,29 ab/km^2 del comune di Firenze, testimoniando una significativa variabilità della densità abitativa dell'area presa in esame. Di seguito sono riportati graficamente gli andamenti di popolazione residente nei comuni presi in esame sulla base dei dati forniti da ISTAT. Per alcuni comuni come Prato, Sesto F.no, Calenzano, Signa e Lastra a Signa si osserva negli ultimi anni un costante o quasi costante incremento della popolazione anagraficamente residente. Per tutti gli altri comuni l'andamento ha presentato variazioni significative con distanze tra gli estremi nel periodo 2001- 2022 di circa il 15% rispetto

al dato di popolosità più alto, come è accaduto nel comune di Firenze (Fig.2) e nei comuni di Scandicci e Bagno a Ripoli (Fig. 5, 8), dove le variazioni sono state molto più contenute (circa il 3%).



Figura *2* – Andamento della popolazione residente nel comune di Firenze



Figura 3 – Andamento della popolazione residente nel comune di Prato



Figura 4 – Andamento della popolazione residente nel comune di Calenzano



Figura 5- Andamento della popolazione residente nel comune di Scandicci



Figura 6- Andamento della popolazione residente nel comune Sesto Fiorentino



Figura 7- Andamento della popolazione residente nel Comune di Signa



Figura 8- Andamento della popolazione residente nel comune di Bagno a Ripoli



Figura 9 – Andamento della popolazione residente nel comune di Lastra a Signa



Figura 10- Andamento della popolazione residente nel Comune di Campi Bisenzio

Dall'analisi della piramide dell'età si evince come la popolazione residente nell'area oggetto di studio, coerentemente con l'andamento nazionale, presenti una tendenza all'invecchiamento risultato questo dovuto, con tutta probabilità, al ben conosciuto fenomeno della costante riduzione della natalità nel tempo, in costanza di aumento dell'aspettativa di vita media per il miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie. Nei comuni oggetto di indagine (Fig. 12-20) si osserva coerentemente con il dato regionale complessivo (Fig. 11) una maggiore rappresentatività femminile nelle fasce di età più avanzate, dato anche questo a sua, coerente con il trend nazionale (periodo di riferimento 1 Gennaio 2023).

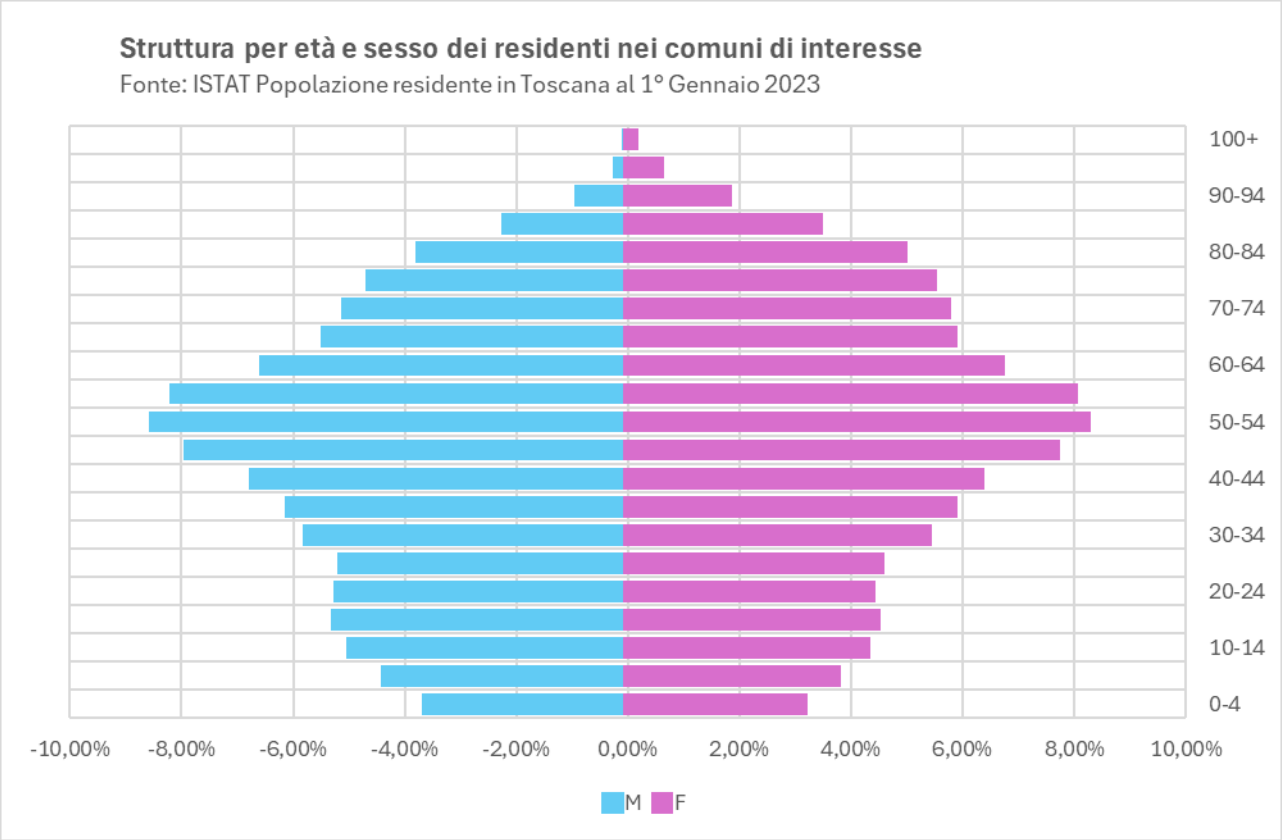


Figura 11– Piramide dell'età relativa all'intera regione Toscana, con dati percentuali disaggregati per sesso

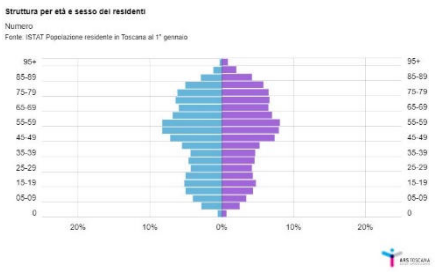


Figura 12 – Piramide dell'età del comune di Bagno a Ripoli, con dati percentuali disaggregati per sesso

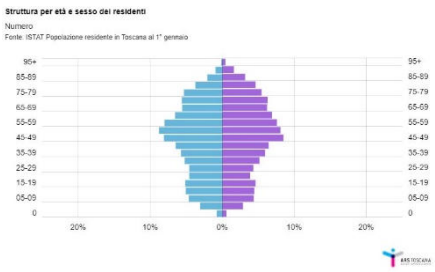


Figura *13* – Piramide dell'età del comune di Calenzano, con dati percentuali disaggregati per sesso

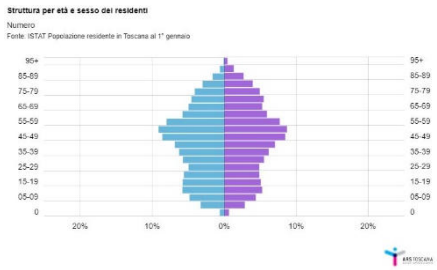


Figura 14 – Piramide dell'età del comune di Campi Bisenzio, con dati percentuali disaggregati per sesso

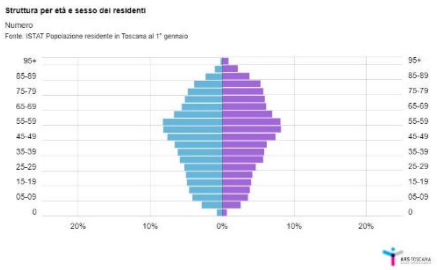


Figura 15 – Piramide dell'età del comune di Firenze, con dati percentuali disaggregati per sesso

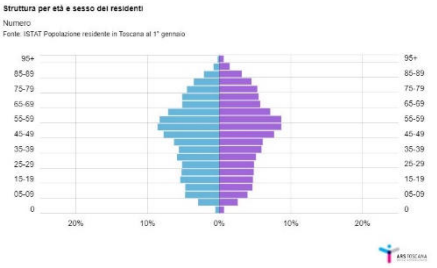


Figura 16 – Piramide dell'età del comune di Lastra a Signa, con dati percentuali disaggregati per sesso

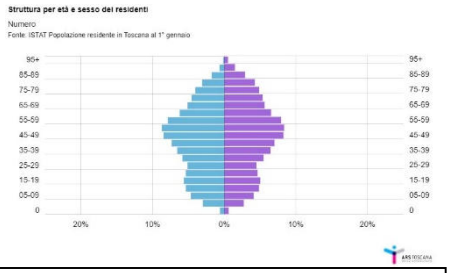


Figura 17 – Piramide dell'età del comune di Prato, con dati percentuali disaggregati per sesso

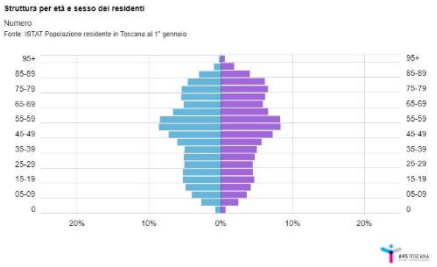


Figura 18 – Piramide dell'età del comune di Scandicci, con dati percentuali disaggregati per sesso

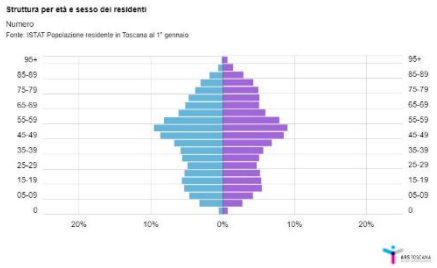


Figura 19 – Piramide dell'età del comune di Signa, con dati percentuali disaggregati per sesso

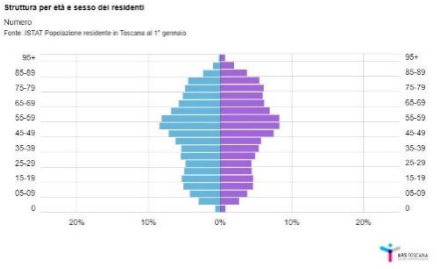


Figura 20– Piramide dell'età del comune di Sesto Fiorentino, con dati percentuali disaggregati per sesso

L'indice di vecchiaia dimostra un progressivo e continuo incremento in linea con il dato regionale in tutti i comuni oggetto di indagine con valori costantemente sopra la media regionale nell'intero periodo 2014-2023 nei comuni di Firenze, Scandicci e Bagno a Ripoli.

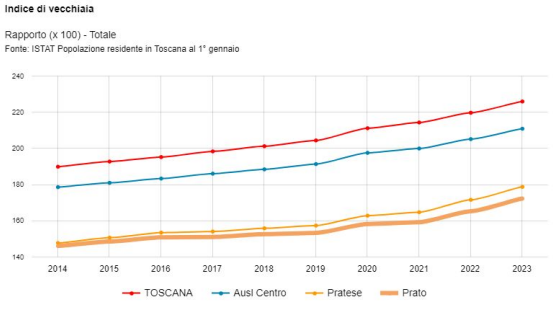


Fig. 21

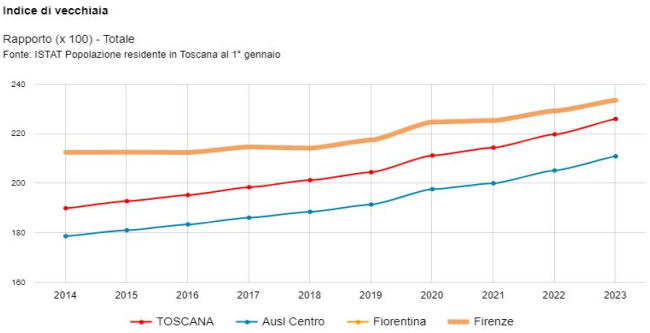


Fig.22

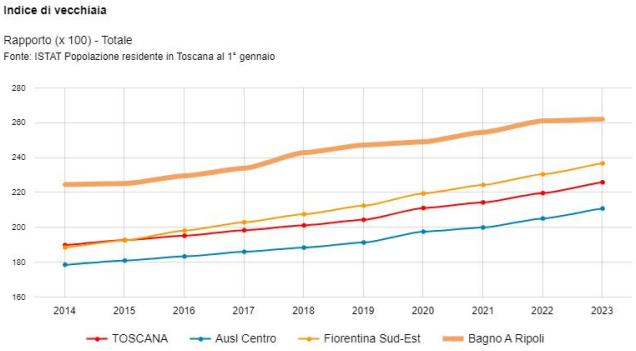


Fig.23

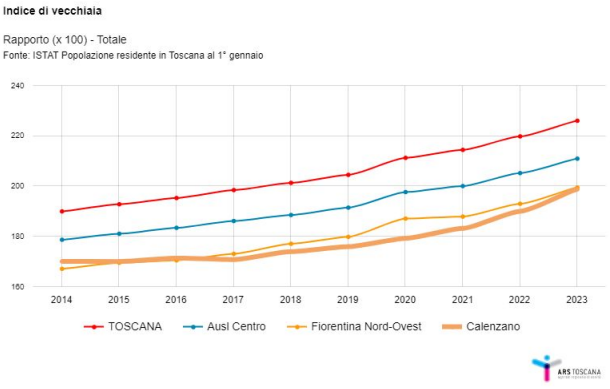


Fig.24

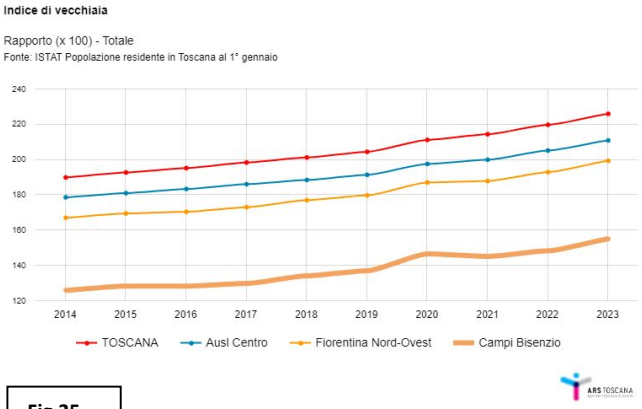


Fig.25

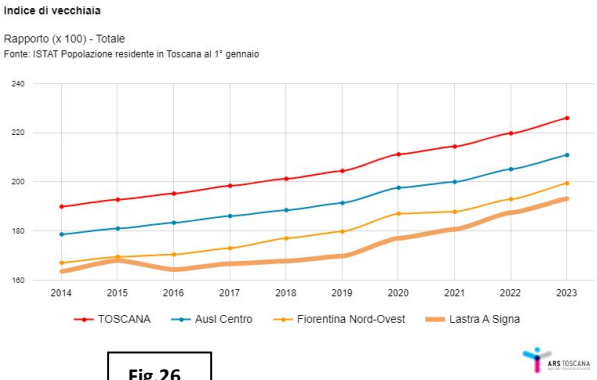


Fig.26

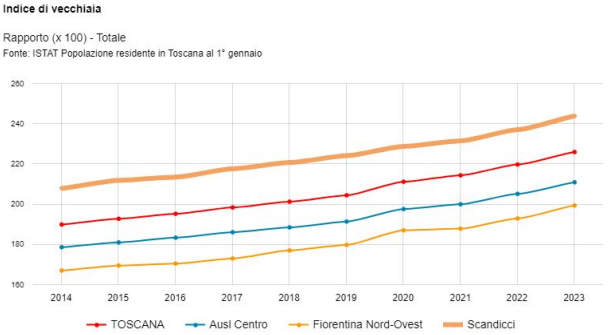


Fig.27

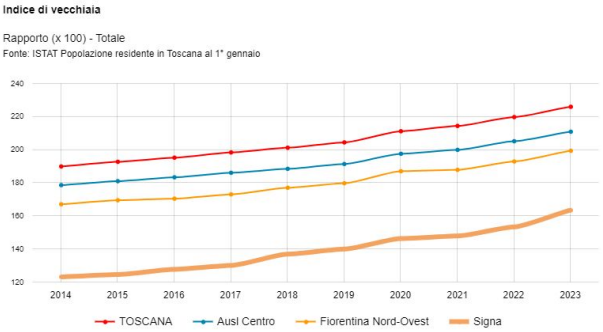


Fig.28

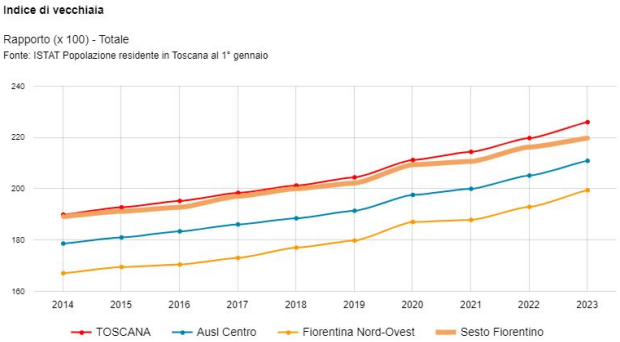


Fig.29

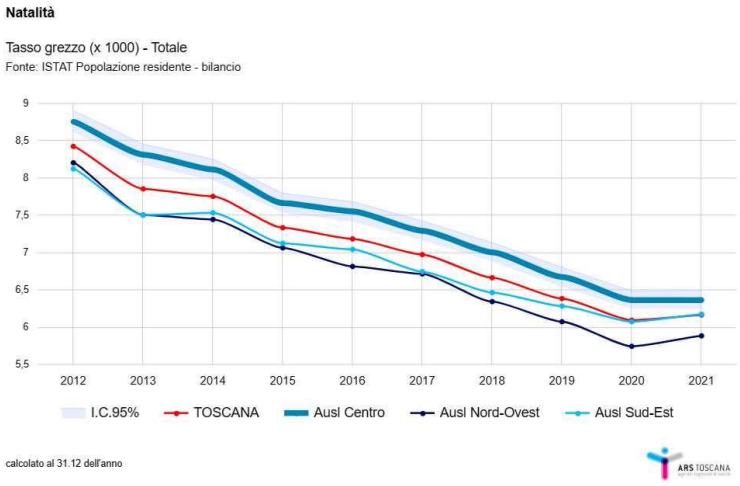
Fig. 21-29 Indici di vecchiaia per i comuni di Prato, Firenze, bagno a Ripoli, Calenzano, campi Bisenzio, Lastra a Signa, Scandicci, Signa e Sesto Fiorentino negli ultimi 10 anni

Il grafico sotto riportato evidenzia come, a fronte di un trend in costante aumento dell'indice di vecchiaia, è osservabile una progressiva diminuzione del tasso di natalità (vedi Fig. 30 e Tab.2). Nel territorio a cui afferiscono i comuni oggetto di indagine (AUSL Centro) nel biennio 2020-2021, in leggera controtendenza con i periodi precedenti, il tasso di natalità pare aver arrestato la sua discesa (10.211 bambini nati nella AUSL Toscana Centro nell'anno solare 2021). Nella Tabella 3 sono riportati i tassi di natalità a confronto degli anni 2019 e 2022 dei comuni dell'area oggetto di indagine. L'area di indagine, oggetto di questo studio, mostra per il 2021 i valori di natalità più elevati (6,7 x 1.000), significativamente maggiori di quello regionale (6,2 x 1.000).

Comuni	Tasso Nat.Tot (2019)	Tasso Nat.Tot (2022)
Firenze	6,84	6,42
Prato	7,12	5,65
Campi Bisenzio	8,01	5,83
Calenzano	7,06	6,19
Lastra a signa	8,16	5,65
Signa	7,01	5,71
Scandicci	6,14	6,65
Sesto Fiorentino	6,83	6,87
Bagno a Ripoli	5,82	5,87

Fig. 30 Tasso grezzo di natalità (x 1000 abitanti)

Tab. 2 Tasso grezzo di natalità (x1000 abitanti) diviso per anno (2019 e 2022)



Profilo epidemiologico sanitario

La conoscenza puntuale del profilo epidemiologico sanitario ante-operam rappresenta uno step fondamentale del processo di Valutazione di Impatto della Salute. Infatti, i dati raccolti ed elaborati in questa fase in particolar modo per le valutazioni basate sull'approccio epidemiologico (HIA, Health Impact Assessment) forniscono la base per la stima predittiva di incremento della frequenza o del numero concreto di eventi patologici nella popolazione in rapporto ad un determinato incremento della concentrazione annuale media degli inquinanti connessi con l'avvio e la messa a regime dell'"impianto/progetto". Inoltre, la fotografia del quadro epidemiologico sanitario al tempo "0" rappresenta la reference di base sulla quale è possibile impostare i successivi progetti di monitoraggio nel tempo degli indicatori di salute, come parte integrante delle verifiche e controlli delle stime effettuate. D'altronde, è utile considerare che, laddove le conoscenze scientifiche attuali portino ad escludere un nesso di causalità tra alcuni inquinanti e determinati eventi sanitari, o quand'anche tale nesso sia riconosciuto ma non esistano affidabili, ovvero evidence-based, modelli di calcolo degli eventi previsti, non è possibile procedere ad una stima predittiva ex-ante. Ciò nonostante, una puntuale rappresentazione dello stato di salute ante-operam risulterà sempre utile per un futuro monitoraggio nel corso del tempo degli indicatori di salute di popolazione ed una conseguente valutazione ex-post.

Negli ultimi decenni, analogamente ad altre aree del mondo occidentale, anche in Italia così come nello specifico territorio toscano (Fig. 31), abbiamo assistito ad un progressivo miglioramento delle condizioni igienico sanitarie e della qualità delle cure che ha portato alla riduzione della mortalità precoce dovute a malattie infettive, traumatismi ed eventi acuti (ictus, infarto ecc.). Evidente è la differenza di genere nella rappresentazione dei tassi di mortalità, che pur con lievi variazioni relative, è, in linea con i dati complessivi regionali ed italiani costantemente superiore negli uomini rispetto alle donne (Fig. 32). È, invece, in aumento il numero di soggetti portatori di condizioni croniche quali diabete, ipertensione, BPCO. Come verrà evidenziato nella sezione dedicata alla trattazione delle patologie tumorali, gli stili di vita scorretti hanno il peso maggiore nella eziopatogenesi di queste patologie. Nell'ultimo triennio disponibile (2016-2018) la mortalità generale dei residenti nell'AUSL Toscana Centro (TC) è stata costantemente inferiore alla media regionale sia nei maschi che nelle femmine.

