

**Variante alla S.S. 45 "Val di Trebbia"**  
**Comuni di Torriglia e Montebruno**  
**dal Km 31+500 (Costafontana) al Km 35+600 (Montebruno)**  
**2° stralcio funzionale**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**PROGETTAZIONE: ANAS - DIREZIONE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LAVORI**

**I PROGETTISTI:**

*Ing. Giuseppe Danilo Malgeri*  
*Ordine Ing. di Roma n. A34610*

*Ing. Angelo Dandini*  
*Ordine Ing. di Frosinone n. A918*

*Geol. Maurizio Martino*  
*Ordine Geologi del Lazio n. 457*

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE**

*Arch. Roberto Roggi*

**VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :**

*Ing. Fabrizio Cardone*

PROTOCOLLO

DATA

**ADDENDUM ALLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**SALUTE PUBBLICA**

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.		
DPGE03	D	1701	A	-
		CODICE ELAB.		
		T00IA10AMBRE05		
C				
B				
A	Emissione a seguito di Richiesta Integrazioni prot. CTVA 7867		Gen. 2023	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO
				APPROVATO

**"S.S. n. 45 "Val Trebbia"**

**Variante alla S.S. 45 di "Val Trebbia". Comuni di Torriglia e Montebruno  
dal km 31+500 (Costafontana) al km 35+600 (Montebruno). 2° stralcio funzionale**

*Progetto Definitivo*

**ADDENDUM ALLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE:**

**SALUTE PUBBLICA**

## SOMMARIO

<b>PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>1 CONTESTO DEMOGRAFICO.....</b>	<b>2</b>
<b>2 PROFILO EPIDEMIOLOGICO SANITARIO .....</b>	<b>6</b>
<b>3 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE.....</b>	<b>14</b>
<b>4 CONCLUSIONI .....</b>	<b>15</b>

## PREMESSA

La presente relazione è redatta al fine di rispondere alle richieste di integrazioni pervenute dal MASE con nota 0727380 del 20.10.2022 relative ai punti 11.1 e 11.2 di seguito riportati.

### Salute

*11.1. Si richiede di effettuare la caratterizzazione dello stato attuale di salute della popolazione presente nell'area interessata dalla realizzazione del progetto in esame, utilizzando dati demografici, socio-economici e sanitari il più possibile recenti e che abbiano un grado di dettaglio riferimento per lo meno all'ambito comunale.*

*11.2. Si richiede di riformulare la stima dei possibili impatti sulla salute della popolazione coinvolta derivanti dalla realizzazione del progetto in esame, tenendo conto, oltre che dei limiti normativi vigenti, anche dell'eventuale presenza nell'area di studio di categorie sensibili e a rischio nonché della possibilità che avvenga una eventuale esposizione combinata a più fattori di rischio.*

Al fine di rispondere esaurientemente è stato condotto uno studio dello stato di salute degli abitanti residenti in prossimità dell'infrastruttura in esame, al fine di verificare la compatibilità degli effetti diretti e indiretti del progetto con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana.

La caratterizzazione dello stato attuale, in merito al fattore in esame è strutturata in due fasi:

- analisi del contesto demografico, delle condizioni socioeconomiche della popolazione e del profilo epidemiologico sanitario condotta attraverso il supporto di studi epidemiologici e di dati statistici;
- stima delle condizioni allo stato attuale della popolazione residente in prossimità dell'area in esame, partendo dai risultati ottenuti dallo studio delle componenti "Aria e clima" e "Rumore" dello Studio di Impatto Ambientale e, secondo tale schema metodologico, viene presentata nei paragrafi che seguono.

Si precisa che lo studio condotto si basa su dati riferiti all'annualità 2019, in quanto i dati riferiti all'annualità 2020 e 2021 potrebbero aver subito alterazioni in virtù dell'emergenza sanitaria COVID-19.

È stata inoltre effettuata esplicita e formale richiesta alla Direzione Socio Sanitaria ASL3 della Liguria di dati demografici, socioeconomici e sanitari il più possibile recenti e con un grado di dettaglio Comunale, di cui si è in attesa di riscontro.

## 1 CONTESTO DEMOGRAFICO

Il presente paragrafo riporta l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area interessata dall'opera in oggetto, in riferimento all'ambito regionale, provinciale e comunale. In particolare, lo scopo è quello di verificare se la presenza dell'opera rappresenterà un fattore enfaticante sul sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione.

Secondo i dati dell'Istat, la popolazione residente in Liguria, riferita all'annualità 2019, si attesta attorno agli 1,5 milioni di abitanti, ripartiti in circa 730 mila uomini e poco più di 794 mila donne.

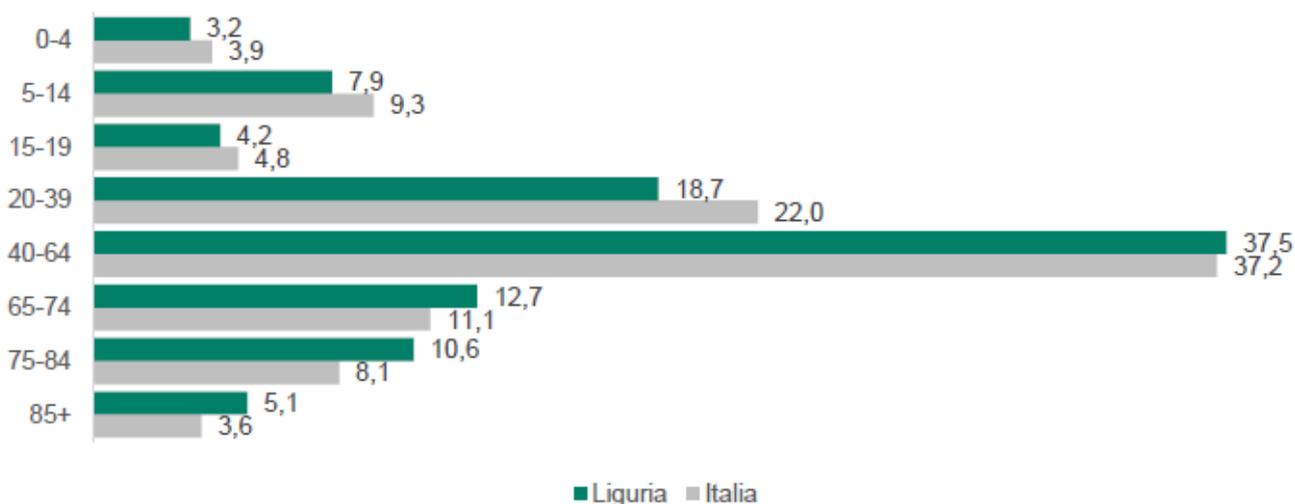
Si sottolinea che, al fine di ottenere un quadro il più possibile oggettivo, sono stati considerati i dati aggiornati al 2019 poiché i dati successivi riferiti all'annualità 2020-2021 e di conseguenza 2022 potrebbero aver subito alterazioni in virtù dell'emergenza sanitaria Covid.