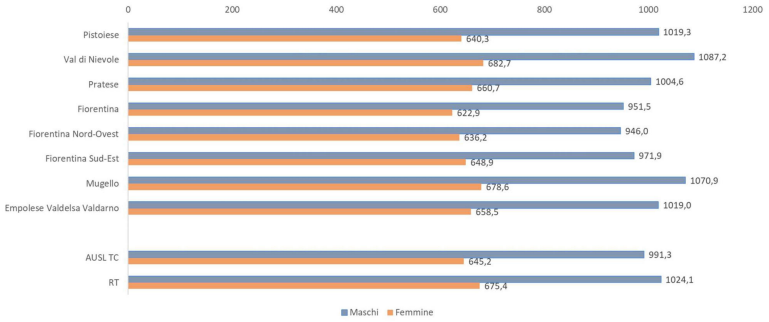


Figura 31. Tassi standardizzati per età (per 100.000 ab.) di mortalità generale in AUSL TC e RT. Periodo 2004-2018 (Fonte ARS, 2022).

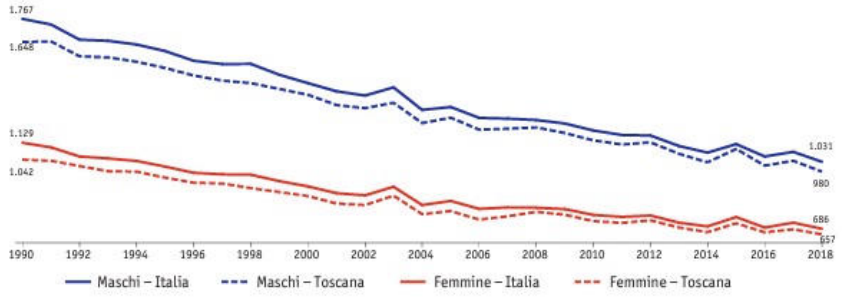


Figura 32. Tassi standardizzati per età (per 100.000 ab.) di mortalità generale nell'ultimo triennio disponibile 2016-2018 per zona distretto TC (Fonte ARS, 2022).

Tra le prime cause di morte per entrambe i sessi nella azienda sanitaria (Asl Toscana Centro) in cui insistono i comuni coinvolti dal presente studio troviamo le malattie cardiovascolari, i tumori e le patologie dell'apparato respiratorio (Tab. 3).

Donne	%	Rango	Uomini	%
Malattie cardiovascolari	36,1	1	Tumori	33,6
Tumori	24,6	2	Malattie cardiovascolari	30,7
Malattie dell'apparato respiratorio	8,7	3	Malattie dell'apparato respiratorio	10,3
Malattie del sistema nervoso	6,0	4	Malattie del sistema nervoso	4,9
Malattie endocrine, del metab. ed immun.	4,1	5	Traumatismi e avvelenamenti	4,7
Disturbi psichici	3,9	6	Malattie endocrine, del metab. ed immun.	3,4
Malattie dell'apparato digerente	3,7	7	Malattie dell'apparato digerente	3,3
Sintomi. segni e stati morbosi mal definiti	3,5	8	Disturbi psichici	2,5
Traumatismi e avvelenamenti	3,5	9	Malattie infettive e parassitarie	1,9
Malattie infettive e parassitarie	2,4	10	Sintomi. segni e stati morbosi mal definiti	1,8

Tab.3 Prime 10 cause di morte per genere nei residenti dell'AUSL TC. Rapporto (x 100) nell'ultimo triennio disponibile 2016-2018.

Pandemia Coronavirus

Secondo il rapporto Welfare e Salute 2021 l'eccesso di mortalità per l'anno 2020 è pari all'8.6% rispetto al dato italiano del 15.6, ed il 75% di esso è da attribuire a SarsCov2 (fig. 33). Per il nostro Paese si tratta del dato di mortalità più alto mai registrato dal secondo dopoguerra (746.146 decessi, +100.526 rispetto alla media 2015-2019). Lombardia, Valle d'Aosta, Piemonte, Trentino-Alto Adige e Bolzano sono le regioni/province autonome più colpite dalla pandemia in termini di mortalità, rispetto al periodo 2015-2019. Poiché le cause di decesso sono disponibili dai dati ISTAT e dal Registro di Mortalità toscano di ISPRO con alcuni anni di ritardo, ad oggi, si può stimare l'impatto della pandemia sulla mortalità solo dal confronto dei numeri assoluti di decessi degli anni pre- e post-2020.

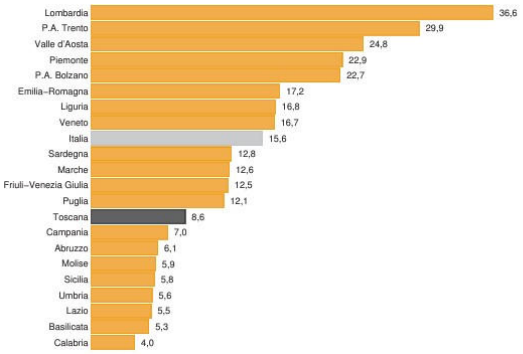


Fig.33- Eccesso di mortalità generale rispetto al periodo 2015-2019 – Differenza % nei deceduti 2020 rispetto al 2015-2019 – Regioni/Province autonome e Italia, anno 2020 (Fonte: ISTAT)

Gli eventi sanitari determinati dal virus SARS Cov-2 durante il periodo pandemico, soprattutto negli anni 2020-2021 ed in parte ancora nel 2022, hanno influenzato negativamente la maggior parte degli indicatori epidemiologici che fotografano lo stato di salute della popolazione. Ciò è accaduto sia per eventi direttamente e causalmente collegati al virus (in particolar modo per quanto riguarda il tasso di mortalità per patologie polmonari e cardiocircolatorie), che per eventi indirettamente collegati all'emergenza pandemica, come conseguenza del dirottamento delle risorse sanitarie nella lotta alla pandemia e la conseguente riduzione di assistenza e servizi sanitari per altre patologie (tumori e patologie croniche degenerative così come per alcune patologie di interesse chirurgico). Per le suddette ragioni in assenza di indicatori epidemiologici più recenti che potessero essere considerati scevri dall'influenza degli effetti pandemici, è essenziale considerare come punto di riferimento per le valutazioni di Health Impact Assessment (HIA) con approccio epidemiologico considerare le grandezze epidemiologiche pre-pandemia.

Malattie croniche

Nonostante negli ultimi decenni il tasso di mortalità per tutte le cause (salvo quanto detto a proposito del periodo pandemico) come dato regionale e nazionale stia andando incontro ad una riduzione costante, alto è ancora il burden rappresentato dalle malattie croniche e cronico-degenerative. L'aumento della prevalenza di queste patologie si spiega in parte anche con il miglioramento del panorama delle terapie disponibili ed accessibili che hanno impattato positivamente sui dati di sopravvivenza in acuto e di lungo-sopravvivenza a seguito di importanti eventi morbosi quali l'infarto miocardico e l'ictus cerebri. Fra le malattie croniche la prevalenza più alta è attribuibile alle malattie del sistema cardiovascolare, gruppo entro al quale si possono ascrivere malattie diffuse come l'ipertensione arteriosa, l'insufficienza cardiaca. Il rischio cardiovascolare è noto essere influenzato da condizioni predisponenti come alcune patologie dismetaboliche, tra cui le condizioni assai diffuse di diabete mellito tipo I e tipo II, le ipercolesterolemie e le ipertrigliceridemie. In Toscana considerando le sole malattie cardiovascolari si contano 31.970 persone affette (fonte: Relazione Sanitaria Toscana Centro, 2022).

Dai dati resi disponibili dall'ARS (Agenzia Regionale Toscana) si evince che i cittadini residenti nei comuni oggetto della presente indagine sono caratterizzati da un tasso per cardiopatia ischemica cronica

standardizzato per età in linea con quello medio regionale con l'eccezione dei comuni di Firenze, Bagno a Ripoli, Scandicci e Sesto. Fno dove lo stesso si colloca in misura variabile ma costantemente al di sotto del tasso regionale nel periodo 2013-2022

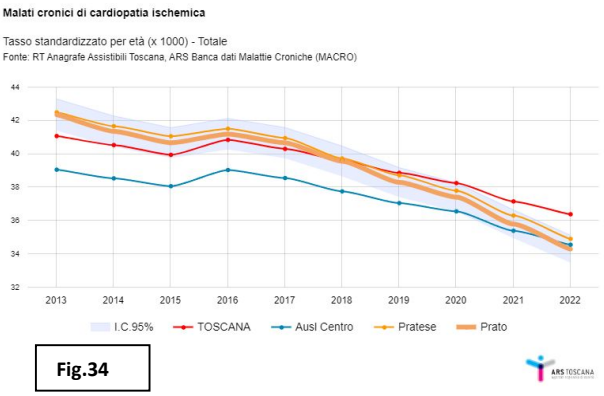


Fig.34

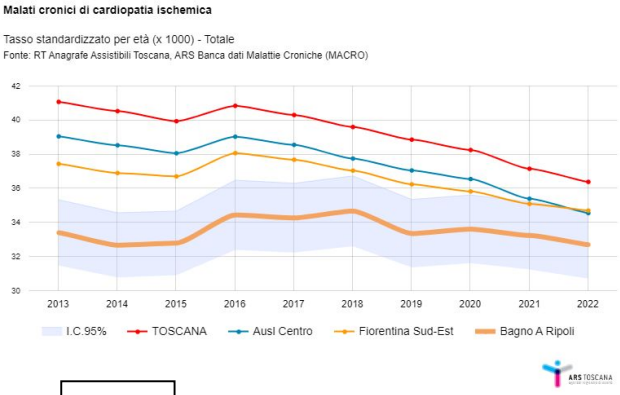


Fig.35

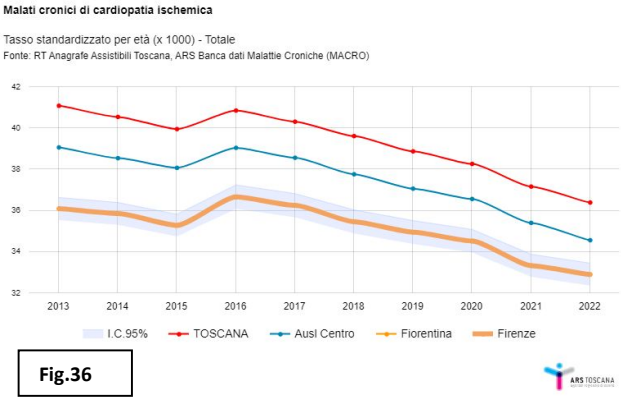


Fig.36

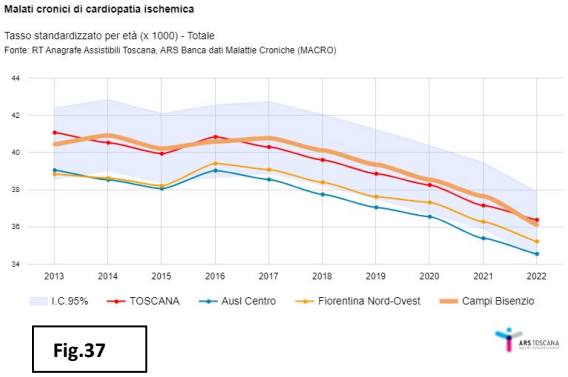


Fig.37

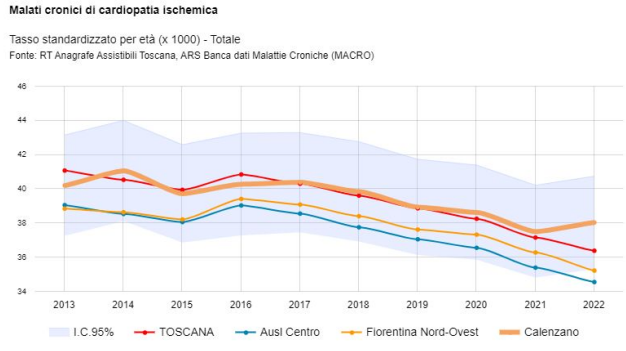


Fig.38

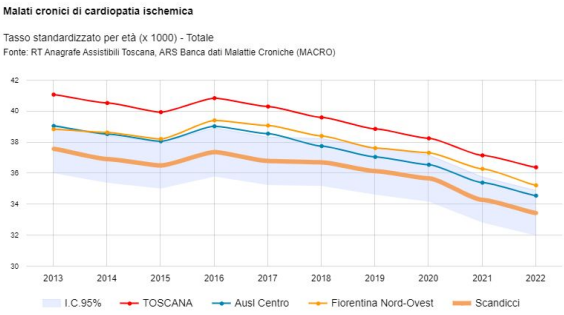


Fig.39

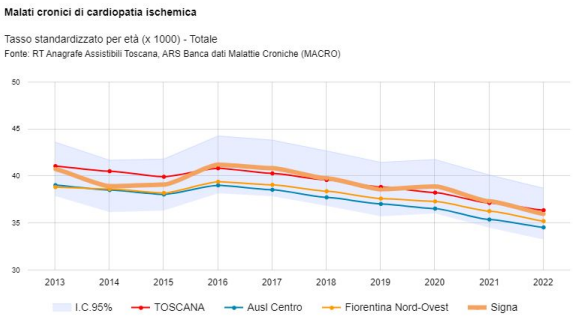


Fig.40

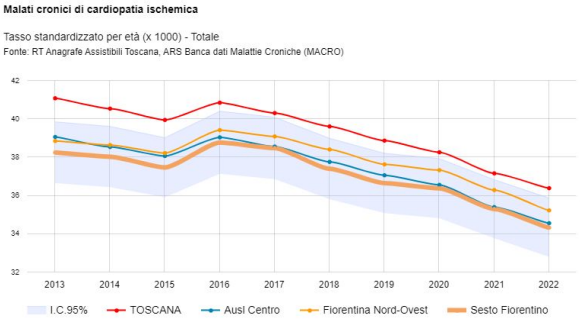


Fig.41

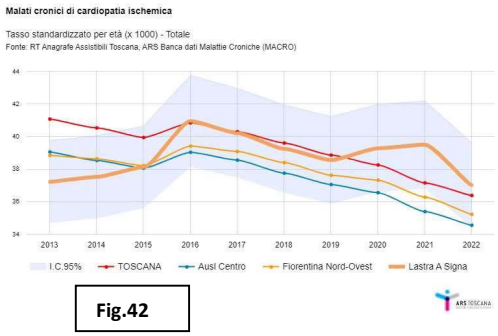


Fig.42

Figura 34-42 - Malati cronici di cardiopatia ischemica nei comuni oggetto di interesse

Nello stesso periodo (2013-2022) i comuni di Bagno a Ripoli, Firenze e Sesto F.no presentano tassi inferiori alla media regionale anche per quanto attiene la misura della condizione di insufficienza cardiaca cronica, sebbene con discostamenti numerici dalla media di gran lunga meno significativi. Da segnalare come Prato tra i comuni oggetto di indagine sia l'unico comune con valori di tasso standardizzato di insufficienza cardiaca costantemente sopra la media regionale.

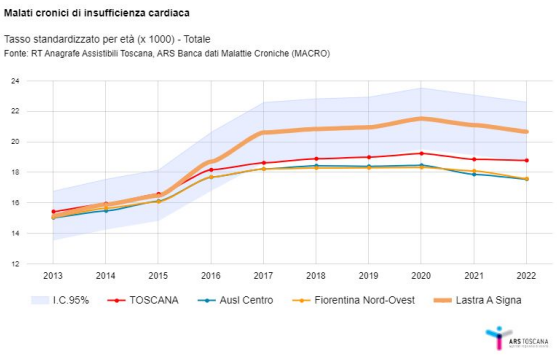


Fig.43

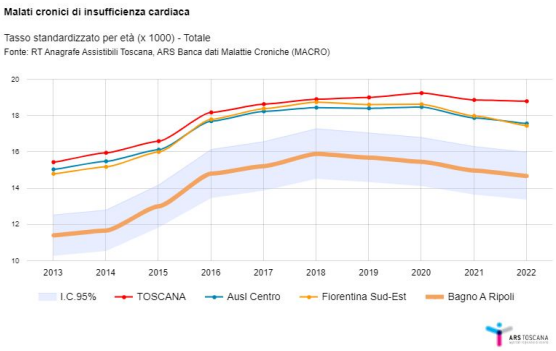


Fig.44

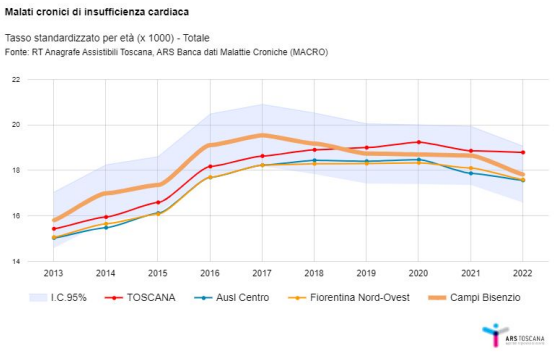


Fig.45

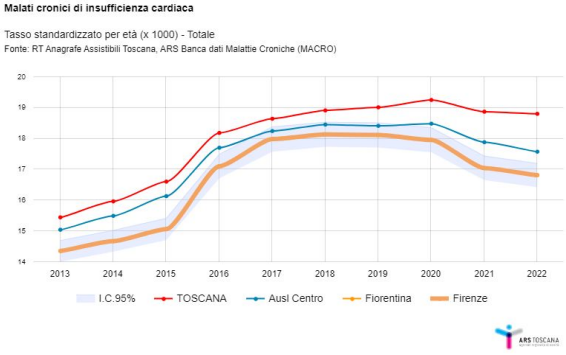


Fig.46

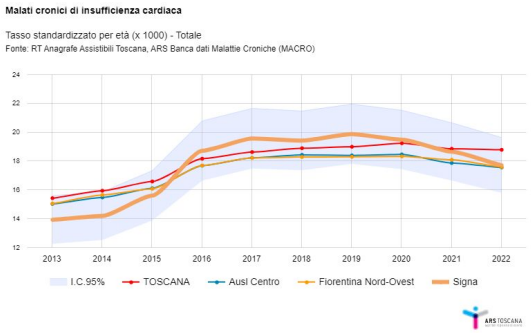


Fig.47

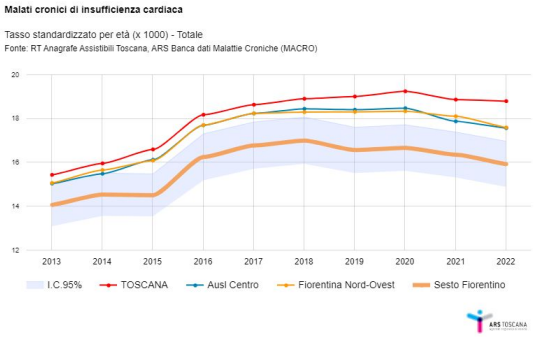


Fig.48

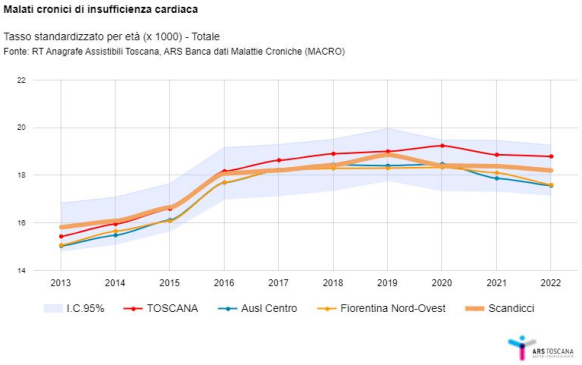


Fig.49

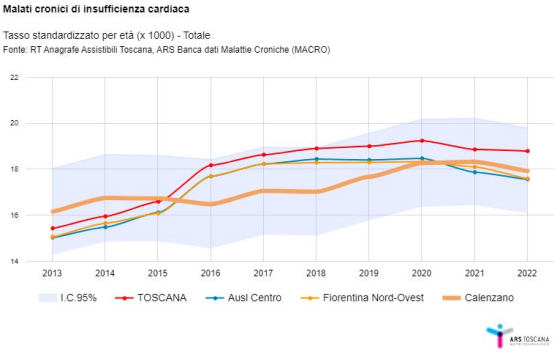


Fig.50

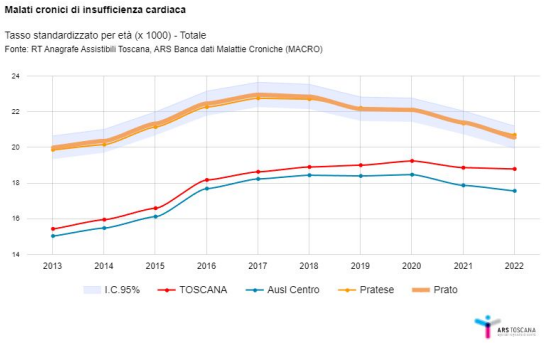


Fig.51

Fig. 43-51 Malati cronici di insufficienza cardiaca nei comuni oggetto di interesse

Nei comuni di interesse per la presente valutazione la prevalenza di residenti affetti da ipertensione arteriosa nel periodo2013-2022 segue fedelmente la tendenza media regionale con valori, comunque, costantemente e significativamente inferiori nel comune di Firenze e superiori alla media in quello di Scandicci. Negli altri comuni, pur seguendo la tendenza regionale i tassi standardizzati per età si discostano meno dalle medie regionali, che sono frequentemente ricomprese entro i limiti di confidenza al 95% delle stime per i singoli comuni.

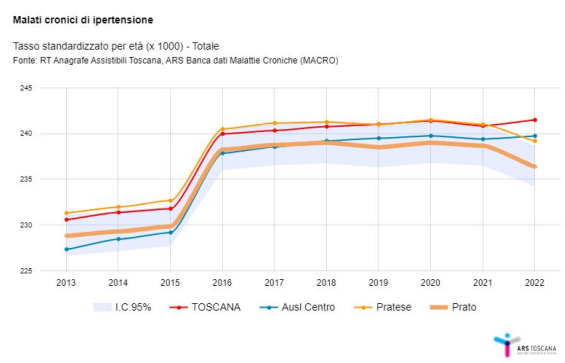


Fig.52

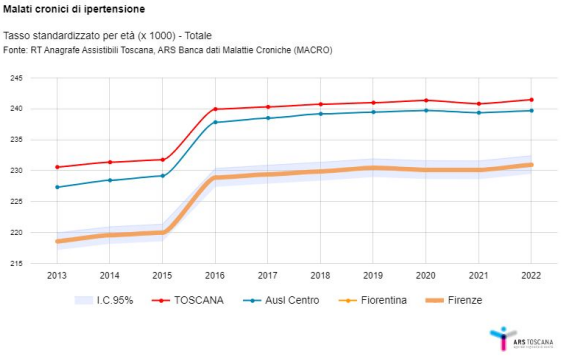


Fig.53

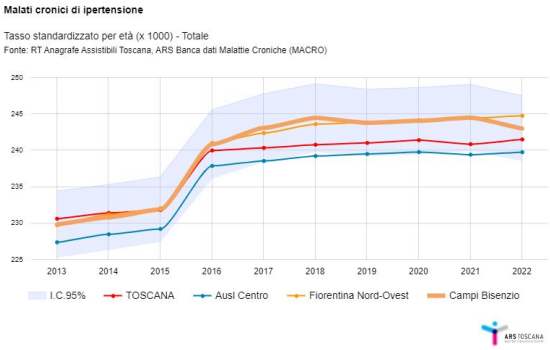


Fig.54

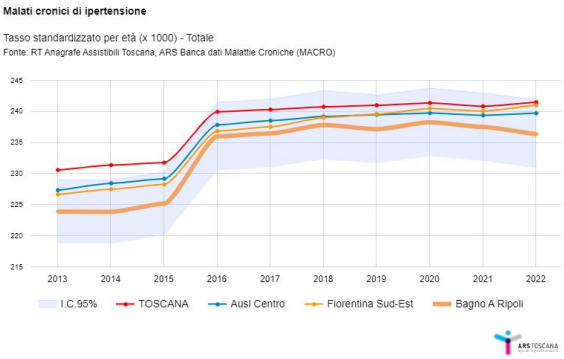


Fig. 55

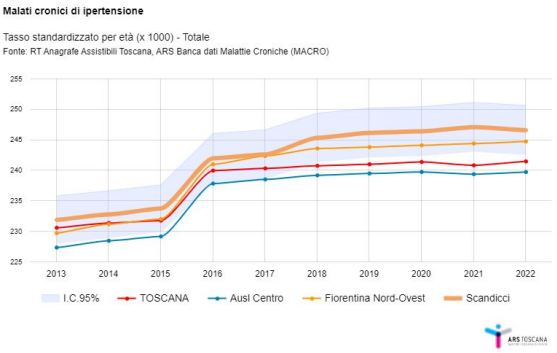


Fig.56

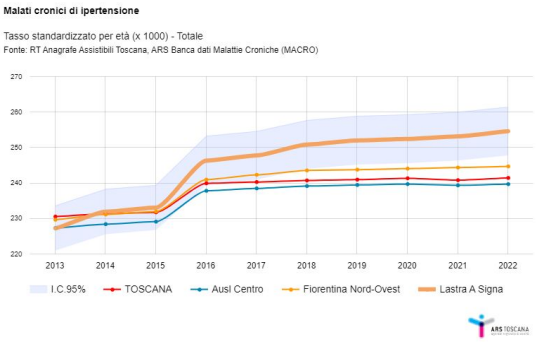


Fig.57

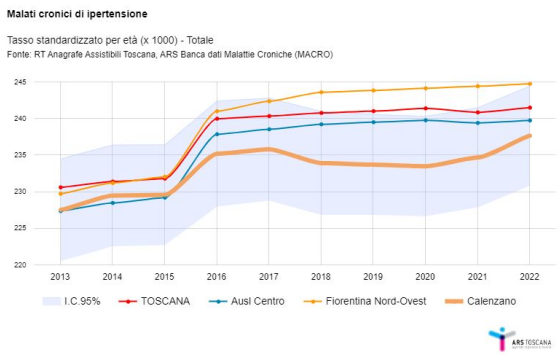


Fig.58

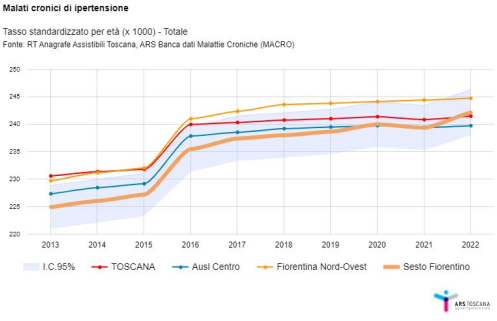


Fig.59

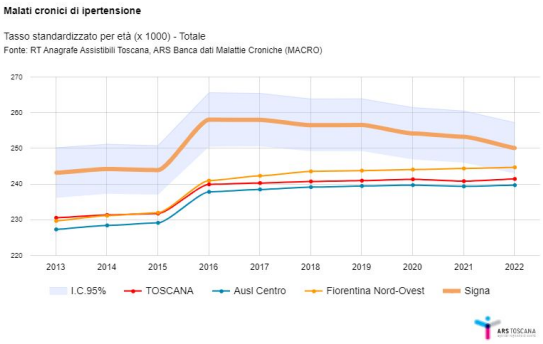


Figura 52-60 Malati cronici di ipertensione nei comuni oggetto della nostra trattazione

Fig.60

Per quanto riguarda le Bronco Pneumopatie Croniche Ostruttive (BPCO) come la Bronchite Cronica e l'Enfisema i tassi standardizzati dei vari comuni sono sempre molto prossimi ai valori regionali che ricadono, infatti quasi sempre entro i limiti di confidenza al 95% delle stime dei singoli comuni.

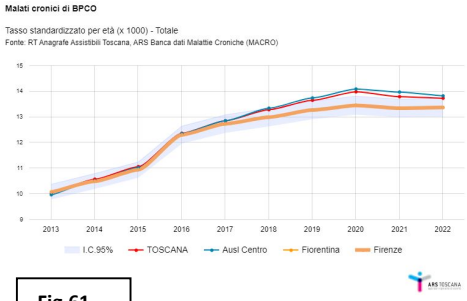


Fig.61

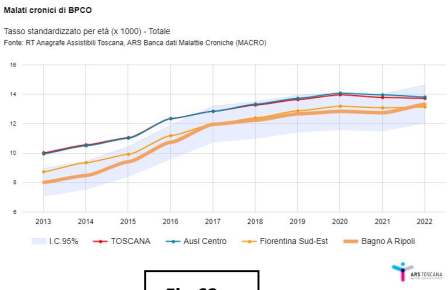


Fig.62

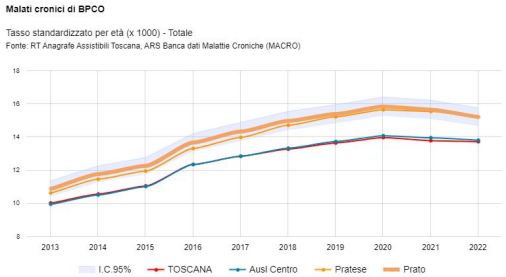


Fig.63

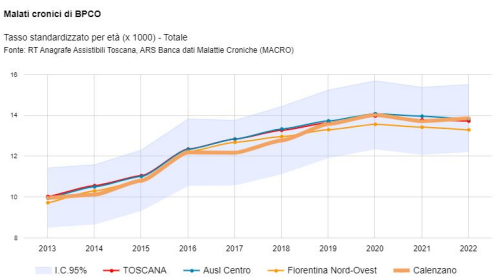


Fig.64

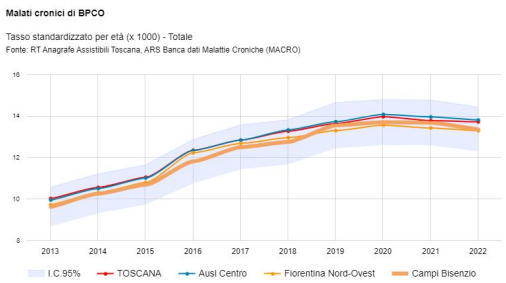


Fig.65

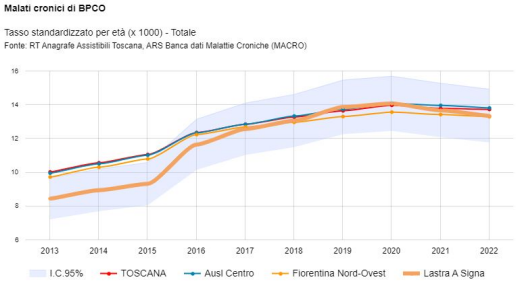


Fig.66

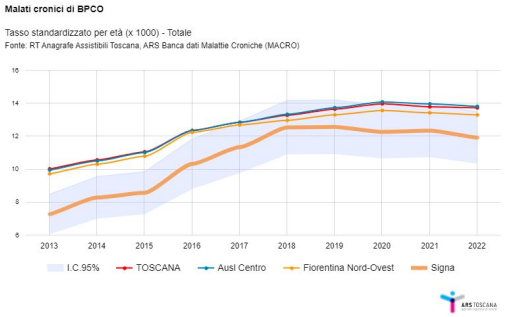


Fig.67

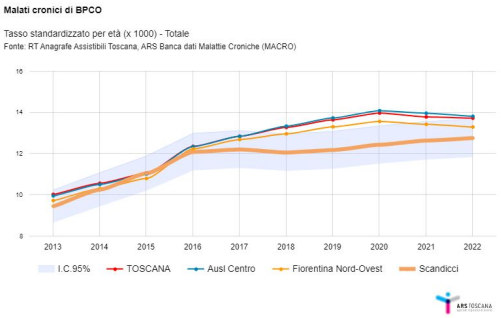


Fig.68

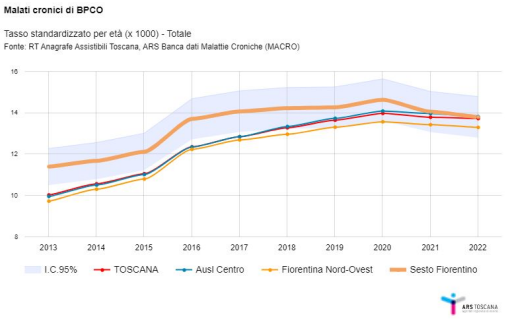


Fig.69

Figura 61-69 Malati cronici di ipertensione nei comuni oggetto della nostra trattazione

Dati di Mortalità

La mortalità è, insieme all'ospedalizzazione, una delle due principali fonti utilizzate in epidemiologia per valutare l'impatto delle patologie in una popolazione.
Si tratta di una misura che spesso, in fase di lettura e interpretazione dei dati, è messa in relazione al livello di sviluppo di una popolazione (o di un Paese). È noto, infatti, che mediamente progresso e sviluppo economico portano vantaggi in termini di salute: migliorano le condizioni igieniche e la qualità delle cure, diminuiscono le morti premature, specialmente quelle dovute a malattie infettive o eventi acuti (ad es. traumatismi, infarto, ictus), e aumenta la sopravvivenza media della popolazione. In tabella 4 è riportato il tasso di mortalità per tutte le cause standardizzato su popolazione europea riferito all'area geografica dei comuni di interesse nella presente relazione. I tassi resi disponibili da ARS Toscana sono stati calcolati per periodi di riferimento di dieci anni dal 2003 al 2021. La popolazione di riferimento per la standardizzazione diretta dei dati è quella di seguito indicata (EUROPA 2013).

EUROPA 2013

Classi di età	Numerosità
0-4	5000
0-5	5500
10-14	5500
15-19	5500
20-24	6000
25-29	6000
30-34	6500
35-39	7000
40-44	7000
45-49	7000
50-54	7000
55-59	6500
60-64	6000
65-69	5500
70-74	5000
75-79	4000
80-84	2500
85-89	1500
90-94	800
95+	200
Totale	100000

Tab.4 **Tasso di mortalità per tutte le cause nei comuni di interesse standardizzato per età su popolazione standard europea (EUROPA 2013).**
Fonte: ISTAT Popolazione residente in Toscana al 1° gennaio, ISPRO Registro di mortalità regionale (RMR)

		M+F			M			F		
	anno		*IC_inf*	*IC_sup*		*IC_inf*	*IC_sup*		*IC_inf*	*IC_sup*
Firenze	2003-2012	877,8	869,6	886,0	1138,9	1123,0	1154,9	721,2	711,8	730,6
	2004-2013	853,4	845,4	861,5	1110,9	1095,3	1126,4	699,6	690,4	708,8
	2005-2014	839,3	831,4	847,3	1089,0	1073,7	1104,3	689,9	680,9	699,0
	2006-2015	830,9	823,1	838,8	1077,2	1062,1	1092,3	682,4	673,4	691,3
	2007-2016	821,3	813,5	829,1	1059,3	1044,4	1074,1	676,8	667,9	685,7
	2008-2017	813,3	805,6	820,9	1043,8	1029,2	1058,4	672,2	663,4	681,0
	2009-2018	797,0	789,4	804,6	1022,1	1007,8	1036,4	658,3	649,6	667,0
	2010-2019	780,4	773,0	787,9	1001,6	987,5	1015,6	643,1	634,6	651,6
	2011-2020	778,2	770,8	785,6	996,7	982,9	1010,6	641,7	633,2	650,1
	2012-2021	761,3	754,1	768,6	910,4	897,7	923,0	652,4	643,9	661,0
		M+F			M			F		
	anno		*IC_inf*	*IC_sup*		*IC_inf*	*IC_sup*		*IC_inf*	*IC_sup*
Prato	2003-2012	902,5	888,8	916,1	1170,4	1144,3	1196,4	719,9	704,5	735,3
	2004-2013	888,4	875,0	901,8	1144,2	1118,7	1169,7	715,3	700,1	730,5
	2005-2014	873,8	860,7	887,0	1120,0	1095,2	1144,9	706,1	691,2	721,0
	2006-2015	863,2	850,3	876,1	1105,4	1081,1	1129,8	699,3	684,6	714,0
	2007-2016	856,2	843,5	868,9	1090,5	1066,7	1114,4	695,9	681,4	710,4
	2008-2017	846,0	833,5	858,5	1072,9	1049,6	1096,2	691,1	676,8	705,4
	2009-2018	838,7	826,4	851,1	1059,4	1036,5	1082,2	687,9	673,8	702,1
	2010-2019	821,1	809,0	833,1	1036,2	1013,9	1058,5	674,3	660,5	688,2
	2011-2020	819,0	807,2	830,9	1039,0	1017,0	1061,0	668,4	654,8	682,1
	2012-2021	790,7	779,4	802,1	953,1	933,6	972,7	665,4	651,9	678,8
		M+F			M			F		
	anno		*IC_inf*	*IC_sup*		*IC_inf*	*IC_sup*		*IC_inf*	*IC_sup*
Campi Bisenzio	2003-2012	933,8	902,4	965,3	1195,3	1136,1	1254,5	742,3	706,7	777,9
	2004-2013	904,2	873,7	934,7	1170,7	1112,8	1228,6	715,6	681,1	750,1
	2005-2014	882,2	852,6	911,9	1148,4	1092,0	1204,9	695,1	661,6	728,5
	2006-2015	874,7	845,7	903,8	1144,3	1088,7	1199,9	690,3	657,6	723,1
	2007-2016	856,1	827,8	884,3	1120,6	1066,3	1174,9	675,9	643,9	707,8
	2008-2017	847,8	820,1	875,4	1107,8	1054,5	1161,2	674,8	643,4	706,2
	2009-2018	827,0	800,1	853,9	1073,3	1021,6	1125,0	663,9	633,2	694,5
	2010-2019	806,1	779,9	832,2	1041,8	991,9	1091,8	648,1	618,3	677,8
	2011-2020	807,0	781,3	832,7	1043,1	994,1	1092,2	650,3	620,9	679,6
	2012-2021	768,8	744,7	792,9	927,0	885,6	968,4	643,4	614,8	672,1

Tab.4 segue

Tasso di mortalità per tutte le cause nei comuni di interesse standardizzato per età su popolazione standard europea (EUROPA 2013).

Fonte: ISTAT Popolazione residente in Toscana al 1° gennaio, ISPRO Registro di mortalità regionale (RMR)

		M+F			M			F		
	anno		***IC_inf***	***IC_sup***		***IC_inf***	***IC_sup***		***IC_inf***	***IC_sup***
Calenzano	2003-2012	881,7	835,9	927,5	1141,3	1056,5	1226,0	693,6	641,4	745,7
	2004-2013	862,3	817,8	906,7	1104,1	1021,9	1186,3	686,5	635,6	737,5
	2005-2014	857,0	813,4	900,7	1121,1	1038,8	1203,4	672,7	623,1	722,3
	2006-2015	857,2	814,1	900,2	1103,6	1022,5	1184,7	686,0	636,7	735,3
	2007-2016	831,3	789,6	873,1	1050,9	972,5	1129,3	680,0	631,7	728,3
	2008-2017	817,7	776,9	858,5	1015,5	940,3	1090,8	678,5	630,8	726,1
	2009-2018	812,9	772,9	852,9	1015,8	942,1	1089,4	671,5	624,7	718,3
	2010-2019	805,9	766,7	845,1	1017,5	945,1	1089,9	658,2	612,5	704,0
	2011-2020	793,2	755,0	831,5	991,2	921,2	1061,2	649,4	604,6	694,1
	2012-2021	737,9	702,8	773,0	859,5	802,3	916,8	634,8	591,6	678,1
		M+F			**M**			**F**		
	anno		***IC_inf***	***IC_sup***		***IC_inf***	***IC_sup***		***IC_inf***	***IC_sup***
Lastra a Signa	2003-2012	932,1	888,9	975,4	1201,1	1119,5		744,6	695,6	793,5
	2004-2013	909,1	866,9	951,3	1160,6	1081,5	1239,7	730,4	682,4	778,5
	2005-2014	902,5	860,9	944,0	1143,0	1065,3	1220,8	733,1	685,5	780,6
	2006-2015	890,0	849,5	930,6	1111,9	1036,9	1187,0	730,6	683,8	777,4
	2007-2016	880,4	840,5	920,3	1102,3	1028,3	1176,4	721,9	675,9	767,9
	2008-2017	865,3	826,3	904,3	1086,6	1014,3	1158,8	705,0	660,1	749,9
	2009-2018	850,7	812,5	888,9	1043,2	974,0	1112,5	706,3	661,8	750,8
	2010-2019	841,2	803,7	878,7	1039,8	971,7	1107,9	694,8	651,1	738,6
	2011-2020	834,6	797,7	871,5	1029,4	962,9	1096,0	687,2	644,1	730,2
	2012-2021	792,7	758,0	827,4	938,2	880,0	996,4	671,5	629,7	713,4
		M+F			**M**			**F**		
	anno		***IC_inf***	***IC_sup***		***IC_inf***	***IC_sup***		***IC_inf***	***IC_sup***
Signa	2003-2012	916,0	870,2	961,7	1148,8	1061,1	1236,4	762,0	709,5	814,6
	2004-2013	904,9	860,0	949,9	1147,1	1060,6	1233,7	743,2	691,9	794,5
	2005-2014	911,8	867,3	956,3	1152,3	1066,9	1237,6	750,4	699,5	801,2
	2006-2015	896,3	852,8	939,9	1128,6	1045,2	1212,1	744,6	694,5	794,8
	2007-2016	882,6	839,9	925,4	1111,2	1029,5	1192,9	733,7	684,5	783,0
	2008-2017	881,6	839,5	923,8	1121,6	1040,6	1202,7	723,4	675,2	771,7
	2009-2018	874,6	833,1	916,1	1106,0	1026,7	1185,4	719,5	672,1	766,9
	2010-2019	849,6	809,2	890,0	1062,3	985,4	1139,1	708,1	661,6	754,7
	2011-2020	853,8	813,8	893,7	1043,8	969,3	1118,4	717,3	671,2	763,5
	2012-2021	814,0	776,1	852,0	941,6	877,4	1005,7	708,4	662,7	754,0

Tab.4 **Tasso di mortalità per tutte le cause nei comuni di interesse standardizzato per età su popolazione standard europea (EUROPA 2013).**
Fonte: ISTAT Popolazione residente in Toscana al 1° gennaio, ISPRO Registro di mortalità regionale (RMR)

segue

		M+F			M			F		
	anno		***IC_inf***	***IC_sup***		***IC_inf***	***IC_sup***		***IC_inf***	***IC_sup***
Scandicci	2003-2012	863,7	839,4	887,9	1085,7	1040,0	1131,5	713,4	685,4	741,5
	2004-2013	839,5	815,8	863,1	1039,1	995,2	1083,1	701,4	673,9	729,0
	2005-2014	827,8	804,7	851,0	1040,9	997,7	1084,0	680,9	654,1	707,7
	2006-2015	823,6	800,8	846,4	1041,1	998,6	1083,6	674,4	648,1	700,7
	2007-2016	808,1	785,8	830,4	1015,4	974,1	1056,6	665,5	639,6	691,4
	2008-2017	807,2	785,2	829,2	1021,5	980,7	1062,4	663,1	637,6	688,7
	2009-2018	787,2	765,8	808,6	999,6	959,8	1039,3	644,7	619,8	669,5
	2010-2019	775,6	754,6	796,5	976,3	937,7	1014,9	638,9	614,5	663,3
	2011-2020	774,2	753,6	794,8	974,0	936,2	1011,8	637,4	613,4	661,5
	2012-2021	721,0	701,8	740,1	849,5	817,6	881,4	619,4	596,1	642,7
		M+F			**M**			**F**		
	anno		***IC_inf***	***IC_sup***		***IC_inf***	***IC_sup***		***IC_inf***	***IC_sup***
Sestop F.no	2003-2012	857,5	833,2	881,8	1100,7	1053,9	1147,6	697,0	669,3	724,6
	2004-2013	835,6	811,9	859,3	1062,9	1017,6	1108,2	683,8	656,7	710,9
	2005-2014	824,7	801,5	848,0	1050,0	1005,8	1094,1	673,7	647,2	700,3
	2006-2015	811,0	788,3	833,8	1031,4	988,4	1074,5	665,8	639,7	691,9
	2007-2016	792,5	770,3	814,7	1004,6	962,8	1046,4	654,3	628,7	679,9
	2008-2017	786,3	764,5	808,1	993,3	952,5	1034,0	648,7	623,6	673,9
	2009-2018	771,8	750,5	793,1	966,2	926,7	1005,7	641,8	617,1	666,6
	2010-2019	756,3	735,5	777,2	943,4	905,2	981,6	630,8	606,5	655,1
	2011-2020	752,7	732,2	773,3	937,8	900,4	975,3	630,3	606,3	654,4
	2012-2021	729,2	709,5	748,9	855,7	822,4	889,0	634,3	610,4	658,2
		M+F			**M**			**F**		
	anno		***IC_inf***	***IC_sup***		***IC_inf***	***IC_sup***		***IC_inf***	***IC_sup***
Bagno a Ripoli	2003-2012	850,9	819,2	882,5	1078,7	1019,6	1137,9	690,1	653,8	726,5
	2004-2013	844,7	813,5	875,8	1088,9	1029,9	1147,8	677,0	641,4	712,5
	2005-2014	826,7	796,3	857,2	1072,3	1014,3	1130,2	661,4	626,7	696,1
	2006-2015	817,5	787,5	847,4	1058,1	1001,0	1115,2	657,7	623,4	692,0
	2007-2016	808,8	779,3	838,3	1043,4	987,4	1099,5	650,6	617,0	684,3
	2008-2017	809,6	780,4	838,8	1030,1	975,1	1085,1	660,7	626,9	694,4
	2009-2018	801,4	772,6	830,2	1018,5	964,2	1072,8	657,2	623,8	690,6
	2010-2019	789,7	761,4	818,0	1010,5	957,2	1063,8	638,6	606,1	671,2
	2011-2020	787,3	759,3	815,2	997,7	945,4	1050,0	643,7	611,3	676,2
	2012-2021	744,5	718,0	771,1	861,1	817,3	904,9	646,1	613,8	678,5

Di seguito sono riportati graficati sotto forma di trend (dal 2003 al 2021) i dati sulla mortalità per singolo comune con in evidenza il valore calcolato sul decennio 2010-2019.