Tabella 1: popolazione residente per classi di età e provincia al 1° Gennaio (a). Liguria e Italia. Anno 2019 (Valori assoluti e composizione percentuale)

Territorio	Totale	CLASSI DI ETÀ								Totale
		0-4	5-14	15-19	20-39	40-64	65-74	75-84	85+	
Imperia	213.840	3,3	7,8	4,2	19,5	37,2	12,7	10,5	4,8	100,0
Savona	276.064	3,1	7,9	4,2	17,9	37,8	12,9	11,1	5,1	100,0
Genova	841.180	3,2	7,9	4,2	18,6	37,4	12,8	10,7	5,2	100,0
La Spezia	219.556	3,4	8,0	4,1	19,3	37,8	12,2	10,1	5,1	100,0
<b>Liguria</b>	<b>1.550.640</b>	<b>3,2</b>	<b>7,9</b>	<b>4,2</b>	<b>18,7</b>	<b>37,5</b>	<b>12,7</b>	<b>10,6</b>	<b>5,1</b>	<b>100,0</b>
<b>Italia</b>	<b>60.359.546</b>	<b>3,9</b>	<b>9,3</b>	<b>4,8</b>	<b>22,0</b>	<b>37,2</b>	<b>11,1</b>	<b>8,1</b>	<b>3,6</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Istat, Rilevazione sulla popolazione residente comunale per sesso, anno di nascita e stato civile

(a) Dati provvisori.



Fonte: Istat, Rilevazione sulla popolazione residente comunale per sesso, anno di nascita e stato civile

(a) Dati provvisori.

Figura 1: Popolazione residente per classi di età dal 1° gennaio (a). Liguria e Italia Anno 2019 (composizione percentuale)

Come si evince dai dati di cui sopra, la popolazione tende a distribuirsi maggiormente nel range tra i 40 e i 64 anni, in linea con le statistiche nazionali.

Nel seguito si riportano anche i dati demografici relativi al livello della Provincia di Genova, relativi all'anno 2019.

Tabella 2: Classi di età, anno 2019 - Italia, Liguria, Genova

Territorio	Tot	Classi di Età								Tot
		0-4	5-14	15-19	20-39	40-64	65-74	75-84	85+	
<b>Genova</b>	831.172	3,2	7,9	4,2	18,5	37,4	12,8	10,7	5,2	100
<b>Liguria</b>	1.550.640	3,2	7,9	4,2	18,7	37,5	12,7	10,6	5,1	100
<b>Italia</b>	60.359.546	3,9	9,3	4,8	22	37,2	11,1	8,1	3,6	100

Si osserva, nella provincia di Genova, la presenza di circa 830.000 individui, ripartiti in 95.552 uomini e 435.620 donne, la cui ripartizione ricalca perfettamente quanto già affermato per i dati regionali. La popolazione di fatti, si distribuisce maggiormente nel range tra i 20 e i 39 anni e i 40 e i 64 anni; la fascia più popolosa si conferma quella tra i 40 e i 64 anni di età.

Per avere un quadro ancora più esaustivo del contesto demografico, nel seguito sono presentati i dati demografici relativi ai Comuni di Torriglia e Montebruno; coinvolti dalle attività oggetto del presente studio, desunti dal sito di ISTAT e da quello del Sistema Sanitario Regione Liguria ([www.alisa.liguria.it](http://www.alisa.liguria.it)).

Comuni	Uomini	Donne	Total e
<b>Toriglia</b>	1115	1109	2224
<b>Montebruno</b>	120	103	223

ETÀ	Comune di Torriglia		
	Uomini	Donne	Totali
<b>0-4</b>	22	20	42
<b>5-15</b>	72	95	167
<b>15-19</b>	39	41	80
<b>20-39</b>	156	154	310
<b>40-64</b>	489	448	937
<b>65-74</b>	161	157	318
<b>75-84</b>	117	125	242
<b>85+</b>	24	73	97