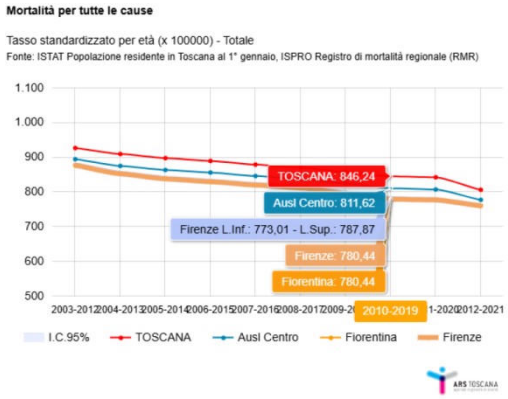


Fig.70

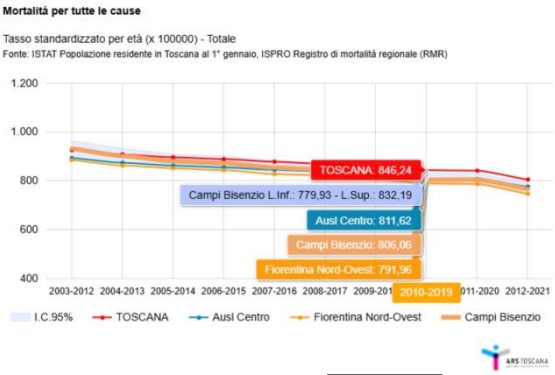


Fig.71

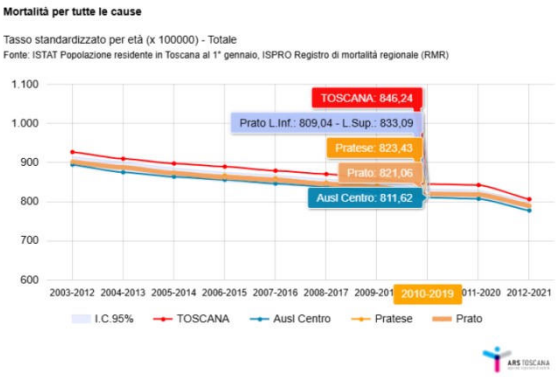


Fig.72

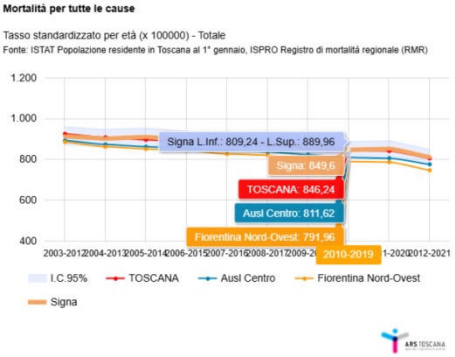


Fig.73

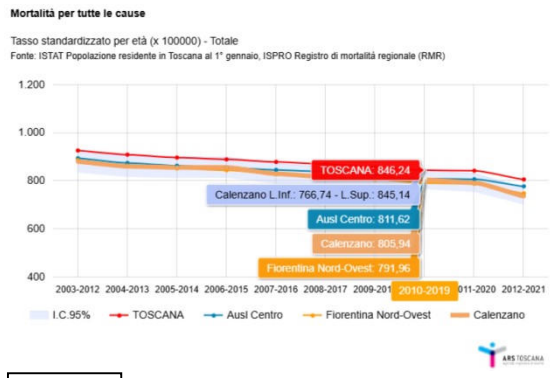


Fig.74

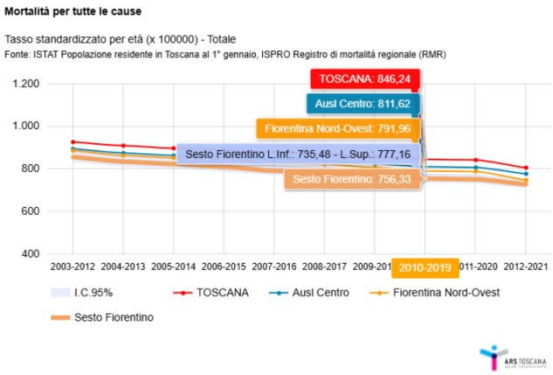


Fig.75

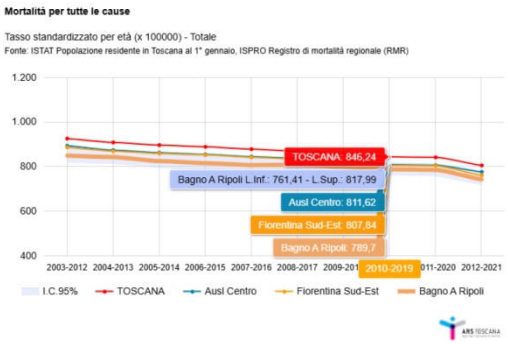


Fig.76

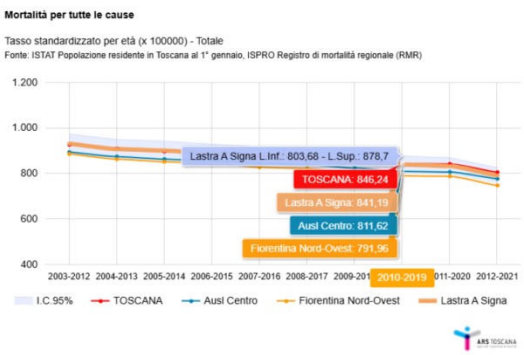


Fig.77

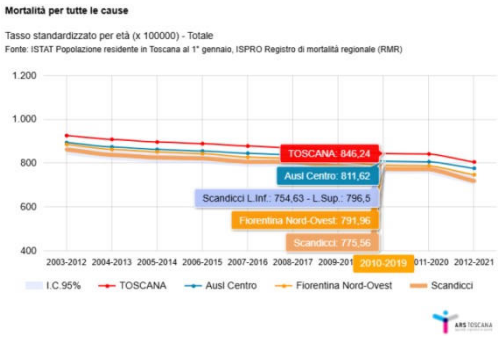


Fig.78

Fig. 70-78 Mortalità per tutte le cause comune di Firenze ed area Fiorentina

Mortalità per sistemi

Di seguito sono riportate le rappresentazioni statistico-epidemiologiche delle patologie aggregate per sistemi e/o apparati.

I tassi di mortalità da malattie del sistema circolatorio nei comuni in studio sono stati negli ultimi anni sempre molto prossimi ai valori calcolati su base regionale e generalmente, sebbene talora anche di poco, inferiori a questi ultimi.

Comuni	Tasso Mortalità sistema circolatorio M	Tasso Mortalità sistema circolatorio F	Tasso Mortalità sistema circolatorio Tot.
Firenze	314,09	209,05	249,28
Prato	344,64	237,76	281,14
Campi Bisenzio	319,09	211,52	253,34
Calenzano	312,77	201,71	245,85
Lastra a Signa	341,38	249,30	291,00
Signa	353,13	262,01	298,88
Scandicci	295,26	200,69	238,73
Sesto Fiorentino	280,22	192,75	228,82
Bagno a Ripoli	233,43	184,57	208,11

Fonte: ISPRO Registro di mortalità regionale (RMR), ISTAT Popolazione residente in Toscana al 1° gennaio
Numeratore: Residenti toscani deceduti per malattie del sistema circolatorio nel periodo di riferimento
Denominatore: Popolazione residente toscana nel periodo di riferimento
Misure disponibili: Numero, Tasso grezzo, Tasso standardizzato per età (x 100000), IC 95%
Popolazione standard: EUROPA 2013
Livello geografico: Toscana, Comune, AUSL, ex-AUSL, Zona socio-sanitaria
Ultimo aggiornamento del criterio di calcolo: 2019
NotePer malattie del sistema circolatorio si considerano le diagnosi di morte ICDIX 390-459 o ICDX I00-I99.
La residenza viene attribuita sulla base del comune di residenza indicato nella scheda di morte.

Tab.4 Tasso di mortalità per Malattie del Sistema circolatorio standardizzato (x 100.000) del periodo 2010-2019 (aggiornato al 1° gennaio) (Fonte ARS, 2024).

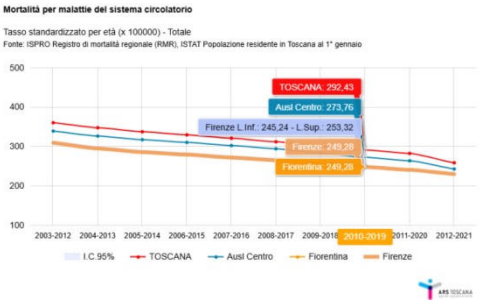


Fig.79



Fig.80

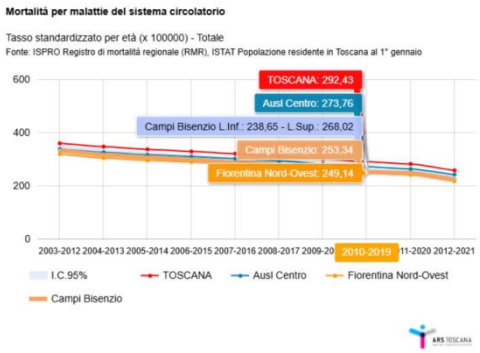


Fig.81

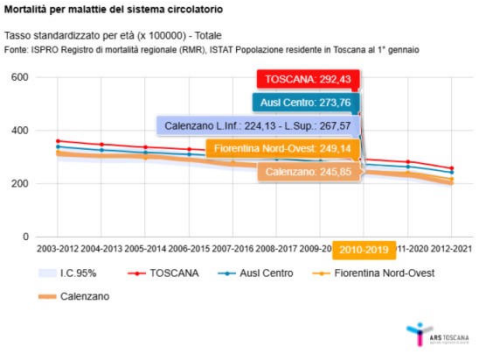


Fig.82

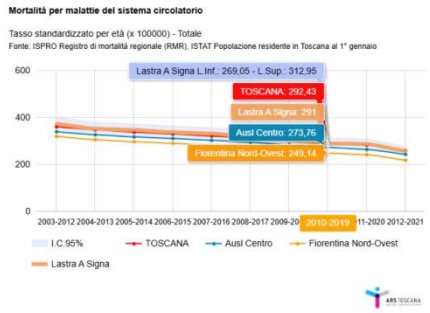


Fig.83

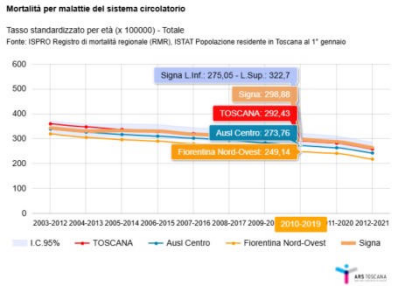


Fig.84

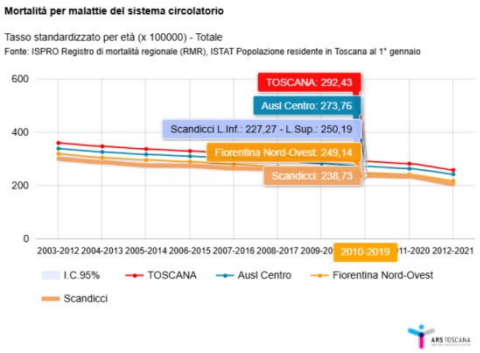


Fig.86

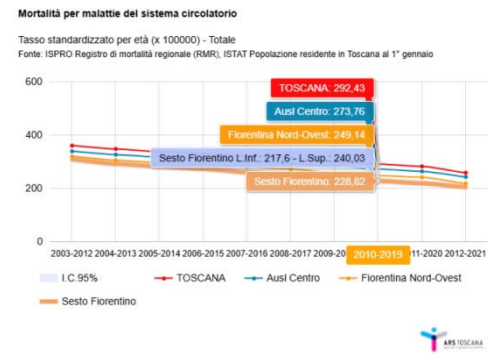


Fig.85

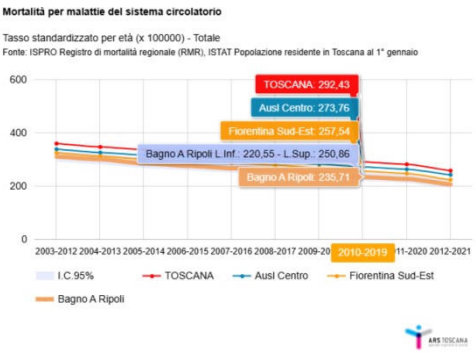


Fig.87

Fig. 79-87 Mortalità per malattie del sistema circolatorio nei comuni oggetto della presente relazione

Il tasso standardizzato di mortalità per apparato respiratorio nei singoli comuni presenta andamenti con lievi oscillazioni che tendono in maniera non significativa a discostarsi dall'andamento costante dei valori regionali calcolati nel periodo in esame. A questo fa eccezione il comune di Firenze dove i tassi calcolati nel periodo riportato nelle figure è costantemente e significativamente superiore ai tassi regionali.

Comuni	Tasso Mortalità apparato respiratorio M	Tasso Mortalità apparato respiratorio F	Tasso Mortalità sistema apparato respiratorio Tot.
Firenze	95,58	53,93	68,24
Prato	92,56	42,40	60,62
Campi Bisenzio	120,08	46,27	72,26
Calenzano	93,97	50,00	67,74
Lastra a Signa	83,28	45,71	59,96
Signa	89,39	66,51	75,13
Scandicci	90,97	48,70	62,94
Sesto Fiorentino	95,83	53,11	67,63
Bagno a Ripoli	101,41	54,20	73,24

Fonte: ISTAT Popolazione residente in Toscana al 1° gennaio, ISPRO Registro di mortalità regionale (RMR)
Numeratore: Residenti toscani deceduti per malattie dell'apparato respiratorio nel periodo di riferimento
Denominatore: Popolazione residente toscana nel periodo di riferimento
Misure disponibili: Numero, Tasso grezzo, Tasso standardizzato per età (x 100000), IC 95%
Popolazione standard: EUROPA 2013
Livello geografico: Toscana, Comune, AUSL, ex-AUSL, Zona socio-sanitaria
Ultimo aggiornamento del criterio di calcolo: 2019
Note Per malattie dell'apparato respiratorio si considerano le diagnosi di morte ICDIX 460-519 o ICDX J00-J99. La residenza viene attribuita sulla base del comune di residenza indicato nella scheda di morte.

Tab.4 Tasso di mortalità per Malattie del Sistema digerente (x 100.000) del periodo 2010-2019 (aggiornato al 1° gennaio) (Fonte ARS, 2024).

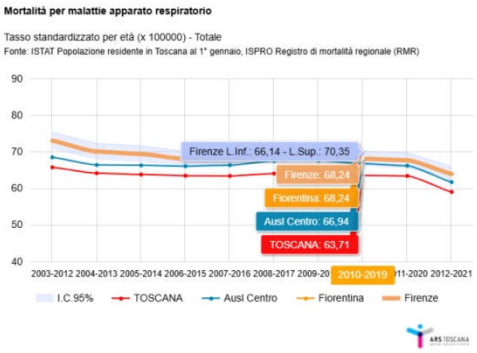


Fig.88

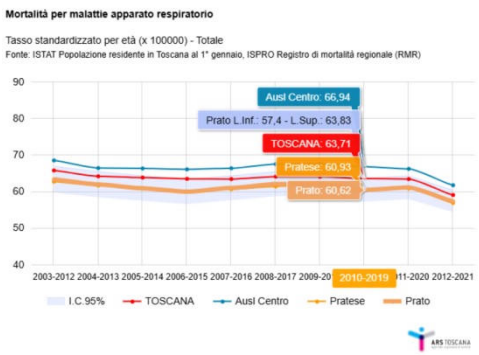


Fig.89

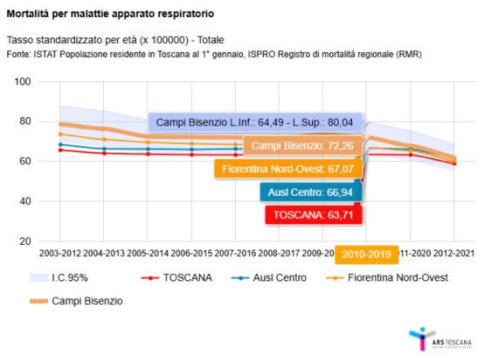


Fig.90

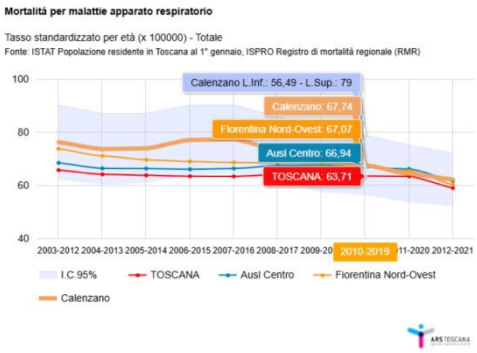


Fig.91

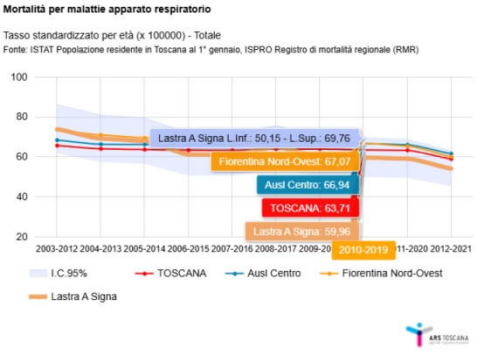


Fig.92

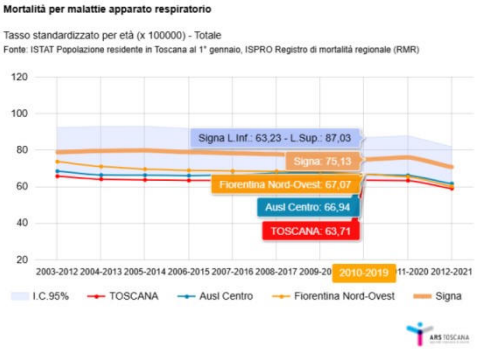


Fig.93

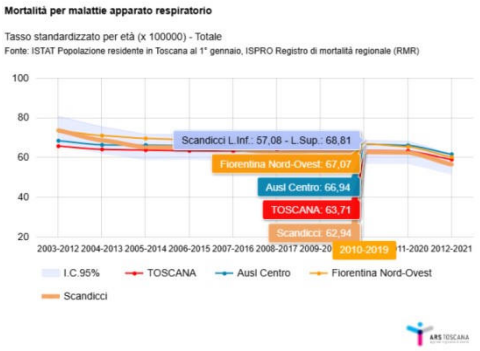


Fig.94

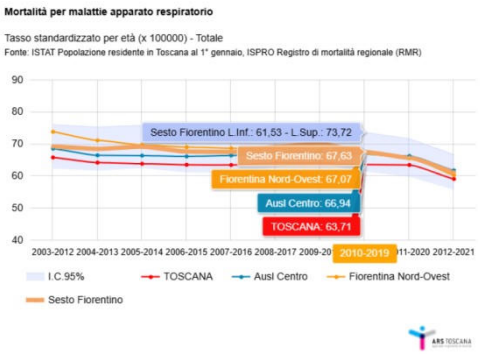


Fig.95

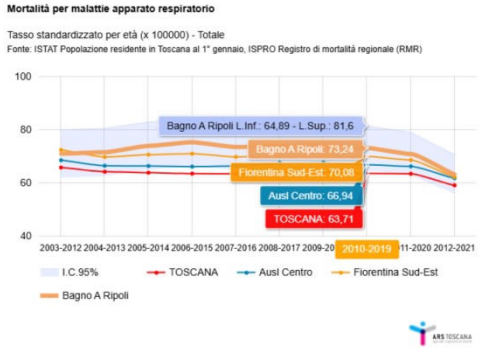


Fig.96

Figura 88-96 Mortalità per malattie dell'apparato respiratorio nei comuni oggetto della relazione

Anche per la mortalità per malattie dell'apparato digerente i tassi standardizzati per età si sono dimostrati in linea e in frequente sovrapposizione con i valori regionali con l'eccezione del comune di Sesto F.no e Bagno a Ripoli dove il discostamento in basso, sebbene non particolarmente pronunciato è comunque ben visibile.

Comuni	Tasso Mortalità sistema digerente M	Tasso Mortalità sistema digerente F	Tasso Mortalità sistema digerente Tot.
Firenze	34,42	24,81	28,79
Prato	37,25	25,55	30,40
Campi Bisenzio	31,21	22,03	26,20
Calenzano	36,31	26,80	30,89
Lastra a Signa	23,26	22,09	23,22
Signa	46,49	17,06	27,08
Scandicci	33,90	23,78	28,02
Sesto Fiorentino	29,97	21,20	25,01
Bagno a Ripoli	26,67	27,93	27,34

Fonte: ISPRO Registro di mortalità regionale (RMR), ISTAT Popolazione residente in Toscana al 1° gennaio
Numeratore: Residenti toscani deceduti per malattie dell'apparato digerente nel periodo di riferimento
Denominatore: Popolazione residente toscana nel periodo di riferimento
Misure disponibili: Numero, Tasso grezzo, Tasso standardizzato per età (x 100000), IC 95%
Popolazione standard: EUROPA 2013
Livello geografico: Toscana, Comune, AUSL, ex-AUSL, Zona socio-sanitaria
Ultimo aggiornamento del criterio di calcolo: 2019
Note Per malattie dell'apparato digerente si considerano le diagnosi di morte ICDIX 520-579 o ICDX K00-K93. La residenza viene attribuita sulla base del comune di residenza indicato nella scheda di morte.

Tab.4 Tasso di mortalità per Malattie del Sistema digerente (x 100.000) del periodo 2010-2019 (aggiornato al 1° gennaio) (Fonte ARS, 2024).

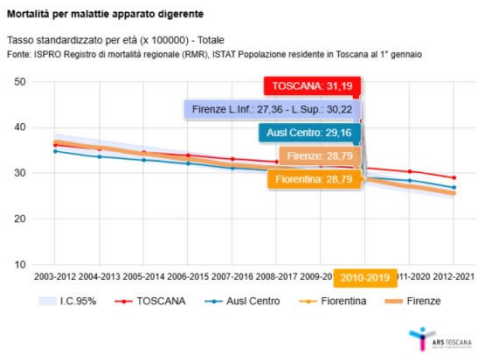


Fig.97

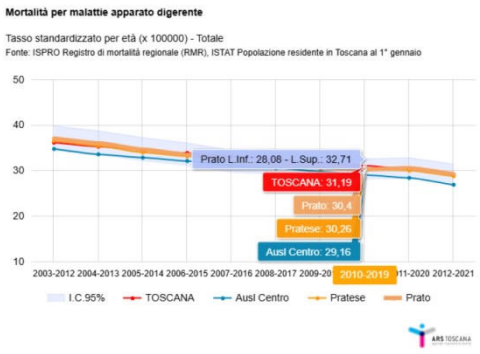


Fig.98

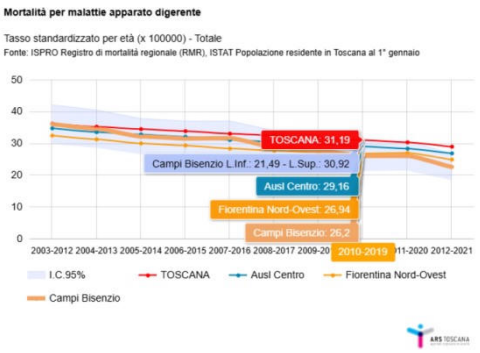


Fig.99

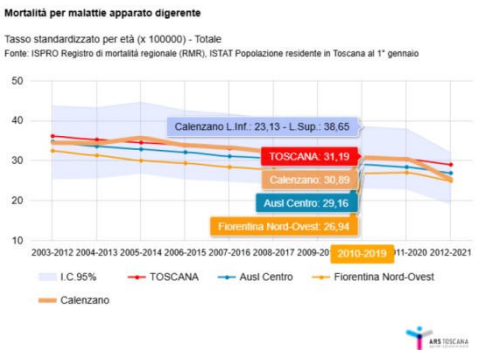


Fig.100

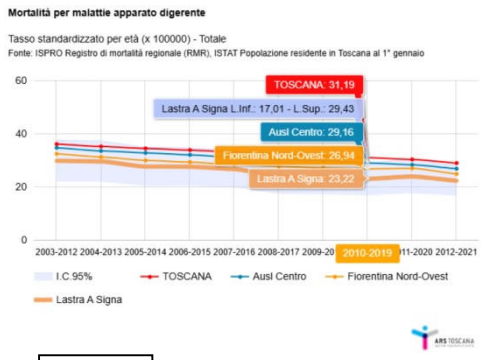


Fig.100

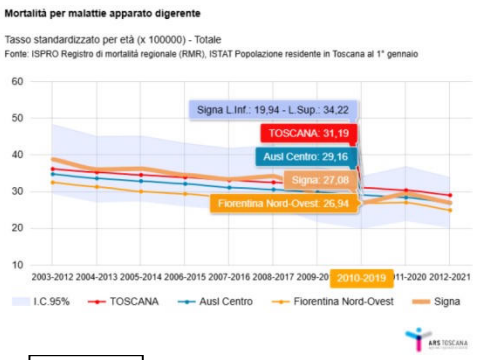


Fig.101

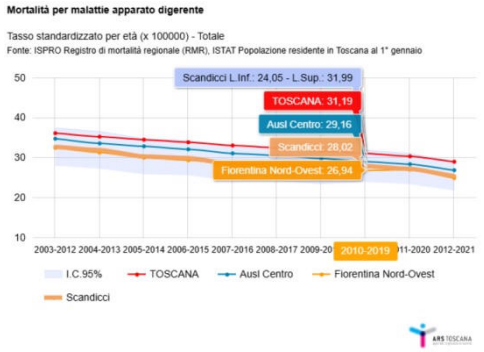


Fig102

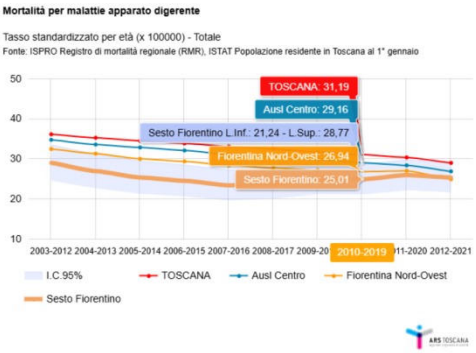


Fig.103

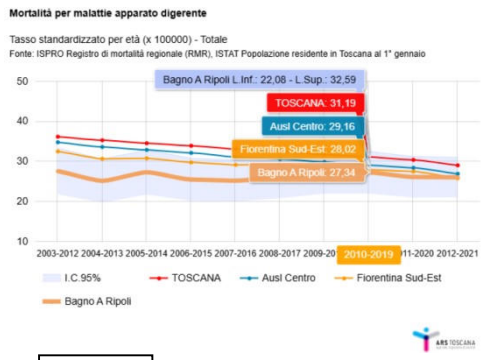


Fig.104

Fig 87-104 Mortalità per malattie dell'apparato digerente nei comuni oggetto della relazione

La mortalità per malattie dell'apparato genito-urinario è generalmente abbastanza sovrapponibile nei vari comuni ai valori calcolati su base regionale con l'eccezione dei comuni di Firenze e Calenzano dove nel periodo rappresentato il tasso standardizzato per età è sempre stato significativamente sotto i valori medi regionali.

Comuni	Tasso Mortalità sistema genito-urinario M	Tasso Mortalità sistema genito-urinario F	Tasso Mortalità sistema genito-urinario Tot.
Firenze	20,27	10,95	14,02
Prato	18,68	13,46	15,10
Campi Bisenzio	23,62	17,12	18,86
Calenzano	14,99	7,28	10,02
Lastra a Signa	20,08	11,59	15,03
Signa	21,90	14,62	17,29
Scandicci	20,01	12,49	15,36
Sesto Fiorentino	18,06	10,58	13,32
Bagno a Ripoli	21,85	10,83	14,60

Fonte: ISPRO Registro di mortalità regionale (RMR), ISTAT Popolazione residente in Toscana al 1° gennaio
Numeratore: Residenti toscani deceduti per malattie dell'apparato genito-urinario nel periodo di riferimento
Denominatore: Popolazione residente toscana nel periodo di riferimento
Misure disponibili: Numero, Tasso grezzo, Tasso standardizzato per età (x 100000), IC 95%
Popolazione standard: EUROPA 2013
Livello geografico: Toscana, Comune, AUSL, ex-AUSL, Zona socio-sanitaria
Ultimo aggiornamento del criterio di calcolo: 2019
NotePer malattie dell'apparato genito-urinario si considerano le diagnosi di morte ICDIX 580-629 o ICDX N00-N93.
La residenza viene attribuita sulla base del comune di residenza indicato nella scheda di morte.

Tab.4 Tasso di mortalità per Malattie del Sistema digerente (x 100.000) del periodo 2010-2019 (aggiornato al 1° gennaio) (Fonte ARS, 2024).

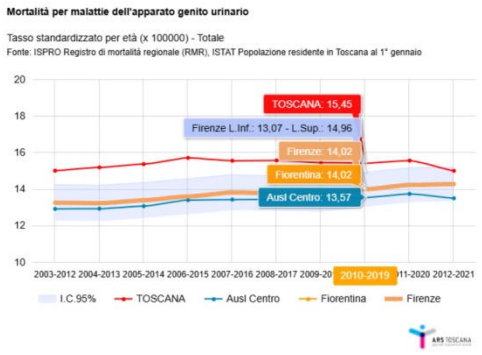


Fig.105

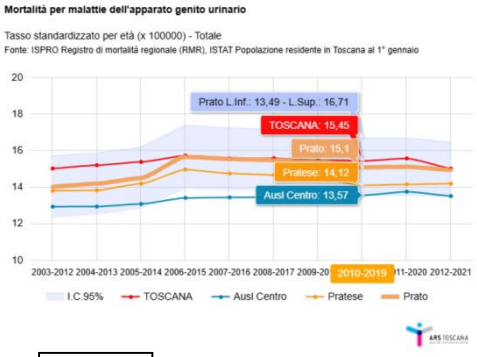


Fig.106

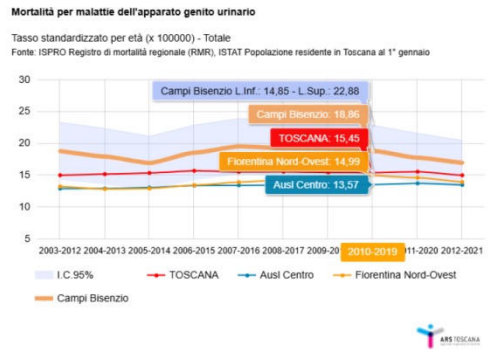


Fig.107

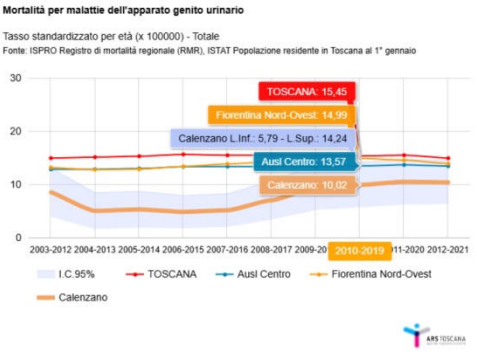


Fig.108

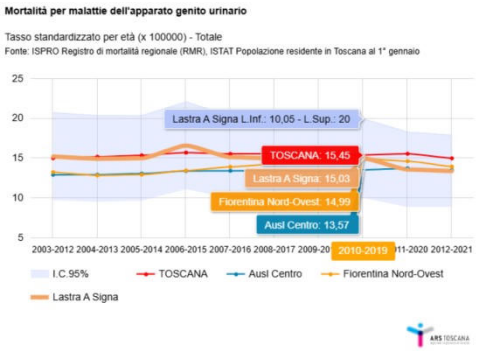


Fig.109

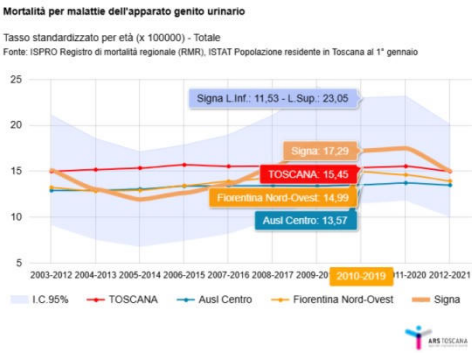


Fig.110

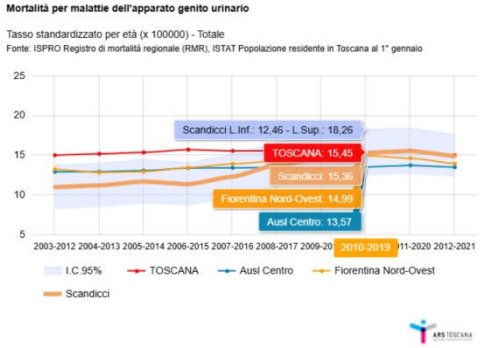


Fig.111

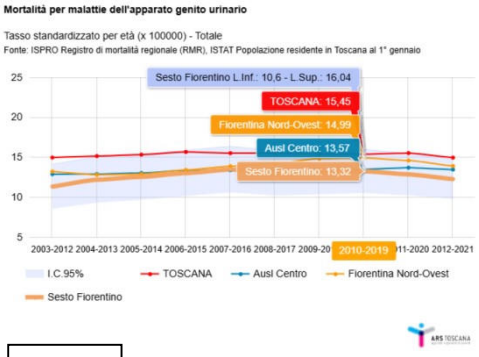


Fig.112

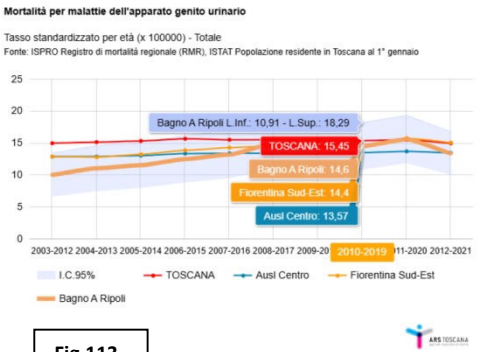


Fig.113

Figura 105-113 Mortalità per malattie dell'apparato genito-urinario nei comuni oggetto della nostra relazione

Nelle tabelle successive sono riportati i tassi di mortalità standardizzati su popolazione europea relativi ai singoli comuni dell'area di interesse del progetto rapportati al periodo 2010-2019 così come resi disponibili dall'ARS Toscana.

Periodo 2010-2019

Mortalità tutti i tumori

Comuni	Tasso Mortalità M per tumori	Tasso Mortalità F per tumori	Tasso Mortalità Tot. Per tumori
Firenze	330,47	194,67	246,99
Prato	351,14	199,19	260,65
Campi Bisenzio	342,42	184,94	249,17
Calenzano	348,71	208,61	265,74
Lastra a Signa	358,71	199,26	264,65
Signa	337,55	183,87	246,15
Scandicci	337,99	199,15	256,94
Sesto Fiorentino	325,31	193,44	246,69
Bagno a Ripoli	333,89	182,39	242,5

Periodo 2010-2019

Mortalità k polmone

Comuni	Tasso Mortalità M per K polmone	Tasso Mortalità F per K polmone	Tasso Mortalità Tot. Per K polmone
Firenze	79,89	32,51	51,64
Prato	92,55	25,53	54,09
Campi Bisenzio	91,15	24,72	52,73
Calenzano	95,63	28,67	57,88
Lastra a signa	86,85	33,57	56,06
Signa	78,4	25,28	47,24
Scandicci	86,19	29,4	54,01
Sesto Fiorentino	86,43	27,64	52,59
Bagno a Ripoli	75,51	28,64	48,9

Tabella 5 e 5bis tassi di mortalità per tumore (tutti i tumori) e per tumore del polmone nei comuni oggetto di studio (standardizzazione diretta su popolazione europea – EUROPA 2013)

Di seguito sono riporti in forma tabellare gli SMR per tutte le cause di morte, per patologia tumorale (tutti i tumori), per tumore del polmone, per malattie dell'apparato cardiovascolare e per malattie dell'apparato respiratorio con metodologia di standardizzazione indiretta riferita alla popolazione della Regione Toscana.

I dati inerenti il numero di abitanti dei singoli comuni e della regione per fasce di età sono stati estratti da ARS Toscana (che a sua volta si basa sui dati ISTAT 2019). I tassi di mortalità specifici per età provengono dal Registro di mortalità regionale (Rmr) della Toscana, gestito dall'Istituto per lo studio, la prevenzione e la rete oncologica (Ispro). Il numero delle morti osservate per singolo comune per tutte le cause è stato ricavato dall'ISTAT (https://www.istat.it/notizia/dati-di-mortalita-cosa-produce-listat/). Le morti osservate per specifica causa sono invece derivati da una media dei dati registrati nel periodo 2010-2019 estratti ARS, in assenza di altre fonti di dati specifici per singolo comune. La scelta dell'adozione di una media è sicuramente una approssimazione ma pare giustificata dal trend di mortalità in diminuzione nel periodo dei relativi dieci anni e l'errore sottinteso eventualmente potrebbe risultare in una lieve sovrastima del dato.

		Popolazione (2019)			**SMR** per tutte le cause			**SMR** per malattie dell'Apparato Cardio-Vascolare			**SMR** per malattie dell'Apparato Respiratorio
Comune	Bagno a Ripoli	18874	osservati	325,00	0,9395	osservati	95,50	0,8207	osservati	29,20	0,9817
			attesi	345,93		attesi	116,37		attesi	29,74	
	Calenzano	17940	osservati	181,00	0,9760	osservati	50,20	0,8360	osservati	14,20	0,9212
			attesi	185,45		attesi	60,05		attesi	15,41	
	Campi Bisenzio	47141	osservati	381,00	0,9207	osservati	23,77	0,8676	osservati	33,60	0,9878
			attesi	413,82		attesi	24,20		attesi	34,01	
	Firenze	378839	osservati	4478,00	0,9150	osservati	1537,20	0,9164	osservati	422,20	0,9962
			attesi	4893,92		attesi	1677,37		attesi	423,80	
	Lastra a Signa	20294	osservati	219,00	1,0643	osservati	68,90	1,0238	osservati	14,70	0,8550
			attesi	205,76		attesi	67,30		attesi	17,19	
	Prato	194590	osservati	1846,00	0,9541	osservati	637,60	0,9997	osservati	138,70	0,8543
			attesi	1934,73		attesi	637,76		attesi	162,35	
	Scandicci	50551	osservati	573,00	0,9044	osservati	170,80	0,8136	osservati	45,30	0,8387
			attesi	633,56		attesi	209,94		attesi	54,01	
	Sesto Fiorentino	49331	osservati	555,00	0,9076	osservati	163,60	0,7972	osservati	48,30	0,9242
			attesi	611,49		attesi	205,22		attesi	52,26	
	Signa	18874	osservati	178,00	0,9999	osservati	61,20	1,0513	osservati	15,50	1,044
			attesi	178,02		attesi	58,21		attesi	14,85	

		Popolazione (2019)			**SMR** per Tumori totali			**SMR** per Tumore polmone
Comune	Bagno a Ripoli	18874	osservati	90,80	0,9643	osservati	17,70	0,9777
			attesi	94,16		attesi	18,10	
	Calenzano	17940	osservati	54,80	1,0111	osservati	11,80	1,1100
			attesi	54,20		attesi	10,63	
	Campi Bisenzio	47141	osservati	114,80	0,9468	osservati	24,20	1,0182
			attesi	121,25		attesi	23,77	
	Firenze	378839	osservati	1280,90	1,0031	osservati	257,00	1,0696
			attesi	1276,92		attesi	240,29	
	Lastra a Signa	20294	osservati	60,90	1,0352	osservati	12,90	1,1280
			attesi	58,83		attesi	11,44	
	Prato	194590	osservati	559,00	1,0260	osservati	113,20	1,0757
			attesi	544,86		attesi	105,23	
	Scandicci	50551	osservati	176,80	0,9984	osservati	36,40	1,0673
			attesi	177,08		attesi	34,11	
	Sesto Fiorentino	49331	osservati	160,70	0,9632	osservati	33,60	1,0501
			attesi	166,84		attesi	32,00	
	Signa	18874	osservati	49,00	0,9639	osservati	9,40	0,9565
			attesi	50,83		attesi	9,83	

Tabella 6 e 6bis Standardized Mortality Ratio, standardizzati con riferimento alla popolazione toscana

Integrazione valutazione rumore

In riferimento alla richiesta della Regione Toscana di approfondimento della valutazione di impatto sanitario da esposizione a rumore, derivanti dall'opera progettuale per la costruzione della nuova pista di decollo/atterraggio per la popolazione all'intorno del sedime aeroportuale, tenendo in considerazione le raccomandazioni dell'OMS, si rilascia quanto segue. Si premette che le valutazioni condotte a seguire sono conseguenti a nuove elaborazioni di dati forniti da Ambiente SPA che fanno parte integrante della relazione di impatto acustico sviluppata per il Masterplan dell'aeroporto A. Vespucci 2035, così come richiesto dalla Regione Toscana.

Effetti del rumore sulla salute

Per quanto attiene le considerazioni generali sul tema Rumore e impatto sulla salute si rimanda alla valutazione precedentemente inviata agli enti valutativi deputati.

Valutazione sanitaria in merito alle stime addizionali fornite

Sulla base delle stime suddette si ribadisce l'osservazione di uno shift di impatto acustico dalle aree geografiche più a est della sede aeroportuale attuale verso le aree ad ovest della stessa, coerentemente con la collocazione della nuova pista come da progetto. I dati ad oggi disponibili sono molto più numerosi e disegnano uno scenario espositivo che è rappresentato successivamente sotto forma di tabelle grafici. Nel confronto stato attuale vs. stato progettuale. Il primo dato evidenziabile è un incremento numerico in termini assoluti degli abitanti interessati dalle emissioni aeroportuali (+ 50.000, +34.4%) come conseguenza dell'interessamento di aree a maggior densità abitativa, ancorchè per lo più interessate da esposizione a più bassi livelli acustici calcolati (precedentemente non presi in esame).