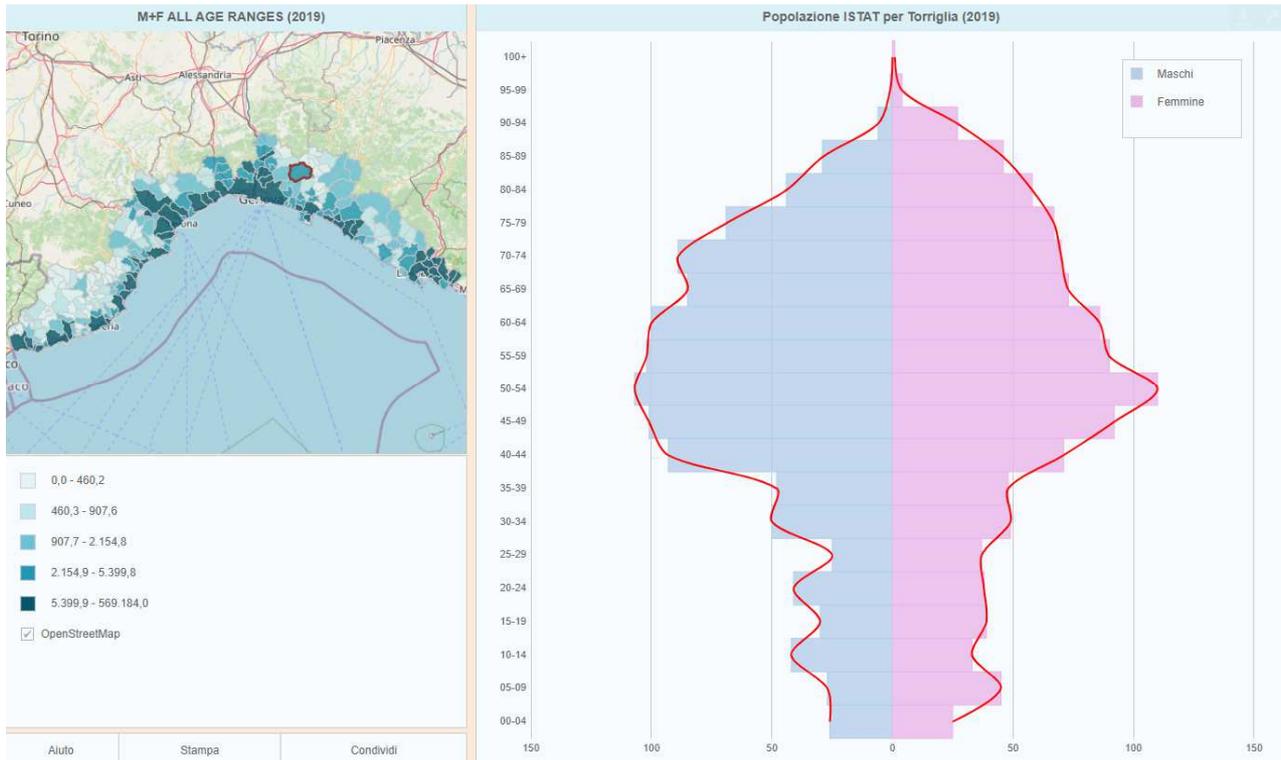


Figura 2: distribuzione della popolazione per il Comune di Torriglia, fonte: Dati ALISA.LIGURIA.IT

ETÀ	Comune di Montebruno		
	Uomini	Donne	Totali
<b>0-4</b>	1	0	1
<b>5-15</b>	10	8	18
<b>15-19</b>	2	2	4
<b>20-39</b>	22	11	33
<b>40-64</b>	37	34	71
<b>65-74</b>	14	17	31
<b>75-84</b>	17	16	33
<b>85+</b>	5	8	13

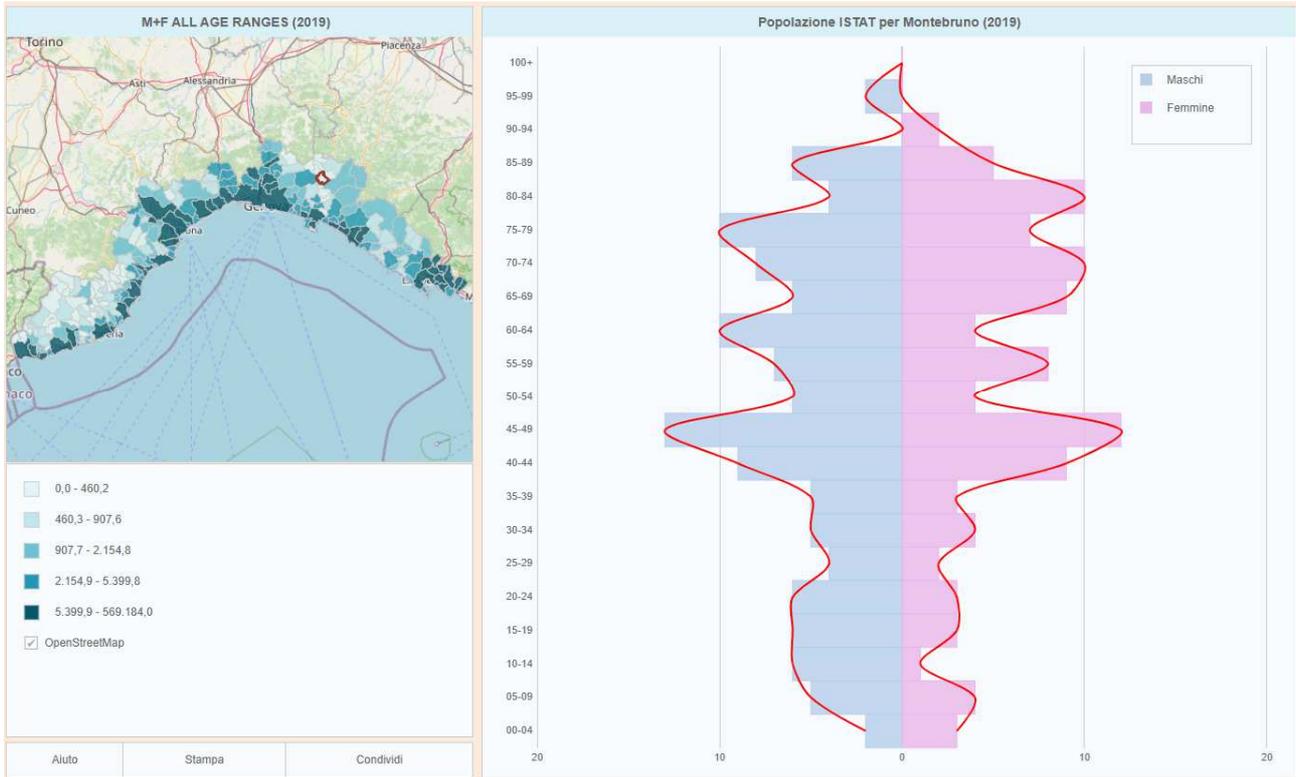


Figura 3: distribuzione della popolazione per il Comune di Montebruno, fonte: Dati ALISA.LIGURIA.IT

Come si può notare, la distribuzione della popolazione dei due comuni, ricalca l'andamento regionale, con una classe di età più popolosa tra i 40 e i 64 anni.

## 2 PROFILO EPIDEMIOLOGICO SANITARIO

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione di riferimento, è stata condotta un'analisi sulla base delle varie cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità di inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall'inquinamento acustico.

Di seguito si riporta l'elenco delle patologie considerate, sia come esiti di mortalità e ricoveri ospedalieri, esaminate nel presente studio.