Ciò detto, anche con gli ulteriori dati ora disponibili si conferma una frazione solida di popolazione esposta in termini di Leq Diurno nelle fasce espositive inferiori (63,8% <50dB; 95,5% <55dB) nella previsione progettuale, in netto miglioramento rispetto allo scenario attuale (55,3%<50dB; 80,6%<55dB). La stessa considerazione vale anche per l'analisi espositiva progettuale in termini di Leq Notturno, dove si registra una frazione di popolazione esposta pari al 84,5% sotto i 45 dB e pari al 97,4 % sotto i 50 dB (nello stato attuale le percentuali rispettive sono 52,0 e 84,3%, rispettivamente). Va osservato, comunque, che i valori riportati sono dati di emissione e il fenomeno sommatorio con le altre fonti sonore di inquinamento da rumore non è un dato disponibile. Lo shift espositivo verso le fasce acustiche più basse nel range 40-55 dB è osservabile nei grafici sotto riportati.

L'analisi della distribuzione dell'impatto acustico per singoli comuni rende nel dettaglio geografico lo spostamento verso ovest delle zone interessate dalle emissioni di origine aeroportuale. I comuni più interessati sono quelli di Campi Bisenzio Sesto F.no e Prato, con gli ultimi due interessati pressoché unicamente da livelli acustici inferiori a 55 dB.

Livello equivalente Leq DIURNO	
POPOLAZIONE TOTALE ESPOSTA Sul totale dei comuni interessati	
ATTUALE	2035
101.321	154.505
POPOLAZIONE TOTALE ESPOSTA	
delta numerico	delta percentuale
53.183	34,4%

Livello equivalente Leq DIURNO Sul totale dei comuni interessati	
POPOLAZIONE ESPOSTA 45-50 dB(A)	
delta numerico	delta percentuale
42.603	76,1%
POPOLAZIONE ESPOSTA 50-55 dB(A)	
delta numerico	delta percentuale
23.280	90,9%
POPOLAZIONE ESPOSTA 55-60 dB(A)	
delta numerico	delta percentuale
-5.204	-44,1%
POPOLAZIONE ESPOSTA 60-65 dB(A)	
delta numerico	delta percentuale
-6.963	-94,7%
POPOLAZIONE ESPOSTA 65-70 dB(A)	
delta numerico	delta percentuale
-524	-98,1%
POPOLAZIONE ESPOSTA >70 dB(A)	
delta numerico	delta percentuale
-9	-100,0%

Tab. 7 Sintesi esposizione Leq diurno

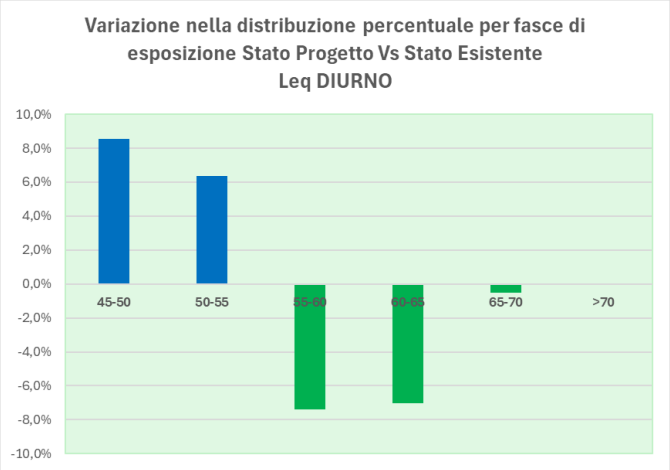


Fig.114

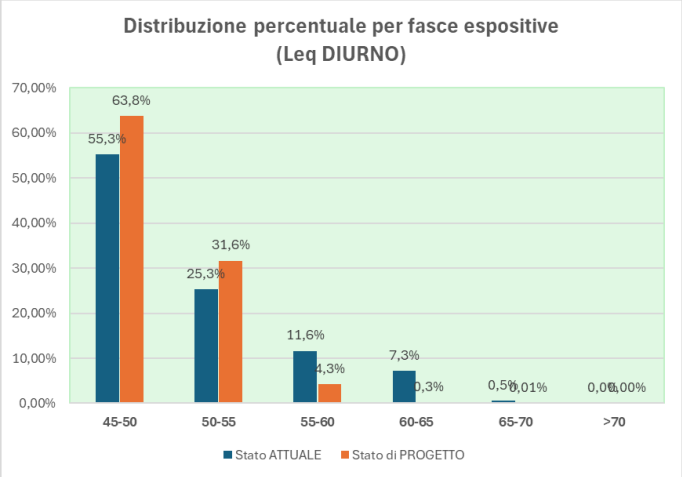


Fig.115

Livello equivalente Leq DIURNO			
Agliana			
Pop tot (2023)	17.957	Pop tot (2023)	17.957
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta FUTURA	2.559
Pop esposta su tot. (%)	0%	Pop esposta su tot. (%)	14%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta FUTURA nelle diverse classi
45-50	0,0%	+%	100%
50-55	0,0%	0,0%	0
55-60	0,0%	0,0%	0
60-65	0,0%	0,0%	0
65-70	0,0%	0,0%	0
>70	0,0%	0,0%	0

Fig.116

Livello equivalente Leq DIURNO			
Calenzano			
Pop tot (2023)	18.099	Pop tot (2023)	18.099
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta FUTURA	2.950
Pop esposta su tot. (%)	0%	Pop esposta su tot. (%)	16%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta FUTURA nelle diverse classi
45-50	0,0%	+%	97%
50-55	0,0%	+%	3%
55-60	0,0%	0,0%	0%
60-65	0,0%	0,0%	0%
65-70	0,0%	0,0%	0%
>70	0,0%	0,0%	0%

Fig.117

Livello equivalente Leq DIURNO			
Campi bisenzio			
Pop tot (2023)	47.676	Pop tot (2023)	47.676
Pop esposta ATTUALE	26.815	Pop esposta FUTURA	33.884
Pop esposta su tot. (%)	56%	Pop esposta su tot. (%)	71%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
45-50	51,0%	-19%	34,0%
50-55	47,9%	18%	46,1%
55-60	1,0%	96%	18,8%
60-65	0,0%	+%	1,1%
65-70	0,0%	+%	0,04%
>70	0,0%	0,0%	0,0%

Livello equivalente Leq DIURNO			
Carmignano			
Pop tot (2023)	14.623	Pop tot (2023)	14.623
Pop esposta ATTUALE	1.870	Pop esposta FUTURA	20
Pop esposta su tot. (%)	12,8%	Pop esposta su tot. (%)	0,1%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
45-50	100,0%	-98,95%	100%
50-55	0,0%	0,0%	0,0%
55-60	0,0%	0,0%	0,0%
60-65	0,0%	0,0%	0,0%
65-70	0,0%	0,0%	0,0%
>70	0,0%	0,0%	0,0%

Livello equivalente Leq DIURNO			
Firenze			
Pop tot (2023)	362.742	Pop tot (2023)	362.742
Pop esposta ATTUALE	27.113	Pop esposta FUTURA	5.737
Pop esposta su tot. (%)	7,5%	Pop esposta su tot. (%)	1,6%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
45-50	19%	10%	98,1%
50-55	14,3%	-97%	1,8%
55-60	38,0%	-99,9%	0,1%
60-65	27,1%	-100%	0,00%
65-70	2,0%	-100%	0,00%
>70	0,03%	-100%	0,00%

Livello equivalente Leq DIURNO			
Lastra a Signa			
Pop tot (2023)	19.638	Pop tot (2023)	19.638
Pop esposta ATTUALE	2.079	Pop esposta FUTURA	0
Pop esposta su tot. (%)	10,6%	Pop esposta su tot. (%)	0,0%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
45-50	89,8%	-100,0%	0,0%
50-55	10,2%	-100,0%	0,0%
55-60	0,00%		0,0%
60-65	0,00%		
65-70	0,00%		
>70	0,00%		

Livello equivalente Leq DIURNO			
Montale			
Pop tot (2023)	10.565	Pop tot (2023)	10.565
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta FUTURA	0
Pop esposta su tot. (%)	0,0%	Pop esposta su tot. (%)	0,0%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
45-50	0,0%		0,0%
50-55	0,0%		0,0%
55-60	0,0%		0,0%
60-65	0,0%		0,0%
65-70	0,0%		0,0%
>70	0,0%		0,0%

Livello equivalente Leq DIURNO			
Montemurlo			
Pop tot (2023)	19.177	Pop tot (2023)	19.177
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta FUTURA	2.263
Pop esposta su tot. (%)	0,0%	Pop esposta su tot. (%)	11,8%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
45-50	0,0%	+%	100%
50-55	0,0%	0,0%	0,0%
55-60	0,0%	0,0%	0,0%
60-65	0,0%	0,0%	0,0%
65-70	0,0%	0,0%	0,0%
>70	0,0%	0,0%	0,0%

Fig.118-123

Livello equivalente Leq DIURNO			
Pistoia			
Pop tot (2023)	89.524	Pop tot (2023)	89.524
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta FUTURA	7
Pop esposta su tot. (%)	0,0%	Pop esposta su tot. (%)	0,01%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
45-50	0,0%	+%	100%
50-55	0,0%	0,0%	0,0%
55-60	0,0%	0,0%	0,0%
60-65	0,0%	0,0%	0,0%
65-70	0,0%	0,0%	0,0%
>70	0,0%	0,0%	0,0%

Livello equivalente Leq DIURNO			
Poggio a Caiano			
Pop tot (2023)	9.929	Pop tot (2023)	9.929
Pop esposta ATTUALE	9.132	Pop esposta FUTURA	34
Pop esposta su tot. (%)	92,0%	Pop esposta su tot. (%)	0,35%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
45-50	100%	-99,6%	100%
50-55	0,0%	0,0%	0,0%
55-60	0,0%	0,0%	0,0%
60-65	0,0%	0,0%	0,0%
65-70	0,0%	0,0%	0,0%
>70	0,0%	0,0%	0,0%

Livello equivalente Leq DIURNO			
Prato			
Pop tot (2023)	196.317	Pop tot (2023)	196.317
Pop esposta ATTUALE	2.686	Pop esposta FUTURA	84.765
Pop esposta su tot. (%)	1,4%	Pop esposta su tot. (%)	43,18%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
45-50	100%	95%	62,4%
50-55	0,0%	+%	37,4%
55-60	0,0%	+%	0,20%
60-65	0,0%	0,0%	0,0%
65-70	0,0%	0,0%	0,0%
>70	0,0%	0,0%	0,0%

Livello equivalente Leq DIURNO			
Quarrata			
Pop tot (2023)	26.793	Pop tot (2023)	26.793
Pop esposta ATTUALE	1.060	Pop esposta FUTURA	1.834
Pop esposta su tot. (%)	4,0%	Pop esposta su tot. (%)	6,85%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
45-50	100,0%	42%	100%
50-55	0,0%	0,0%	0,0%
55-60	0,0%	0,0%	0,0%
60-65	0,0%	0,0%	0,0%
65-70	0,0%	0,0%	0,0%
>70	0,0%	0,0%	0,0%

Livello equivalente Leq DIURNO			
Scandicci			
Pop tot (2023)	49.499	Pop tot (2023)	49.499
Pop esposta ATTUALE	7.254	Pop esposta FUTURA	0
Pop esposta su tot. (%)	14,7%	Pop esposta su tot. (%)	0,00%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
45-50	31%	-100%	0,0%
50-55	57,2%	-100%	0,0%
55-60	11,3%	-100%	0,0%
60-65	0,0%	0,0%	0,0%
65-70	0,0%	-57,1%	0,0%
>70	0,0%	0,0%	0,0%

Livello equivalente Leq DIURNO			
Sesto F.no			
Pop tot (2023)	48.895	Pop tot (2023)	48.895
Pop esposta ATTUALE	14.993	Pop esposta FUTURA	20.451
Pop esposta su tot. (%)	30,7%	Pop esposta su tot. (%)	41,83%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi
45-50	90,4%	29%	93%
50-55	6,8%	26%	7%
55-60	2,7%	-92%	0,2%
60-65	0,1%	-57%	0,03%
65-70	0,0%	+%	0,04%
>70	0,0%	0%	0%

Fig.124-129

Livello equivalente Leq DIURNO			
	Signa		
Pop tot (2023)	18.919	Pop tot (2023)	18.919
Pop esposta ATTUALE	8.320	Pop esposta FUTURA	0
Pop esposta su tot. (%)	44,0%	Pop esposta su tot. (%)	0,00%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi
45-50	57,9%	-100%	0%
50-55	42,1%	-100%	0%
55-60		0,0%	0%
60-65		0,0%	0%
65-70		0,0%	0%
>70		0,0%	0,0%

Fig.130

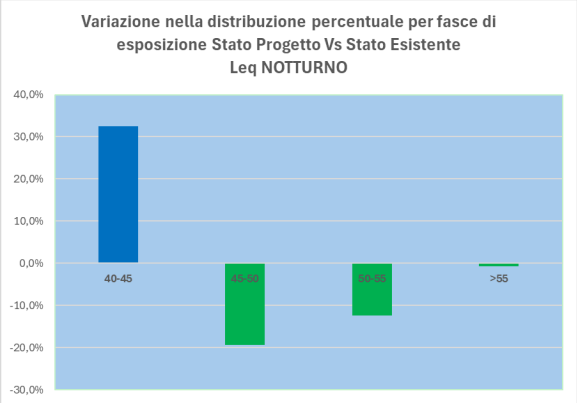


Fig.131

Livello equivalente Leq NOTTURNO	
POPOLAZIONE TOTALE ESPOSTA Sul totale dei comuni interessati	
ATTUALE	2035
22.652	81.512
POPOLAZIONE TOTALE ESPOSTA	
delta numerico	delta percentuale
58.860	259,8%

Livello equivalente Leq NOTTURNO Sul totale dei comuni interessati	
POPOLAZIONE ESPOSTA 40-45 dB(A)	
delta numerico	delta percentuale
57.077	484,9%
POPOLAZIONE ESPOSTA 45-50 dB(A)	
delta numerico	delta percentuale
3.200	43,7%
POPOLAZIONE ESPOSTA 50-55 dB(A)	
delta numerico	delta percentuale
-1.278	-37,6%
POPOLAZIONE ESPOSTA >55 dB(A)	
delta numerico	delta percentuale
-139	-90,8%

Tab. 8 Sintesi esposizione Leq notturno

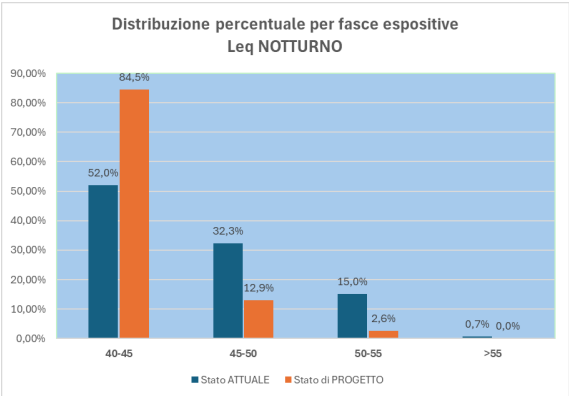


Fig.132

Agliana

Pop tot (2023)	17.957	Pop tot (2023)	17.957
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta FUTURA	32
Pop esposta su tot. (%)	0%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	0%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta FUTURA nelle diverse classi
40-45	0,0%	+%	100%
45-50	0,0%	0,0%	0
50-55	0,0%	0,0%	0
>55	0,0%	0,0%	0

Calenzano

Pop tot (2023)	18.099	Pop tot (2023)	18.099
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta FUTURA	496
Pop esposta su tot. (%)	0%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	3%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta FUTURA nelle diverse classi
40-45	0,0%	+%	100%
45-50	0,0%	+%	0%
50-55	0,0%	0,0%	0%
>55	0,0%	0,0%	0%

Campi bisenzio

Pop tot (2023)		Pop tot (2023)	47.676
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta FUTURA	24.917
Pop esposta su tot. (%)	0%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	52%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
40-45	0,0%	+%	67,4%
45-50	0,0%	+%	24,1%
50-55	0,0%	+%	8,5%
>55	0,0%	+%	0,0%

Carmignano

Pop tot (2023)	14.623	Pop tot (2023)	14.623
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta	0
Pop esposta su tot. (%)	0,0%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	0,0%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
40-45	0,0%	0,00%	0%
45-50	0,0%	0,0%	0,0%
50-55	0,0%	0,0%	0,0%
>55	0,0%	0,0%	0,0%

Firenze

Pop tot (2023)	362.742	Pop tot (2023)	362.742
Pop esposta ATTUALE	17.416	Pop esposta	195
Pop esposta su tot. (%)	4,8%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	0,1%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
40-45	44%	-98%	94,4%
45-50	35,8%	-100%	5,1%
50-55	19,5%	-100%	0,5%
>55	0,9%	-100%	0,00%

Lastra a Signa

Pop tot (2023)	19.638	Pop tot (2023)	19.638
Pop esposta ATTUALE	280	Pop esposta	0
Pop esposta su tot. (%)	1,4%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	0,0%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
40-45	100,0%	-100,0%	0,0%
45-50	0,0%	0,0%	0,0%
50-55	0,00%	0,0%	0,0%
>55	0,00%	0,00%	0,00%

Fig.133-138

Montale

Pop tot (2023)	10.565	Pop tot (2023)	10.565
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta	0
Pop esposta su tot. (%)	0,0%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	0,0%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
40-45	0,0%		0,0%
45-50	0,0%		0,0%
50-55	0,0%		0,0%
>55	0,0%		0,0%

Montemurlo

Pop tot (2023)	19.177	Pop tot (2023)	19.177
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta	0
Pop esposta su tot. (%)	0,0%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	0,0%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
40-45	0,0%	0%	0%
45-50	0,0%	0,0%	0,0%
50-55	0,0%	0,0%	0,0%
>55	0,0%	0,0%	0,0%

Pistoia

Pop tot (2023)	89.524	Pop tot (2023)	89.524
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta	7
Pop esposta su tot. (%)	0,0%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	0,01%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
40-45	0,0%	+%	0%
45-50	0,0%	0,0%	0,0%
50-55	0,0%	0,0%	0,0%
>55	0,0%	0,0%	0,0%

Poggio a Caiano

Pop tot (2023)	9.929	Pop tot (2023)	9.929
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta	0
Pop esposta su tot. (%)	0,0%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	0,00%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
40-45	0%	0,0%	0%
45-50	0,0%	0,0%	0,0%
50-55	0,0%	0,0%	0,0%
>55	0,0%	0,0%	0,0%

Prato

Pop tot (2023)	196.317	Pop tot (2023)	196.317
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta	51.347
Pop esposta su tot. (%)	0,0%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	26,16%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
40-45	0	+%	91,3%
45-50	0	+%	8,7%
50-55	0	0	0
>55	0	0	0

Quarrata

Pop tot (2023)	26.793	Pop tot (2023)	26.793
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta	0
Pop esposta su tot. (%)	0,0%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	0,00%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
40-45	100,0%	0%	0%
45-50	0,0%	0,0%	0,0%
50-55	0,0%	0,0%	0,0%
>55	0,0%	0,0%	0,0%

Fig.139-144

Scandicci

Pop tot (2023)	49.499	Pop tot (2023)	49.499
Pop esposta ATTUALE	4.843	Pop esposta	0
Pop esposta su tot. (%)	9,8%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	0,00%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi FUTURA
40-45	77,5%	-100%	0,0%
45-50	22,5%	-100%	0,0%
50-55	0,0%	0%	0,0%
>55	0,0%	0,0%	0,0%

Sesto F.no

Pop tot (2023)	48.895	Pop tot (2023)	48.895
Pop esposta ATTUALE	122	Pop esposta	4.525
Pop esposta su tot. (%)	0,2%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	9,25%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi
40-45	98,4%	97%	99%
45-50	1,6%	95%	1%
50-55	0,0%	+%	0,3%
>55	0,0%	+%	0,29%

Signa

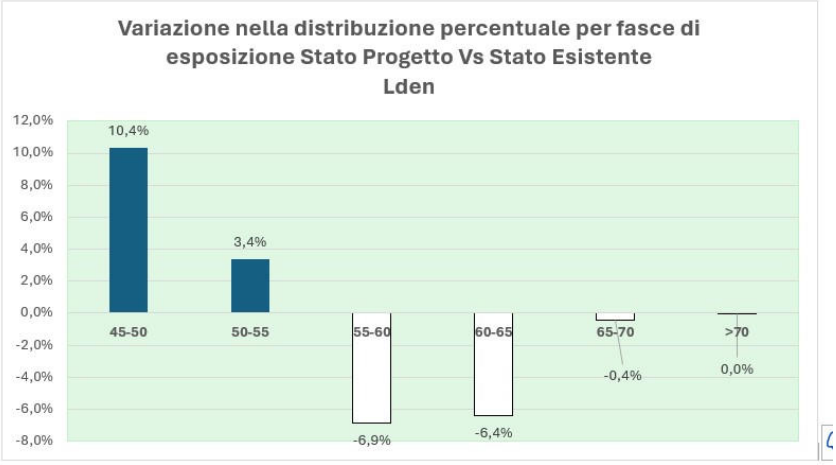
Pop tot (2023)	18.919	Pop tot (2023)	18.919
Pop esposta ATTUALE	0	Pop esposta	0
Pop esposta su tot. (%)	0,0%	Pop esposta FUTURA su tot. di comune (%)	0,00%
	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi ATTUALE	variazione della popolazione esposta in % rispetto alla singola classe espositiva tra futuro e attuale	distribuzione % della popolazione esposta nelle diverse classi
40-45		0%	0%
45-50		0%	0%
50-55		0,0%	0%
>55		0,0%	0%

Fig.145-147

La caratterizzazione dell'esposizione a rumore misurata in termini di Lden e Lnight, in accordo alle indicazioni del OMS (*Environmental Noise Guidelines for the European Region,* 2018), sostanzialmente ribadisce quanto già descritto precedentemente in termini di redistribuzione territoriale e per fasce di esposizione acustica, analizzato attraverso altri indicatori di misura del rumore.

Totale popolazione esposta a valori >45 dB Lden	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	>70
Stato ATTUALE	51,1%	27,7%	13,0%	7,7%	0,4%	0,01%
Stato di PROGETTO	61,5%	31,1%	6,1%	1,3%	0,01%	0,002%
Variazione nella distribuzione percentuale per fasce di esposizione Stato Progetto Vs Stato Esistente	10,4%	3,4%	-6,9%	-6,4%	-0,4%	0,0%

Tab 9 Sintesi variazioni esposizione rumore in LDen



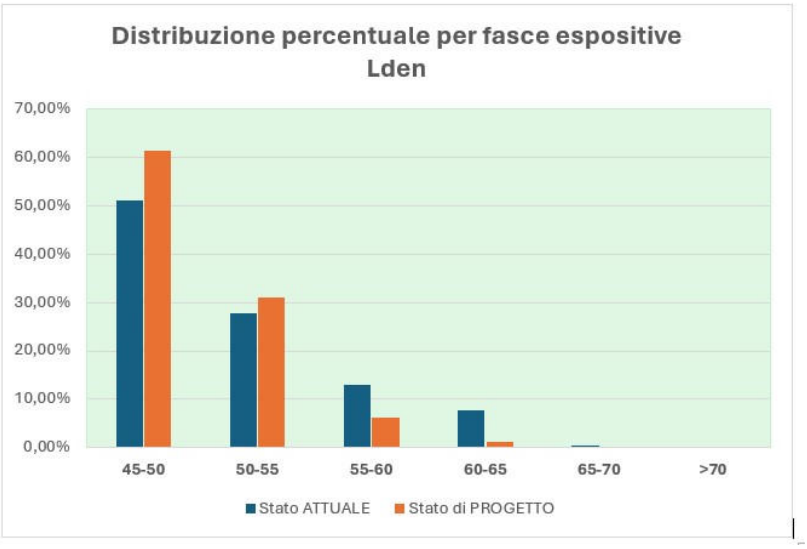
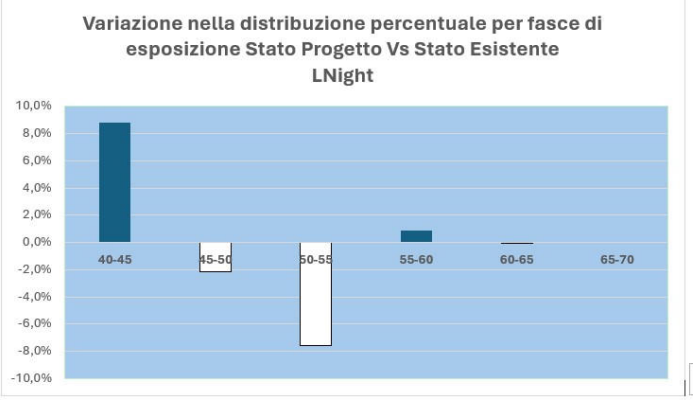


Fig.148- 149 Variazioni distribuzione in fasce di esposizione in LDen

Totale popolazione esposta a valori >40 dB Lnight	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70
Stato ATTUALE	51,0%	32,9%	15,7%	0,4%	0,01%	0,00%
Stato di PROGETTO	59,8%	30,8%	8,2%	1,3%	0,00%	0,000%
Variazione nella distribuzione percentuale per fasce di esposizione Stato Progetto Vs Stato Esistente	8,8%	-2,1%	-7,6%	0,9%	0,0%	0,0%

Tab 10 Sintesi variazioni esposizione rumore in LNigth



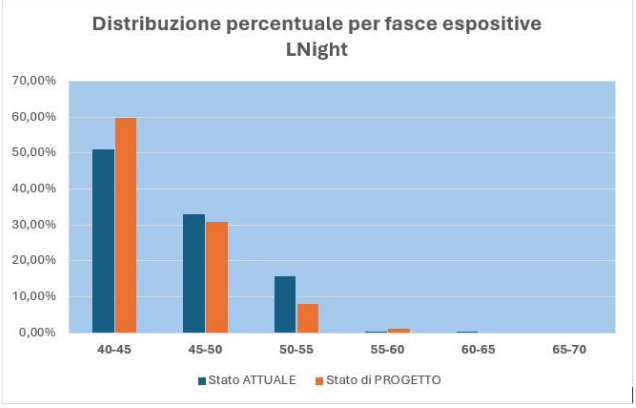


Fig.150-151 Variazioni distribuzione in fasce di esposizione in LNight

		STATO DI FATTO - PISTA ATTUALE			STATO DI PROGETTO - NUOVA PISTA			STATO DI FATTO - PISTA ATTUALE			STATO DI PROGETTO - NUOVA PISTA	
		Indicatore europeo LDEN			Indicatore europeo LDEN			Indicatore europeo LNIGHT			Indicatore europeo LNIGHT	
		POPOLAZIONE ESPOSTA 45-50 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 45-50 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 40-45 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 40-45 dB(A)	
		12.286	Campi Bisenzio		10.453	Agliana		0	Campi Bisenzio		11.134	Agliana
		1.237	Carmignano		7.507	Calenzano		0	Carmignano		7.910	Calenzano
		5.376	Firenze		6.043	Campi Bisenzio		8.295	Firenze		6.536	Campi Bisenzio
		2.898	Lastra a Signa		13.031	Firenze		341	Lastra a Signa		13.536	Firenze
		10.038	Poggio a Caiano		134	Montale		0	Poggio a Caiano		134	Montale
		2.714	Prato		15.539	Montemurlo		0	Prato		16.879	Montemurlo
		332	Quarrata		4.498	Pistoia		0	Quarrata		5.643	Pistoia
		2.681	Scandicci		10	Poggio a Caiano		5.295	Scandicci		54.320	Prato
		11.852	Sesto Fiorentino		57.219	Prato		190	Sesto Fiorentino		2.891	Quarrata
% di popolazione per singola fascia di		6.373	Signa		2.943	Quarrata		0	Signa		25.177	Sesto Fiorentino
esposizione	51,1%	55.788	totale	61,5%	25.125	Sesto Fiorentino						
					142.502	totale	51,0%	14.121	totale	59,8%	144.160	totale
		POPOLAZIONE ESPOSTA 50-55 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 50-55 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 45-50 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 45-50 dB(A)	
		15.336	Campi Bisenzio		55	Agliana		0	Campi Bisenzio		55	Agliana
		0	Carmignano		697	Calenzano		0	Carmignano		1.176	Calenzano
		5.489	Firenze		17.988	Campi Bisenzio		7.665	Firenze		17.322	Campi Bisenzio
		342	Lastra a Signa		745	Firenze		0	Lastra a Signa		840	Firenze
		0	Poggio a Caiano		45.251	Prato		0	Poggio a Caiano		46.253	Prato
		0	Prato		7.385	Sesto Fiorentino		0	Prato		5	Quarrata
		0	Quarrata					0	Quarrata		8.491	Sesto Fiorentino
		5.808	Scandicci					1.437	Scandicci			
% di popolazione per		853	Sesto Fiorentino					12	Sesto Fiorentino			
singola fascia di		2.457	Signa					0	Signa			
esposizione	27,7%	30.287	totale	31,1%	72.121	totale	32,9%	9.113	totale	30,8%	74.142	totale
		POPOLAZIONE ESPOSTA 55-60 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 55-60 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 50-55 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 50-55 dB(A)	
		0	Campi Bisenzio		7.878	Campi Bisenzio		0	Campi Bisenzio		1	Calenzano
		0	Carmignano		11	Firenze		0	Carmignano		8.132	Campi Bisenzio
		12.266	Firenze		6.296	Prato		4.352	Firenze		11	Firenze
		0	Lastra a Signa		54	Sesto Fiorentino		0	Lastra a Signa		11.427	Prato
		0	Poggio a Caiano					0	Poggio a Caiano		82	Sesto Fiorentino
		0	Prato					0	Prato			
		0	Quarrata					0	Quarrata			
		1.569	Scandicci					0	Scandicci			
% di popolazione per		389	Sesto Fiorentino					0	Sesto Fiorentino			
singola fascia di		0	Signa					0	Signa			
esposizione	13,0%	14.224	totale	6,1%	14.239	totale	15,7%	4.352	totale	8,2%	19.653	totale
		POPOLAZIONE ESPOSTA 60-65 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 60-65 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 55-60 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 55-60 dB(A)	
		0	Campi Bisenzio		2.875	Campi Bisenzio		0	Campi Bisenzio		3.022	Campi Bisenzio
		0	Carmignano		7	Firenze		0	Carmignano		8	Firenze
		8.336	Firenze		25	Sesto Fiorentino		109	Firenze		10	Sesto Fiorentino
		0	Lastra a Signa					0	Lastra a Signa			
		0	Poggio a Caiano					0	Poggio a Caiano			
		0	Prato					0	Prato			
		0	Quarrata					0	Quarrata			
		0	Scandicci					0	Scandicci			
% di popolazione per		16	Sesto Fiorentino					0	Sesto Fiorentino			
singola fascia di		0	Signa					0	Signa			
esposizione	7,7%	8.352	totale	1,3%	2.907	totale	0,4%	109	totale	1,3%	3.040	totale
		POPOLAZIONE ESPOSTA 65-70 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 65-70 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 60-65 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA 60-65 dB(A)	
		0	Campi Bisenzio		4	Campi Bisenzio		0	Campi Bisenzio		0	Campi Bisenzio
		0	Carmignano		0	Firenze		0	Carmignano		0	Firenze
		483	Firenze		9	Sesto Fiorentino		3	Firenze		0	Sesto Fiorentino
		0	Lastra a Signa					0	Lastra a Signa			
		0	Poggio a Caiano					0	Poggio a Caiano			
		0	Prato					0	Prato			
		0	Quarrata					0	Quarrata			
		0	Scandicci					0	Scandicci			
% di popolazione per		0	Sesto Fiorentino					0	Sesto Fiorentino			
singola fascia di		0	Signa					0	Signa			
esposizione	0,4%	483	totale	0,01%	13	totale	0,009%	3	totale	0,0%	0	totale
		POPOLAZIONE ESPOSTA >70 dB(A)			POPOLAZIONE ESPOSTA >70 dB(A)						POPOLAZIONE ESPOSTA > 65 dB(A)	
		0	Campi Bisenzio		4	Sesto Fiorentino					0	Campi Bisenzio
		0	Carmignano								0	Firenze
		9	Firenze								5	Sesto Fiorentino
		0	Lastra a Signa				0			0,00%	5	totale
		0	Poggio a Caiano									
		0	Prato									
		0	Quarrata									
		0	Scandicci									
% di popolazione per		0	Sesto Fiorentino									
singola fascia di		0	Signa									
esposizione	0,01%	9	totale	0,002%	4	totale	0,000%					

Tab 11 Distribuzione popolazione epsosta per singoli comuni

Si ricorda che le indicazioni dell'OMS in tema raccomandazione sul contenimento dell'inquinamento acustico sono, ad oggi, considerate "forti raccomandazioni" solo in relazione all'effetto che va sotto il termine anglosassone "annoyance" (Noise annoyance is defined as a feeling of displeasure, nuisance, disturbance or irritation caused by a specific sound, Ouis, 2001). Ciò detto i valori soglia per tali effetti (Lden <45dB e Lnight <40dB) sono considerevolmente bassi rispetto alla media espositiva delle realtà urbanizzate di società occidentali con indici di sviluppo industriale avanzato, quale può oggettivamente considerarsi la conurbazione urbana Firenze-Prato-Pistoia. A titolo di esempio si riportano i valori di esposizione a sorgenti di rumore da trasporto autoveicolare e ferroviario insistenti nell'area geografica del comune di Prato tratte dalla recente (anno 2022) mappatura strategica riferita all'Agglomerato urbano di Prato (avente perimetro coincidente con i limiti amministrativi del Comune di Prato). I dati evidenziano che la popolazione comunale di Prato attualmente esposta alle citate sorgenti acustiche risulta

sensibilmente superiore a quella che, all'anno 2035, potrà essere esposta al rumore aeroportuale associato al progetto in esame:

a)la popolazione esposta al rumore stradale e autostradale risulta:

	Lden	Lnight
< 55 dB	42.572	90.416
55-60 dB	58.252	60.646
60-65 dB	61.967	39.826
65-70 dB	31.873	8.329
70-75B	5.635	1.455
> 75 dB	373	0

b)la popolazione esposta al rumore ferroviario risulta:

	Lden	Lnight
< 55 dB	155.472	160.872
55-60 dB	18.800	17.700
60-65 dB	15.400	13.900
65-70 dB	7.400	5.400
70-76B	2.400	1.900
> 75 dB	1.200	900

Anche se le evidenze scientifiche sono ancora molto meno solide per la stima di effetti sulla salute di altro tipo (effetti cardiovascolari, ad esempio) una esposizione a valori molto elevati di rumore medio e cronico nel tempo deve essere considerata con cautela.

L'analisi dell'esposizione a rumore attraverso l'indicatore acustico Lden e Lnight disponibile con i nuovi dati forniti, per quanto più vicina all'obiettivo di avere una misura operativamente utile alla stima del rischio, non assolve del tutto a questo scopo, risultando ragionevolmente molto più cautelativa rispetto a quanto indicato dalle regole di settore. I valori Lden e Lnight qui considerati, infatti, sono stati elaborati a partire dalle simulazioni condotte in relazione all'indicatore LVA e, come tali, risultano correlate alle 3 settimane a maggior traffico ipotizzabili in corrispondenza dei tre quadrimestri in cui viene suddiviso l'anno (in coerenza

con quanto indicato dal D.M. 31.10.1997). Si tratta, di conseguenza, della stima di uno scenario di impatto da ritenersi cautelativo in quanto rappresentativo della condizione di picco che potrà rappresentare l'esercizio aeroportuale nell'anno 2035 che , a sua volta, rappresenta l'anno a maggior traffico aereo. Al contrario, gli indicatori europei sopra citati, diversamente dell'indicatore LVA, rappresentano i livelli continui equivalenti a lungo termine determinati sull'insieme dei corrispettivi periodi (Lden: 06.00-20.00; Lnight: 22.00-06.00) di un intero anno solare. Ne consegue che gli indicatori europei si riferiscono a condizioni medie annue e non a condizioni di picco. Se si considera che, per lo specifico caso di interesse, le simulazioni acustiche sono riferite alle condizioni di picco e che queste, rispetto alle condizioni medie annue, risultano superiori in misura dell'ordine del 20% (coefficiente di picco assunto pari a circa 1,2), ne deriva che le valutazioni qui riferite devono necessariamente assumersi quale implicita sovrastima dell'effettivo scenario acustico che gli indicatori Lden e Lnight sono chiamati a rappresentare.

Il contesto ambientale in cui questo scenario espositivo viene ad essere considerato, già soggetto a fonti di inquinamento acustico, non può ovviamente non essere preso in considerazione. Infatti, il valore emissivo di una sorgente non permette di formulare una stima concreta di rischio incrementale per la salute a prescindere dalla conoscenza dei livelli immissivi di partenza a ridosso delle abitazioni civili o di siti di aggregazione sensibili (scuole, ad esempio). Per quanto il contributo di origine aeroportuale qui valutato consenta solo una prima stima dell'eventuale variazione delle attuali condizioni psico-sanitarie della popolazione residente all'intorno dell'area progettuale, può comunque assumersi ragionevole ipotizzare che per la frazione della stessa già ora esposta a valori di fondo anche superiori a quelli stimati di origine aeroportuale, il contributo aggiuntivo non possa essere rilevante ai fini della previsione di danno ed annoyance.

Valutazione impatto salute per aspetti cardiovascolari dato dal rumore

Valutazione della metodologia proposta

L'articolo in questione presenta uno studio che analizza l'associazione indipendente e cumulativa tra esposizione all'inquinamento atmosferico, rumore del traffico stradale e presenza di spazi verdi con il rischio di infarto miocardico (MI). Per quanto il lavoro indicato sia interessante nel merito e apprezzabile dal punto di vista delle potenziali ricadute scientifiche si ritiene che lo stesso non possa esser utile ai fini della presente valutazione per una serie di ragioni sotto riportate.

La prima e più ovvia è che lo studio indicato rappresenta un unicum nel suo genere. Pur essendo stato condotto su una popolazione di quasi 2 milioni di soggetti (ed ovviamente ciò ne aumenta la forza statistica) i risultati ottenuti non sono ancora stati validati da altri studi indipendenti, facendo venire meno la consistenza scientifica dell'informazione derivata. Dal punto di vista metodologico, peraltro, è criticabile che tra i fattori confondenti considerati nel modello statistico impiegato non siano riportati fattori di incremento di rischio cardiovascolare di base come i dismetabolismi (diabete, iperlipidemie), stili di vita alimentari o semplicemente il Body Mass Index (BMI).

Per quanto la forza statistica dello studio data dalla numerosità campionaria, al netto dei difetti metodologici già citati, pongano pochi dubbi sulla significatività statistica dei risultati ottenuti, gli stessi proprio per l'approccio metodologico impiegato, sono difficilmente generalizzabili fuori dallo specifico contesto della popolazione oggetto di indagine. Il rischio relativo (RR) identificato, infatti, è ottenuto attraverso confronti incrementali in termini di interquartile della distribuzione delle variabili espositive impiegate. Ne deriva che seppure non discutibile il RR ottenuto nella popolazione studiata, lo stesso non è di per sé applicabile ad altri contesti. Solo da una metanalisi che valutasse una serie di studi come questo si potrebbe ricavare un valore di RR associato ad un incremento definito in termini di range di variabili continue universalmente utilizzabili. Un Cumulative Risk Index (CRI) da applicare alla valutazione di impatto sulla salute attuale potrebbe derivare, in assenza di una successiva metanalisi, da una replicazione dello studio nel contesto dell'area geografica in cui insiste l'opera progettuale del nuovo aeroporto. Un tale studio è quindi improponibile per l'impegno necessario e forse impossibile per la non reperibilità delle informazioni di base impiegate nello studio originale.

Conclusione

In sintesi, sebbene lo studio presenti una metodologia interessante per analizzare l'associazione tra esposizioni ambientali e rischio di infarto miocardico, esistono diverse limitazioni che ne impediscono l'applicabilità come strumento affidabile per la valutazione della salute nel contesto attuale. Le complessità delle variabili ambientali, le limitazioni dei modelli statistici utilizzati, le interazioni tra esposizioni multiple, la non generalizzabilità dei risultati riportati in altri contesti la mancanza di considerazione per variabili cardiovascolari dirette sono tutti fattori critici che impediscono l'impiego di questa metodologia per scopi della presente valutazione della salute.

Valutazione dell'impatto sanitario dato da campi elettromagnetici indotti dall'attività aeroportuale in progetto

In riferimento alla richiesta della Regione Toscana sull'ampliamento della valutazione di impatto sanitario al rischio derivante da Campi Elettromagnetici derivanti dall'opera progettuale per la costruzione della nuova pista di decollo/atterraggio per la popolazione all'intorno del sedime aeroportuale si rilascia quanto segue. Si premette che le valutazioni condotte a seguire sono in merito alle stime di campi elettromagnetici derivanti dall'ammodernamento di sistemi radar APP di ENAV SPA come da documento n. C19140.021027TR (revisione 01.00 del 03/03/2022). Non sono stati trasmesse allo scrivente ulteriori sorgenti da sottoporre a valutazione per l'opera progettuale in discussione

Background scientifico tecnico-scientifico (da: https://www.epicentro.iss.it/campi-elettromagnetici/epidemiologia ; Linee Guida AIRM Per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a Campi Elettromagnetici)

È ben noto che le onde elettromagnetiche di differenti frequenze interagiscono in diversi modi con i sistemi biologici, come piante, animali o esseri umani. Gli effetti biologici, strettamente dipendenti dalla frequenza, variano a seconda del parametro preso in considerazione e del bersaglio.

In particolare, gli studi distinguono tra *effetti termici*, dove il bersaglio è l'intero corpo o un singolo organo e il parametro studiato è la potenza assorbita per unità di massa, ed *effetti specifici*, quelli che si studiano a livello cellulare o molecolare.
Malgrado i numerosi studi compiuti, mentre i meccanismi riguardanti gli effetti termici sono stati ampiamente compresi, i fenomeni relativi agli effetti specifici non sono ancora completamente chiariti. Non è quindi tuttora possibile, secondo la OMS, definire con certezza tutti i possibili effetti biologici dei campi elettromagnetici. Per questo motivo, la stessa Oms, l'Unione Europea e numerose organizzazioni internazionali continuano a promuovere studi specifici e comparativi. Tuttavia, i dati resi disponibili negli ultimi anni tendono a ridimensionare le ipotesi di rischio sia sull'effettiva possibilità di sviluppare una patologia in seguito a un'esposizione a campo RF, sia per l'eventuale entità del danno causato.
La gamma di effetti a livello biologico e fisiopatologico riferibili all'esposizione umana a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici può essere schematizzata nel modo che segue.
a) Effetti diretti. Derivano dall'interazione diretta dei campi con il corpo umano.
b) Effetti indiretti. Sono di diverso tipo; di principale interesse in questa sede sono quelli dovuti a fenomeni di interferenza dei campi elettromagnetici esterni con il funzionamento di apparecchiature e dispositivi medici impiantabili o indossabili attivi, o all'interazione con impianti di tipo passivo o con inclusi di natura ferromagnetica e, in generale, metallica. Altri effetti indiretti di interesse specifico sono quelli connessi al passaggio di correnti elettriche al contatto di un individuo con un oggetto conduttore che si trovi ad un diverso potenziale elettrico per via della presenza di un campo elettrico ambientale, in grado di generare "correnti di contatto".

Si può parlare anche di Effetti Accertati, ovvero di quegli effetti che riconoscono meccanismi di interazione ben individuati, dipendenti dalla frequenza del campo. Hanno soglie di induzione sufficientemente note e rappresentano la base per gli standard protezionistici rivolti ai lavoratori e alla popolazione generale formulati in ambito internazionale.

Al contrario, gli Effetti Non Accertati sono quelli per cui non si conoscono/si disconoscono meccanismi di interazione con la materia biologica. Tra questi si annoverano la cosiddetta "intolleranza ambientale idiopatica attribuita ai campi elettromagnetici", per la quale vengono nell'uso comune utilizzate anche altre denominazioni come per esempio "ipersensibilità elettromagnetica".