Tabella 3: Cause di Morte

<b>CAUSE DI MORTE</b>
<b>ISTAT</b>
<i>Tumori</i>
Tumori
Tumore Stomaco
Tumore Colon-retto e ano
Tumore fegato
Tumore pancreas
Tumore trachea bronchi-polmone
Tumore prostata
Tumore vescica
Tumore sistema nervoso centrale
Neoplasie sistema emolinfopoietico
<i>Sistema Cardiovascolare</i>
Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore
Malattie cerebrovascolari
<i>Apparato respiratorio</i>
Malattie dell'apparato respiratorio
BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)
<i>Sistema Nervoso</i>
Malattie del sistema nervoso e organi di senso

In merito allo studio della mortalità nel seguito sono riportati i dati forniti dal Sistema Sanitario Regione Liguria, con riferimento alle ultime annualità disponibili (2009-2013), relativamente ai parametri di seguito riportati

Indice	Significato
Osservati	Numero di nuovi casi di tumore (incidenza /decessi per causa osservati nei periodi esaminati)
Attesi	Numero atteso di nuovi casi di tumore/decessi fra la popolazione della Provincia di Genova (incidenza) o della popolazione Ligure (decessi)
TG	Tasso grezzo di incidenza (I)/mortalità (M)
TS	Tasso standardizzato di incidenza (I)/mortalità (M)
Inf_TS_95%	Estremo inferiore dell'intervallo al 95% del TS di incidenza (I)/mortalità (M)
Sup_TS_95%	Estremo superiore dell'intervallo al 95% del TS di incidenza (I)/mortalità (M)
RS	Rapporto standardizzato di incidenza (I)/mortalità (M) <sup>[1]</sup>
Inf_RS_95%	Estremo inferiore dell'intervallo al 95% del RS di incidenza (I)/mortalità (M) <sup>[2]</sup>
Sup_RS_95%	Estremo superiore dell'intervallo al 95% del RS di incidenza (I)/mortalità (M) <sup>[2]</sup>

Note –

[1]  $RS > 1$  o  $RS < 1$  indica che la popolazione dell'area ha un carico sanitario superiore o inferiore a quello della popolazione di riferimento; se  $RS = 1$  allora le due popolazioni hanno lo stesso carico sanitario.

[2] Se l'intervallo di confidenza esclude il valore 1 allora la popolazione dell'area ha un carico sanitario statisticamente maggiore ( $RS > 1$ ) o inferiore ( $RS < 1$ ) della popolazione di riferimento. Viceversa, se l'intervallo include il valore 1 allora le due popolazioni hanno statisticamente lo stesso carico sanitario.

[3] Quando  $RS = 0$  indica che nella popolazione dell'area studiata non sono stati osservati eventi.

In Liguria è presente un Registro Tumori (RTG), attivo dal 1986, che raccoglie tutti i nuovi casi di tumore (casi incidenti) che si manifestano nella provincia di Genova. Dal 1988 è anche attivo il Registro di Mortalità Regionale (RMR) che gestisce tutti i decessi liguri.

La metodologia di analisi spaziale si basa sulla suddivisione del territorio in unità o aree geografiche (sezioni di censimento, comuni, ASL, ecc.) all'interno delle quali sono enumerati i casi di patologia (incidenti o deceduti) e gli abitanti.

Una volta fissata l'area, l'intervallo di tempo, la patologia e la popolazione, per ognuno dei due sessi è possibile calcolare un primo indice di frequenza relativa di evento sanitario, e cioè il tasso (T) di incidenza o mortalità che è dato dal rapporto tra i casi osservati (O) e la rispettiva popolazione (P):

$$T = \frac{O}{P}$$

Un tale indice soffre purtroppo di alcune importanti limitazioni.

La prima, la più facilmente superabile, è data dal fatto che T rappresenta il numero medio di casi per ogni abitante nell'intervallo di tempo dato (in genere, l'anno). Considerato che il numero di casi è sempre molto piccolo e che le popolazioni sono normalmente più grandi, rispetto ai casi, di tre o quattro ordini di grandezza (da 1000 a 10000 volte più grandi), il valore che si ottiene di T risulta difficilmente apprezzabile ed interpretabile. Per questo motivo il T è moltiplicato per un valore costante, in genere 100 mila. Il risultato è che T sarà interpretabile come il numero medio di casi per 100 mila abitanti per anno. Un indice di questo tipo è indicato come tasso grezzo (TG):

$$TG = \frac{O}{P} \cdot 100,000 \text{ abitanti} \cdot \text{anno}$$

La seconda limitazione deriva dal fatto che il TG rappresenta in modo non adeguato la condizione sanitaria delle aree in studio. In pratica, non è in grado di fornire un quadro sanitario valido per il confronto geografico. Per comprendere questo inconveniente, si assuma, per esempio, che si desideri correlare in modo statistico il TG per area con un fattore di rischio (potenziale causa) ambientale, diciamo un determinato inquinante, di cui è nota la concentrazione media nell'aria nelle stesse aree. Una tale operazione è spesso destinata a produrre correlazioni inaffidabili in quanto le aree possono differire non solo per i livelli di inquinamento (e per il TG) ma anche per altre caratteristiche individuali

(alimentazione, occupazione, stile di vita, ecc.) e ambientali (orografia, servizi, clima, ecc.) in grado di interferire nella correlazione, aumentandola o diminuendola indebitamente.

Esiste però una tecnica statistica, indicata come metodo di standardizzazione dei tassi, che permette di controllare tale effetto una volta note le caratteristiche interferenti, individuali o ambientale. Nel settore dell'epidemiologia geografica possono essere facilmente identificate e quindi controllate in genere solo tre caratteristiche interferenti, e cioè l'età, il sesso e lo stato socio-economico:

- **Età** – Com'è ben noto, una popolazione anziana ha un gettito di eventi sanitari che è di gran lunga superiore a quello di una popolazione giovane in quanto il rischio di malattia e decesso aumenta rapidamente (in modo esponenziale) con l'invecchiamento della popolazione.
- **Sesso** – Esistono forme patologiche la cui frequenza è molto bassa in un sesso e preponderante nell'altro. Il sesso, nella sua interpretazione genetica, ha certamente un peso nel determinare queste differenze. Più rilevante è però il ruolo che il sesso assume nel suo significato sociale, comportamentale ed ambientale. Il sesso, infatti, può riflettere differenze nei comportamenti individuali (abitudine al fumo, alcol, ecc.), nell'accesso alle professioni e nel tipo di occupazione. Tali differenze sesso-specifiche possono produrre o prevenire, anticipare o ritardare malattie e decessi.
- **Stato socio-economico** – La condizione socio-economica delle popolazioni riveste un'influenza considerevole sulla frequenza dei vari eventi sanitari. Gli individui appartenenti ai livelli sociali più bassi mostrano in genere stili di vita più nocivi (maggior consumo di sigarette e alcol, diete povere di elementi protettivi) e condizioni abitative più precarie e insalubri (quartieri periferici, inquinati e degradati). Hanno minor accesso ai servizi socio-sanitari e ricevono quindi le cure necessarie in modo spesso insufficiente e ritardato. Sono persone occupate nei settori meno protetti e con minori strumenti per la comprensione e l'utilizzazione delle procedure di educazione sanitaria e di diagnosi precoce. Infine, è frequente che al momento della diagnosi di una certa patologia queste persone siano già affette da altre condizioni sanitarie più o meno gravi, che determinano una drastica riduzione quantitativa e qualitativa della loro aspettativa di vita. La scolarità, l'occupazione e il reddito sono le caratteristiche che definiscono la condizione socio-economica in epidemiologia e che vengono sintetizzate, almeno a livello di popolazioni, attraverso l'indice di deprivazione.

In definitiva, la tecnica della standardizzazione porta al calcolo di indici che non risentono dell'effetto d'interferenza delle caratteristiche appena elencate.

Il primo di tali indici è detto tasso standardizzato (TS) d'incidenza di o di mortalità, che, in certa misura, può essere espresso come il TG:

$$TS = \frac{O}{P} \cdot 100,000 \text{ abitanti} \cdot \text{anno}$$

La differenza che si osserva tra il TG e il TS calcolati per lo stesso sesso può fornire la misura del livello d'interferenza che età e stato socio-economico sono in grado di produrre.

Un'importante caratteristica statistica di entrambi gli indici è data dalla loro variabilità campionaria (= dovuta al caso). Per comprendere tale concetto è necessario immaginare di avere a disposizione una popolazione infinita, in cui esista una data frequenza di eventi sanitari, ritenuta ignota ma costante, che deve essere misurata (stimata) attraverso il

calcolo del TS. Dal punto di vista statistico, si tratta di estrarre dalla popolazione un certo numero di campioni di uguale numerosità e di calcolare su ogni campione il TS. Il campionamento deve essere casuale (ogni campione ha la stessa probabilità di essere estratto) e indipendente (ogni campione estratto è poi rimesso nella popolazione). In questo modo si ottengono tanti valori di TS quanti sono i campioni estratti. Tali valori differiranno l'uno dall'altro per effetto del caso (errore di campionamento) e il loro insieme costituirà la distribuzione di campionamento, il cui valore medio assomiglierà in misura più o meno elevata al valore vero dell'indice (ignoto ma costante) che caratterizza l'ipotetica popolazione infinita. Maggiore sarà la dimensione dei campioni, tanto più il TS di ogni campione si avvicinerà, in buona parte dei casi, al valore ignoto della popolazione. In questo contesto, si definisce come intervallo di confidenza al 95% (IC-95%) l'insieme dei valori di TS ottenuti sulla base del campionamento che l'indice ignoto della popolazione può assumere con una probabilità (fiducia) del 95%. Ora, sebbene non esista nessuna popolazione infinita, e quindi nessun campionamento casuale ripetuto (si ha un unico campione che coincide fisicamente con tutta la popolazione reale a disposizione), esiste una teoria matematico-statistica che permette comunque di calcolare gli IC-95% e di interpretarli come appena descritto.

Un ulteriore indice che è calcolato con la tecnica di standardizzazione è il rapporto standardizzato (RS) di incidenza o di mortalità:

$$RS = \frac{O}{A}$$

dove O sono i casi osservati ed A quelli attesi sulla base della media della popolazione di riferimento (provincia di Genova o Liguria).

Il RS è un parametro più informativo del TS. Infatti, il RS permette un confronto immediato tra la situazione sanitaria di ogni area e quella della regione di riferimento e, di riflesso, anche tra le singole aree. Infatti, se un'area mostra un  $RS > 1$  allora vuol dire che in quell'area c'è una frequenza di eventi sanitari più alta di quella della popolazione di riferimento. Se il  $RS < 1$  allora vale il contrario, cioè nell'area c'è una frequenza minore. Infine, se il  $RS = 1$  le due frequenze si equivalgono.

Così come attuato per il TS, anche per il RS è necessaria una valutazione statistica. In altri termini, si deve assumere che al valore calcolato di RS (stima) sia associata una variabilità dovuta all'errore di campionamento, anche se di fatto, come nel caso del TS, non vi è alcuna popolazione che ha permesso di attuare un campionamento casuale, ripetuto e indipendente. Dato che dal punto di vista matematico-statistico è possibile determinare un indice che rifletta tale variabilità (varianza), è altrettanto possibile calcolare un IC-95% intorno alla stima del RS che includa con probabilità (fiducia) pari al 95% il valore ignoto ma costante del vero RS nella popolazione da cui sono stati (virtualmente) estratti i campioni. E' importante sottolineare che se l'IC-95% include il valore 1 allora si può affermare che l'area a cui è riferito il RS, indipendentemente dal suo valore osservato, mostra una frequenza di casi che non differisce da quella della popolazione di riferimento (scostamento casuale). Viceversa, se gli IC-95% escludono 1 allora il carico sanitario dell'area sarà statisticamente minore ( $RS < 1$ ) o maggiore ( $RS > 1$ ) di quello della popolazione di riferimento.

Nel quadro di una tale valutazione statistica, che riguardi il TS come il RS, è necessario specificare che il livello di probabilità che definisce l'IC è valido solo se si dovesse attuare un solo confronto (una singola area, per un sesso,

in un unico periodo, per una data causa di malattia verso la popolazione di riferimento). All'aumentare del numero dei confronti, infatti, il livello nominale di probabilità, comunemente posto a 95%, tende inesorabilmente a decrescere per cui l'intervallo di confidenza tende a "coprire" un livello di probabilità che in realtà, al di là della sua denominazione, risulta essere via via sempre più piccolo. In pratica, se con un confronto si ha sicuramente un vero IC-95%, in realtà con due confronti si ha un IC-90%, con quattro un IC-82%, con otto un IC-66%, e così via. Di conseguenza, la vera probabilità che l'IC-95% contenga il valore (ignoto ma costante) del vero RS nella popolazione (da cui sono stati virtualmente estratti i campioni) sarà, nei casi ora considerati, del 90%, 82% e infine del 66%, e non del 95%. Nel settore dell'epidemiologia geografica, laddove cioè il numero dei confronti è in genere elevatissimo (non è raro che superi 50), il problema dei confronti multipli, se non accuratamente considerato, può essere dirompente. In altre parole, si afferma erroneamente che il RS è statisticamente superiore o inferiore a 1 con probabilità del 95% quando tale probabilità è decisamente più piccola (molti/e falsi/e allarmi/rassicurazioni).