Per la manifestazione temporale degli effetti accertati o meno si parla anche di Effetti Acuti che occorrono nell'immediatezza (o quasi) dell'esposizione (tra questi si annoverano tutti gli Effetti Accertati conosciuti) ed Effetti a Lungo Termine per i quali di sottintendono gli esiti tumorali, neurodegenerativo ed eventuali ulteriori effetti a carico del sistema ematico, endocrino, immunologico e riproduttivo. Gli studi condotti fino ad oggi per la determinazione di un ruolo patogenetico dei CEM su questi ultimi effetti non sono considerati dimostrativi dagli organismi internazionali più autorevoli (vedi ICNIRP, SCENIHR, EHFRAN). La stessa IARC (2002) ha classificato i campi magnetici ELF nel gruppo 2B per la limitata evidenza di dati epidemiologici nel solo caso di leucemia infantile in bambini esposti a livelli elevati in ambienti residenziali, le RF per le stesse limitate evidenze per il glioma cerebrale e neurinoma del nervo acustico.

Effetto valutato	*Forza dell'evidenza*
Tumori	
Leucemia nei bambini	Limitata
Tumori cerebrali nei bambini	Inadeguata
Tumori cerebrali negli adulti	Inadeguata
Tumore mammario negli adulti	Assenza d'effetto
Altri tumori (sia in bambini che adulti)	Inadeguata
Patologie neurodegenerative	
Malattia di Alzheimer	Inadeguata
Sclerosi laterale amiotrofica (SLA)	Inadeguata
Altre patologie neurodegenerative	Inadeguata
Effetti riproduttivi	
Tutti	Inadeguata
Patologie cardiovascolari	
Tutti	Assenza d'effetto
Benessere	
Elettrosensibilità	Assenza d'effetto
Sintomi	Inadeguata

Effetto valutato	*Forza dell'evidenza*
Tumori	
Leucemia nei bambini	Inadeguata
Tumori cerebrali nei bambini	Inadeguata
Tumori cerebrali negli adulti	Limitata
Tumore mammario negli adulti	Inadeguata
Altri tumori (sia in bambini che adulti)	Inadeguata
Patologie neurodegenerative	
Malattia di Alzheimer	Inadeguata
Sclerosi laterale amiotrofica (SLA)	Inadeguata
Altre patologie neurodegenerative	Inadeguata
Effetti riproduttivi	
Tutti	Inadeguata
Patologie cardiovascolari	
Tutti	Inadeguata
Benessere	
Elettrosensibilità	Assenza d'effetto
Sintomi	Inadeguata

Fig. 152 – 153 Valutazione complessiva dei dati della letteratura scientifica del gruppo European Health Risk Assessment Network On Electromagnetic Fields Exposure (EFHRAN, 2012) sui possibili effetti delle esposizioni a bassi livelli di ELF

Al di là dei campi elettrici e magnetici a frequenze estremamente basse (ELF – emissioni sui 50-60 Hz fino ai 300 Hz) si possono distinguere tre ulteriori fasce in ragione della diversa frequenza, significative per la classificazione di potenziali effetti biologici:

1. **Campi al di sotto di 1 MHz:** non producono un riscaldamento significativo ma inducono piuttosto correnti e campi elettrici nei tessuti. Le numerose reazioni chimiche dei processi vitali sono associate a normali correnti "di fondo" di circa 10 mA/m^2. È necessario arrivare a densità di corrente indotta maggiore di 100 mA/m^2 per interferire con il normale funzionamento del corpo e provocare contrazioni muscolari involontarie.
2. **Campi tra 1 MHz e 10 GHz:** penetrano nei tessuti esposti e producono calore a seguito dell'assorbimento di energia in questi tessuti. La profondità di penetrazione dipende dalla frequenza del campo ed è maggiore alle frequenze più basse. L'assorbimento di energia è misurato come tasso di assorbimento specifico (SAR, espresso in watt al chilogrammo) entro una data massa di tessuto. Per provocare danni come cataratte oculari e ustioni della pelle, ci vuole un SAR di almeno 4 W/kg che si riscontra solo a decine di metri di distanza da potenti antenne FM, normalmente isolate e inaccessibili. Eventuali danni da riscaldamento indotto provocano risposte fisiologiche e risposte legate alla termoregolazione, compresa una ridotta capacità di svolgere attività mentali o fisiche quando la

temperatura del corpo aumenta.

3. **Campi superiori a 10 GHz**: sono assorbiti dalla superficie della pelle, e pochissima energia penetra nei tessuti sottostanti. Perché ci siano danni come ustioni o cataratte oculari, ci vuole un'esposizione a livelli simili a quelli che si hanno nelle immediate vicinanze di un radar di potenza (la normativa impedisce la presenza dell'uomo in queste aree) ma che non si riscontrano nella vita quotidiana.

Densità di corrente (mA/m^2)	Effetti biologici	Induzione magnetica (mT)
<1	Assenza di effetti apprezzabili	<0,5
1-10	Effetti biologici minori (percezione)	0,5-5
10-100	Magnetofosfeni, possibili effetti sul sistema nervoso	5-50
100-1000	Rischi sanitari possibili (alterazioni eccitabilità sistema nervoso centrale)	50-500
>1000	Rischi sanitari certi (extrasistoli, aritmie, fibrillazione ventricolare)	>500

Fig. 154 Effetti biologici da CEM

Sulla base di quanto in precedenza riportato, in relazione agli effetti diretti accertati dei CEM, è possibile operare una distinzione tra effetti che possono essere ritenuti pericolosi per la salute ed effetti considerabili solo fastidiosi; questi ultimi dovuti alla stimolazione di specifiche terminazioni sensitive collocate nella regione della testa, che si traduce nell'insorgenza di sensazioni sgradevoli o di discomfort. Questa distinzione è di particolare interesse specifico in quanto è stata inserita nella Direttiva Europea 2013/35/UE e, conseguentemente nel suo recepimento italiano, tra i criteri per la definizione dei valori limite di esposizione dei lavoratori. Mentre la problematica degli effetti pericolosi per la salute riguarda l'intero spettro, tra 0 e 300 GHz, quella degli effetti fastidiosi ha una valenza spettrale molto più ristretta, coinvolgendo l'ambito dei campi statici e delle basse frequenze, fino a circa 400 Hz. L'eccezione è costituita dagli effetti acustici di radiofrequenze pulsate, per le quali l'intervallo critico è compreso tra 300 MHz e 6 GHz. Tra gli effetti considerati potenzialmente pericolosi per la salute, definiti dalla normativa attuale come *effetti sanitari*, si annoverano la fibrillazione ventricolare e altri tipi di aritmie, convulsioni, dolore, incoordinazione motoria, marcate alterazioni nell'acquisizione e nell'elaborazione della percezione, ipertermia generalizzata o d'organo. Gli effetti considerarti invece fastidiosi, e definiti dalla Direttiva 2013/35/UE come *effetti sensoriali*, comprendono essenzialmente vertigini (in generale disturbi dell'organo dell'equilibrio), fosfeni, nausea, sapore metallico, eventuali piccole alterazioni percettive e cognitive (con influenza, ad esempio, sui tempi di reazione e sull'attenzione, dimostrabili mediante specifici test neurocomportamentali) ed effetti uditivi.

Anche se gli effetti di natura sensoriale non sono considerati concretamente come pericolosi per la salute possono esserlo per la sicurezza propria e di terzi, potendo per esempio determinare alterazioni dell'equilibrio o anche riduzione più o meno invalidante dell'attenzione e della vigilanza, comportando un potenziale incremento del rischio incidentale ed infortunistico, tanto che gli stessi sono considerati dalla normativa europea per la protezione della popolazione lavorativa come riferimento di effetti target per la determinazione dei valori di azione.

In ambito di protezione di popolazione generale l'ICNIRP nelle rispettive linee guida, per la determinazione dei valori di riferimento, non considera gli effetti di natura indiretta (con l'eccezione delle correnti di contatto) né gli effetti non accertati.

Quadro normativo

In Italia I limiti vigenti di esposizione ai campi elettromagnetici sono quelli stabiliti dal DPCM 08/07/2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione, degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 Ghz." come integrato dalle disposizione dell'art 14 comma 8 del D.L. 179/2012 "ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese".

Il DPCM fissa tre diverse tipologie di soglie di valori del campo elettromagnetico da non superare: i limiti di esposizione, i valori di attenzione, gli obiettivi di qualità.

I limiti esposizione proteggono dagli accertati effetti acuti dei campi elettromagnetici (effetti termici) i quali si differenziano in base alla frequenza dei campi elettromagnetici. I limiti variano quindi in relazione alle tre bande di frequenza nelle quali il DPCM suddivide l'intervallo 100 kHz-300GHz. Nell'intervallo 3 MHz-3GHz che comprende la grande maggioranza delle sorgenti di inquinamento (compresi gli impianti di radiodiffusione e per la telefonia cellulare), il limite di esposizione per il campo elettrico è di 20 V/m. Esso non deve essere superato in tutte le aree accessibili alla popolazione ed è inteso come media dei valori ("valore efficace") nell'intervallo di 6 minuti.
Per la protezione dai possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi, il suddetto decreto fissava i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, entrambi posti paria 6 V/m nell'intero intervallo di frequenze (i valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, si intendono come media dei valori nell'arco delle 24 ore).

Riferimenti normativi		*Intensità di campo Elettrico E (V/m)*			*Intensità di campo Magnetico H (A/m)*			*Densità di potenza D (W/m²)*		
		da 0.1 MHz a 3 MHz	da 3 MHz a 3 GHz	da 3 GHz a 300 GHz	da 0.1 MHz a 3 MHz	da 3 MHz a 3 GHz	da 3 GHz a 300 GHz	da 0.1 MHz a 3 MHz	da 3 MHz a 3 GHz	da 3 GHz a 300 GHz
DPCM 08.07.2003 L.n. 221/2012 del 17.12.2012	Limite di esposizione	60	20	40	0,2	0,05	0,01	-	1	4
	Valore di attenzione	6			0,016			0,1		
	Obiettivo di qualità	6			0,016			0,1		

Tabella 12 riferimenti normativi di valori limite, di attenzione e obiettivo di qualità per CEM

Del tutto recentemente la legge del 30/12/2023, legge annuale per il mercato e la concorrenza, all'art. 10 ha modificato i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità che sono stati fissati, in via provvisoria e cautelativa, ad un valore di 15 V/m, fermo restando che tali livelli siano da considerarsi mediati sulle 24 ore. Non é stato modificato il limite di esposizione del DPCM del 2003 che nel range di frequenze tra 3 e 3000 MHz é pari a 20 V/m.

I valori di attenzione devono essere rispettati in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere (ad esempio abitazioni e luoghi di lavoro). Gli obiettivi di qualità devono essere rispettati presso le aree "intensamente frequentate", edificate o attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi.

Immunità ai CEM di dispositivi medici DMIA e similari

Per DMIA si intende: *"qualsiasi dispositivo medico attivo destinato a essere impiantato interamente o parzialmente mediante intervento chirurgico o medico nel corpo umano, o mediante intervento medico in un orifizio naturale, e destinato a restarvi dopo l'intervento"* (Direttiva 90/385/CEE). Si tratta di apparecchiature con componenti elettriche e/o elettroniche alimentate da una propria batteria e finalizzate, una volta impiantata o inserite a supportare o a supplire una o più funzioni fisiologiche (es. pace-maker, defibrillatori, ecc.) le cui indicazioni tecniche minime di immunità ai CEM sono date dalle EN50527-1,EN50527-2-1 e EN50525-2-2). Oltre a questi apparecchi esistono anche dispositivi indossabili ovvero dispositivi medici che debbono essere collocati sulla superficie corporea. Alcuni di questi ultimi dispositivi possono essere dotati di componenti, come cateteri, che penetrano la cute per, per esempio, infondere farmaci in circolo. In accordo al Nuovo Regolamento 2017/745 anche questi dispositivi devono garantire i requisiti minimi di immunità verso i CEM definiti per i DMIA che sono riportati di seguito.

Campi magnetici a frequenza industriale (50 Hz)	Fino a 3 A/m (3.8 microT)
Campi elettrici	Fino a 3 V/m a frequenze da 80MHz a 2,5GHz
Campi elettrici	Fino a 10 V/m a frequenze tra da 80MHz a 2,5GHz per le apparecchiature di sostegno di funzioni vitali

Tabella 13 Valori minimi di immunità ai CEM per dispositivi medici

Considerata l'importanza dei potenziali effetti dei CEM su questi dispositivi e di conseguenza sulle conseguenze in termini di complicanze di salute si ritiene importante tenere in considerazione anche questi aspetti come target di tutela della popolazione oggetto della presente valutazione di impatto sulla salute da esposizione a CEM.

Dati espositivi

Di seguito (Tab 14) vengono riportate le valutazioni del campo elettromagnetico complessivo, calcolato come sommatoria della quota stimata generata dai due radar pre-installazione a quella misurata delle emissioni di fondo già in essere in aeroporto allo stato attuale, come da documento di cui all'incipit della presente relazione sui CEM.

	G33	ALE9	Rumore	Totale
$\|E\|_{rms}$ [V/m]	0.02-1.37	0.00-0.07	0.31-1.65	0.44-2.15
$\|H\|_{rms}$ [A/m] *[10^{-3}]	0.05-3.64	0.00-0.16	0.82-4.38	1.16-5.70
$\|S\|$ [W/m^2] *[10^{-4}]	0.01-50.05	0.00-0.12	3.44-72.21	5.12-122.36

Tab. 14 Range dei valori efficaci di campo elettrico, campo magnetico e densità di potenza nei punti di misurazione

Conclusioni

I valori espositivi stimati riportati nel documento preso in esame sono ampiamente al di sotto dei valori di riferimento definiti sia dagli organismi internazionali come l'ICNIRP, come quelli definiti dalla normativa italiana (come recepimento delle direttive europee), rimanendo al di sotto non solo dei valori limite di esposizione, ma anche dei collegati valori di attenzione e valori obiettivo di qualità. In aggiunta gli stessi valori stimati sono anche al di sotto dei valori di immunità ai CEM richiesti per i DMIA e similari. I valori stimati non sono, al meglio e delle conoscenze attuali, considerabili quale fonte di effetti nocivi per la salute né di causa di disturbo sensoriale.

Valutazione impatto dato da vibrazioni

(Analisi dei dati derivanti da uno studio di valutazione di impatto vibrazionale delle attività aeroportuali riferite alla nuova pista 11-29 ed al Masterplan 2035 sull'area del Polo Scientifico di Sesto Fiorentino commissionato dalla Società Aeroporti Toscana al Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università Federico II di Napoli)

Premesse tecnico sanitarie in merito ai potenziali effetti sulla salute determinati da vibrazioni trasmesse a "corpo intero"

Gli effetti delle vibrazioni sul corpo umano possono essere divisi in tre gruppi:

a) Effetti delle vibrazioni con frequenze molto basse (1-2 Hz), che provocano la cinetosi, ossia il mal dei trasporti, come il mal di mare o il mal d'auto. I sintomi sono rappresentati da malessere generale, astenia, vertigini, pallore, sudorazione fredda e nausee. Le oscillazioni stimolano i recettori vestibolari, e le numerose connessioni esistenti con i centri neurovegetativi determinano la complessa sintomatologia del mal dei trasporti.

b) Effetti delle vibrazioni di bassa frequenza (2-20 Hz), causate da superfici, impianti e macchinari sul corpo umano. Si ha in generale una distorsione delle normali risposte biologiche e psicofisiologiche agli stimoli meccanici, quali alterazioni osteoarticolari, per esempio nei conducenti di veicoli pesanti, disturbi cardiocircolatori, ed affezioni all'apparato digerente.

c) Effetti delle vibrazioni di frequenza medio-elevata (20-1000 Hz), provocata da utensili elettrici o pneumatici. L'esposizione a tale tipo di sollecitazioni riguarda soprattutto il sistema mano-braccio, e determina l'insorgere di lesioni osteoarticolari con artrosi e turbe angioneurotiche con formicolii e torpore alle dita.

Disturbi della colonna vertebrale

Studi di biodinamica hanno tuttavia evidenziato i possibili meccanismi attraverso i quali le vibrazioni possono indurre lesioni alla colonna vertebrale: (i) sovraccarico meccanico dovuto a fenomeni di risonanza del rachide nell'intervallo di frequenza delle vibrazioni tra 3 e 10 Hz, con conseguente danno strutturale a carico dei corpi vertebrali, dischi e articolazioni intervertebrali; (ii) eccessiva risposta contrattile dei muscoli paravertebrali causata da intenso stimolo vibratorio, con conseguenti fenomeni di strain e affaticamento muscolare.

Disturbi digestivi

Ricerche sperimentali hanno evidenziato che l'esposizione acuta a vibrazioni meccaniche può indurre un aumento dell'attività gastro-intestinale. Alcuni studi epidemiologici hanno riportato un'aumentata prevalenza di disturbi gastro-intestinali, gastrite e ulcera peptica in autisti professionisti. L'associazione tra l'esposizione a vibrazioni meccaniche e disturbi dispeptici è risultata, tuttavia, debole. Inoltre, alcuni di questi studi non presentavano un adeguato controllo di possibili, importanti, fattori di confondimento (ad es. fumo di tabacco, assunzione di bevande alcooliche, abitudini alimentari, turni lavorativi, stress). Pertanto, il problema se l'esposizione a vibrazioni possa determinare disturbi digestivi rimane ancora aperto.

Effetti sull'apparato riproduttivo

È possibile che l'esposizione a vibrazioni meccaniche possa causare alcuni effetti nocivi sull'apparato riproduttivo femminile. Disturbi del ciclo mestruale, processi infiammatori e anomalie del parto sono stati riportati in donne esposte a vibrazioni con frequenze tra 40 e 55 Hz. Studi osservazionali di popolazione su aborto spontaneo e mortalità prenatale in assenza di malformazioni congenite sembrano suggerire che tali eventi possono presentare un'incidenza maggiore di quella attesa in donne lavoratrici esposte a vibrazioni nel settore dei trasporti. Ulteriori ricerche sono necessarie per confermare tali dati.

Disturbi circolatori

Nella letteratura scientifica viene suggerita un'associazione tra esposizione a vibrazioni e insorgenza di emorroidi e varici venose degli arti inferiori. Nell'ambito di tale possibile associazione, l'esposizione a vibrazioni potrebbe agire come fattore concorrente in combinazione con la prolungata postura assisa tipica dei conducenti di automezzi e veicoli. Una elevata pressione intra-addominale indotta dalle vibrazioni sembra anche poter avere un ruolo nel meccanismo patogenetico delle affezioni emorroidarie.

Valori soglia per il discomfort da vibrazioni a corpo intero

Secondo la norma ISO 2631-1, l'accelerazione PEAK di vibrazione di 0,015 m/s2 è un livello di vibrazione accettabile per gli occupanti dell'edificio. Se le vibrazioni del pavimento sono solo leggermente superiori a questo livello, è probabile che gli occupanti dell'edificio si lamentino. In pratica, la vibrazione percepibile dagli utenti dell'edificio varia da 0,01 m/s2 a 0,02 m/s2 PEAK. L'American Institute of FTA (Federal Transit Administration) e la FRA (Federal Railroad Administration) menzionano limiti di ampiezza da 0,045 a 0,08 per la percezione umana della velocità di vibrazione. Lo standard tedesco DIN 4150-2 fissa il limite per gli esseri umani a 0,1 KB, dove 1 KB è indicato come 1 mm/s di un RMS ponderato di velocità di vibrazione percepibile.

Analisi dei dati dello studio

Lo studio si è occupato in particolare della valutazione dell'impatto vibratorio sugli edifici più prossimi al sedime aeroportuale e quindi potenzialmente più a rischio. In particolare sono state esaminate le eventuali implicazioni in termini di potenziali impatti vibrazionali indotti dal traffico aeroportuale agli adiacenti edifici (ricettori) del Polo Scientifico e Tecnologico di Sesto Fiorentino, che è la sede dei dipartimenti di Chimica, di Fisica ed Astronomia, e due importanti laboratori internazionali dell'Ateneo: il Centro Europeo per la Risonanza Magnetica nucleare (CERM) ed il Laboratorio Europeo per la Spettroscopia non lineare (LENS) ed altri centri e laboratori: CISM, CRIST, GeneExpress, etc.

Le conclusioni dello studio sono riportate in sintesi di seguito.

"Nei punti prossimi alla pista sono stati rilevati valori di picco delle velocità di vibrazione dell'ordine di 0,1 – 0,3 mm/sec e tali valori di picco appaiono ridotti di circa due ordini di grandezza alla distanza di 100 metri dalla pista stessa; …tali valori, risultano ancora maggiori se riferiti alla attuale area di progetto in virtù delle proprietà geotecniche dei terreni imperturbati. La correlazione dei due dati porta comunque a stimare una attenuazione complessiva dei livelli vibrazionali, nel percorso di trasmissione da bordo pista all'edificio più

prossimo (distanza di circa 250 metri) pari almeno a 4 ordini di grandezza. Sulla base dei dati rilevati a bordo pista e delle attenuazioni indotte dal terreno, si prevedono quindi dei livelli di vibrazione rilevati in prossimità degli edifici del Polo più prossimi al sedime aeroportuale inferiori a 0,0001 mm/sec. Tali valori appaiono del tutto insignificanti se rapportati a qualunque parametro di riferimento e risulterebbero inferiori ai livelli di rumore di fondo misurati in condizioni completamente imperturbate (dell'ordine di 10 -3 mm/sec). Sulla base delle conoscenze attuali, non si intravede dunque alcun pericolo per gli edifici, le attrezzature e/o le persone che insistono nell'area del Polo Scientifico."

Sulla base dei risultati sopra menzionati si può ritenere ragionevole l'ipotesi di insussistenza di un rischio da vibrazioni tale da ricadere in una considerazione di danno alla salute o discomfort per la popolazione residente nelle aree circostanti e anche più prossime alla sede dell'aeroporto. Si sottolinea comunque che le valutazioni sono state condotte sulla struttura aeroportuale attuale e le considerazioni appena fatte in linea di principio trovano applicabilità anche agli edifici abitativi che si troveranno alle medesime distanze (rispetto a quella esistente oggi tra il Polo Scientifico e la sede della pista attuale) dalla nuova pista in costanza delle proprietà geotecniche del suolo.

Pisa, 25 novembre 2024

Prof. Dr. Rudy Foddis

(Firmato digitalmente)