Esistono alcuni modi utili ad affrontare un tale inconveniente. Se la valutazione statistica del RS basata sull'IC-95% è considerata cruciale per decidere se un'area è strutturalmente a più alto o più basso rischio allora è necessario ricorrere a opportune metodologie probabilistiche, piuttosto complesse, in grado di ricondurre il fenomeno in un ambito statisticamente più corretto. Alternativamente, è possibile utilizzare l'IC-95% sia come un indicatore di precisione (piccola variabilità campionaria) del RS sia come valutatore statistico di effetto epidemiologico (RS maggiore, minore o uguale a 1) con la consapevolezza che un numero elevato di confronti significativi (IC-95% esclude il valore 1) saranno tali in quanto dovuti ad una inappropriata applicazione di un metodo. In questo contesto, l'integrazione tra il risultato probabilistico (IC-95%) e altre prove fornite dall'indagine (p.e.: una tendenza in aumento di un RS specifico per area e causa che si ripete per un periodo discretamente lungo; un valore elevato di RS che accomuna aree confinanti; una notevole differenza in rischio tra maschi e femmine; ecc.) potrà essere utilizzata per fornire il quadro più accurato possibile dello stato di salute delle popolazioni coinvolte e per decidere eventuali approfondimenti epidemiologici più analitici e mirati.

Si riportano di seguito i dati di Mortalità per causa, relativamente ai parametri Tasso grezzo di mortalità, tasso standardizzato di mortalità, estremi inferiori e superiori dell'intervallo al 95% del TS di Mortalità, Rapporto standardizzato di incidenza e estremi inferiori e superiori dell'intervallo al 95% del RS di mortalità, per i comuni di Torriglia e Montebruno desunti dal data base di [www.alisa.liguria.it](http://www.alisa.liguria.it)

Tabella 4: Mortalità per Causa – Comune di Torriglia - Maschi

Patologia	TORRIGLIA								
	Osservati	Attesi	TG	TS	liTS95%	IsTS95%	RS	liRS95%	IsRS95%
<b>Malattie infettive e parassitarie</b>	-	-	-	-	-	-	0.60	0.02	3.34
<b>Tutti tumori maligni</b>	21	27.3	356.5	336.4	207.9	515.1	0.77	0.48	1.18
Tumore stomaco	-	-	-	-	-	-	1.55	0.19	5.59
Tumore colon-retto e ano	-	-	-	-	-	-	0.66	0.08	2.39
Tumore fegato	-	-	-	-	-	-	0.68	0.02	3.79
Tumore pancreas	-	-	-	-	-	-	0.66	0.02	3.65
Tumore trachea bronchi polmone	5	7.4	84.9	78.4	24.8	184.5	0.68	0.22	1.58
Tumore prostata	-	-	-	-	-	-	1.05	0.13	3.78
Tumore vescica	-	-	-	-	-	-	1.99	0.41	5.80
Tumore sistema nervoso centrale	-	-	-	-	-	-	1.26	0.03	7.00
Neoplasie sistema emolinfopoietico	-	-	-	-	-	-	0.44	0.01	2.47
Linfoma non-Hodgkin	-	-	-	-	-	-	1.34	0.03	7.47
Leucemia	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	4.14
Diabete mellito	6	2.5	101.9	100.2	36.1	219.5	2.44	0.90	5.31
Malattie del sistema nervoso	6	3.2	101.9	101.8	36.6	223.0	1.85	0.68	4.03
<b>Malattie sistema circolatorio</b>	33	25.5	560.3	575.5	395.9	809.0	1.30	0.89	1.82
Malattie ischemiche del cuore	10	9.6	169.8	171.8	81.8	317.2	1.04	0.50	1.91
Malattie cerebrovascolari	7	6.1	118.8	122.3	48.5	253.4	1.14	0.46	2.35
<b>Malattie sistema respiratorio</b>	12	6.2	203.7	212.1	109.1	371.6	1.95	1.01	3.41
Broncopneumopatia cronico-ostruttiva	8	3.5	135.8	140.3	59.9	277.8	2.29	0.99	4.52
<b>Malattie sistema digerente</b>	-	-	-	-	-	-	1.01	0.21	2.95
Cirrosi epatica ed epatopatie croniche	-	-	-	-	-	-	1.65	0.20	5.96
<b>Malattie sistema genito-urinario</b>	-	-	-	-	-	-	1.36	0.16	4.92
Insufficienza renale	-	-	-	-	-	-	1.73	0.21	6.23
Malformazioni e malattie genetiche	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	19.48
Traumatismi avvelenamenti altre cause esterne	6	3.1	101.9	103.2	37.2	226.2	1.92	0.70	4.17
<b>Tutte le cause</b>	104	80.2	1766.0	1756.0	1435.0	2128.0	1.30	1.06	1.57

Tabella 5: Mortalità per Causa - Comune di Torriglia - FEMMINE

Patologia	TORRIGLIA								
	Osservati	Attesi	TG	TS	liTS95%	IsTS95%	RS	liRS95%	IsRS95%
<b>Malattie infettive e parassitarie</b>	-	-	-	-	-	-	1.29	0.16	4.67
<b>Tutti tumori maligni</b>	25	19.3	413.9	405.8	262.3	599.8	1.30	0.84	1.92
Tumore stomaco	-	-	-	-	-	-	1.23	0.03	6.83
Tumore colon-retto e ano	7	2.5	115.9	113.8	45.1	235.8	2.86	1.15	5.89
Tumore fegato	-	-	-	-	-	-	1.37	0.03	7.60
Tumore pancreas	-	-	-	-	-	-	0.66	0.02	3.66
Tumore trachea bronchi polmone	-	-	-	-	-	-	1.28	0.26	3.73
Tumore mammella	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	1.19
Tumore vescica	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	7.98
Tumore sistema nervoso centrale	-	-	-	-	-	-	3.10	0.38	11.21
Neoplasie sistema emolinfopoietico	4	1.9	66.2	65.1	16.9	168.3	2.14	0.58	5.49
Linfoma non-Hodgkin	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	5.89
Leucemia	-	-	-	-	-	-	4.32	0.89	12.63
Diabete mellito	-	-	-	-	-	-	1.08	0.22	3.15
Malattie del sistema nervoso	-	-	-	-	-	-	0.21	0.01	1.17
<b>Malattie sistema circolatorio</b>	58	33.8	960.3	969.2	735.8	1253.0	1.72	1.31	2.22
Malattie ischemiche del cuore	14	9.2	231.8	233.8	127.4	393.3	1.52	0.83	2.56
Malattie cerebrovascolari	13	9.6	215.2	216.3	114.7	370.9	1.36	0.72	2.32
<b>Malattie sistema respiratorio</b>	4	4.8	66.2	66.5	17.3	172.0	0.83	0.23	2.12
Broncopneumopatia cronico-ostruttiva	-	-	-	-	-	-	0.91	0.11	3.29
<b>Malattie sistema digerente</b>	4	3.2	66.2	65.7	17.1	169.9	1.24	0.34	3.17
Cirrosi epatica ed epatopatie croniche	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	5.14
<b>Malattie sistema genito-urinario</b>	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	2.60
Insufficienza renale	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	3.27
Malformazioni e malattie genetiche	-	-	-	-	-	-	7.50	0.19	41.80
Traumatismi avvelenamenti altre cause esterne	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	1.35
<b>Tutte le cause</b>	106	83.3	1755.0	1754.0	1436.0	2122.0	1.27	1.04	1.54

Tabella 6: Mortalità per Causa - Comune di Montebruno - MASCHI

MONTEBRUNO									
Patologia	Osservati	Attesi	TG	TS	liTS95%	IsTS95%	RS	liRS95%	IsRS95%
Malattie infettive e parassitarie	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	18.72
<b>Tutti tumori maligni</b>	<b>6</b>	<b>3.5</b>	<b>943.4</b>	<b>755.8</b>	<b>272.0</b>	<b>1656.0</b>	<b>1.73</b>	<b>0.63</b>	<b>3.76</b>
Tumore stomaco	-	-	-	-	-	-	6.12	0.16	34.11
Tumore colon-retto e ano	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	9.62
Tumore fegato	-	-	-	-	-	-	5.39	0.14	30.04
Tumore pancreas	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	18.57
Tumore trachea bronchi polmone	-	-	-	-	-	-	1.05	0.03	5.83
Tumore prostata	-	-	-	-	-	-	4.18	0.11	23.31
Tumore vescica	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	19.42
Tumore sistema nervoso centrale	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	37.81
Neoplasie sistema emolinfopoietico	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	12.87
Linfoma non-Hodgkin	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	39.43
Leucemia	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	32.70
Diabete mellito	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	12.08
Malattie del sistema nervoso	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	9.18
<b>Malattie sistema circolatorio</b>	<b>4</b>	<b>3.1</b>	<b>628.9</b>	<b>571.7</b>	<b>148.7</b>	<b>1478.0</b>	<b>1.29</b>	<b>0.35</b>	<b>3.30</b>
Malattie ischemiche del cuore	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	3.12
Malattie cerebrovascolari	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	4.92
<b>Malattie sistema respiratorio</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>4.91</b>
Broncopneumopatia cronico-ostruttiva	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	8.60
<b>Malattie sistema digerente</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2.77</b>	<b>0.07</b>	<b>15.43</b>
Cirrosi epatica ed epatopatie croniche	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	25.55
<b>Malattie sistema genito-urinario</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>20.50</b>
Insufficienza renale	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	25.94
Malformazioni e malattie genetiche	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	177.90
Traumatismi avvelenamenti altre cause esterne	-	-	-	-	-	-	2.78	0.07	15.47
<b>Tutte le cause</b>	<b>13</b>	<b>9.9</b>	<b>2044.0</b>	<b>1781.0</b>	<b>944.6</b>	<b>3055.0</b>	<b>1.32</b>	<b>0.70</b>	<b>2.25</b>

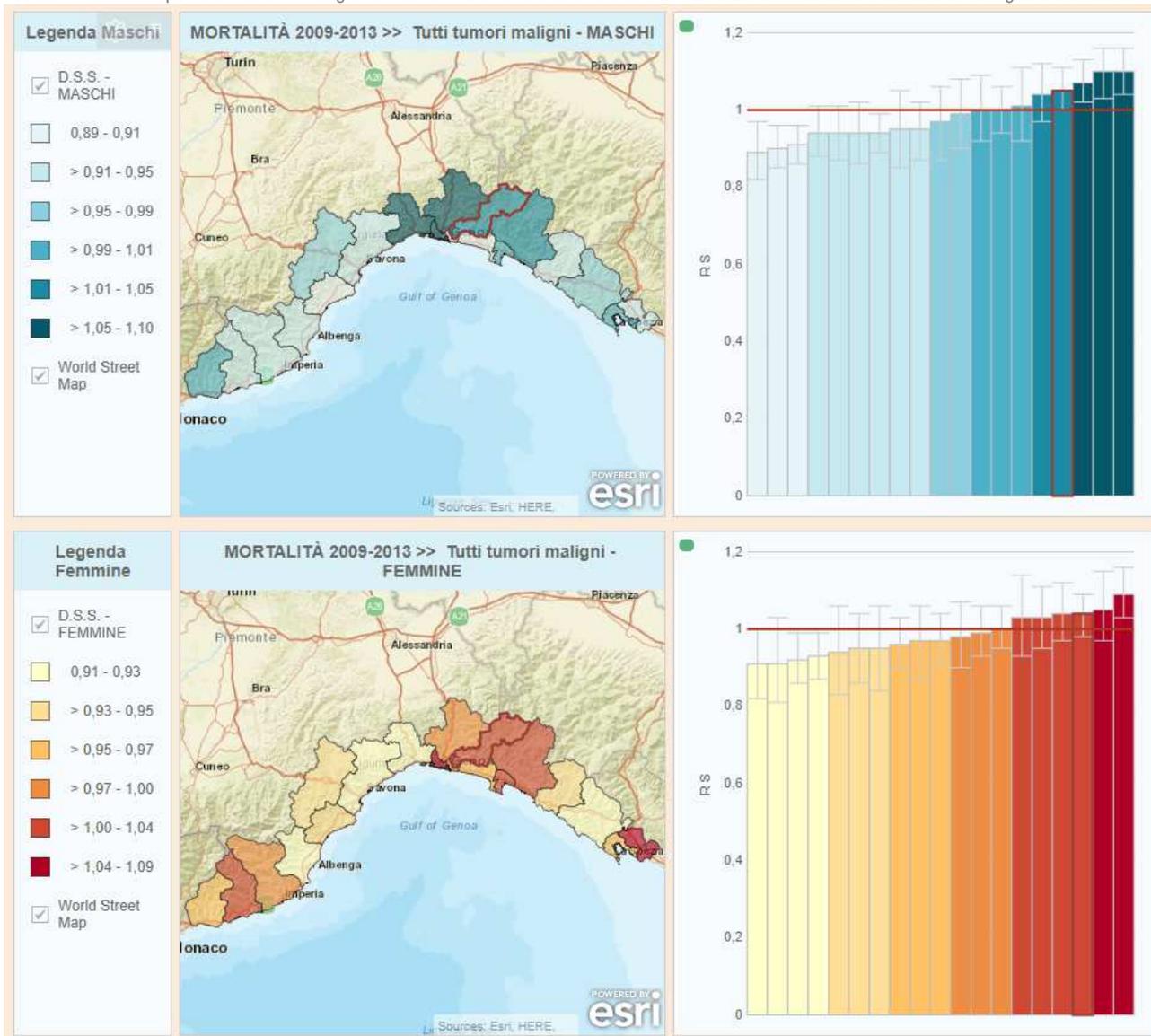
Tabella 7: Mortalità per Causa - Comune di Montebruno - FEMMINE

MONTEBRUNO									
Patologia	Osservati	Attesi	TG	TS	liTS95%	IsTS95%	RS	liRS95%	IsRS95%
Malattie infettive e parassitarie	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	21.79
<b>Tutti tumori maligni</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1.41</b>	<b>0.29</b>	<b>4.12</b>
Tumore stomaco	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	40.71
Tumore colon-retto e ano	-	-	-	-	-	-	3.66	0.09	20.40
Tumore fegato	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	44.96
Tumore pancreas	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	21.57
Tumore trachea bronchi polmone	-	-	-	-	-	-	7.75	0.94	27.98
Tumore mammella	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	11.02
Tumore vescica	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	69.91
Tumore sistema nervoso centrale	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	52.38
Neoplasie sistema emolinfopoietico	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	17.68
Linfoma non-Hodgkin	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	51.75
Leucemia	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	48.32
Diabete mellito	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	11.72
Malattie del sistema nervoso	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	6.90
<b>Malattie sistema circolatorio</b>	<b>7</b>	<b>3.8</b>	<b>1406.0</b>	<b>1031.0</b>	<b>408.6</b>	<b>2136.0</b>	<b>1.83</b>	<b>0.73</b>	<b>3.77</b>
Malattie ischemiche del cuore	-	-	-	-	-	-	2.87	0.59	8.39
Malattie cerebrovascolari	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	3.41
<b>Malattie sistema respiratorio</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>6.73</b>
Broncopneumopatia cronico-ostruttiva	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	14.76
<b>Malattie sistema digerente</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>10.19</b>
Cirrosi epatica ed epatopatie croniche	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	46.77
<b>Malattie sistema genito-urinario</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>22.92</b>
Insufficienza renale	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	28.72
Malformazioni e malattie genetiche	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	332.40
Traumatismi avvelenamenti altre cause esterne	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	12.26
<b>Tutte le cause</b>	<b>12</b>	<b>9.3</b>	<b>2410.0</b>	<b>1769.0</b>	<b>909.7</b>	<b>3100.0</b>	<b>1.28</b>	<b>0.66</b>	<b>2.24</b>

Nel Comune di Torrighia, il rapporto standardizzato di incidenza (RSI) per tutti i tumori maligni è di 0,77 nei maschi e 1,30 nelle femmine, mentre per il comune di Montebruno i valori sono rispettivamente 1,73 per i maschi e 1,41 per le femmine.

Anche per le malattie cardiovascolari, il RS risulta sempre maggiore di 1. I valori riscontrati pertanto indicano una frequenza di eventi sanitari più alta di quella della popolazione di riferimento.

Tabella 8: mortalità per tutti i tumori maligni- in rosso: il Distretto Sociosanitario n. 12 ASL3 ove ricadono i comuni di Torrighia e Montebruno



Tali risultati vanno quindi considerati nella loro coerenza reciproca e nella loro compatibilità rispetto ad un criterio di plausibilità biologica in quanto non si può escludere che la significatività statistica di qualche differenza riscontrata sia da attribuire ad un effetto del caso, dovuto proprio all'elevato numero di confronti che vengono effettuati. In altre parole, "la verifica di più ipotesi scientifiche sullo stesso campione di dati espone ad un elevato rischio di avere risultati statisticamente significativi solo per effetto del caso (falsi positivi)".

Il profilo di salute della popolazione del Distretto sociosanitario n.12 "Val Bisagno e Valtrebbia" evidenzia alcune criticità, che in parte sono presenti in tutto il territorio regionale e metropolitano e in parte sembrano specifiche del territorio del Distretto.

Fra le prime si segnala la criticità di natura demografica, legata all'invecchiamento della popolazione e alla riduzione del numero delle nascite, questa criticità comporta elevati tassi di prevalenza delle principali malattie croniche non trasmissibili (MCNT).

I dati disponibili dei sistemi di sorveglianza su bambini/adolescenti e sugli anziani purtroppo non hanno un dettaglio distrettuale. In ogni caso i dati di livello metropolitano e regionale confermano quanto sopra riferito, e cioè il fatto che gli stili di vita non favorevoli alla salute sono diffusi in tutte le fasce di età.

Per quanto riguarda gli anziani, si rileva inoltre una elevata prevalenza di situazioni di fragilità e disabilità: gli anziani fragili (che hanno difficoltà a svolgere due o più IADL - attività strumentali della vita quotidiana) sono il 21%; quelli disabili (che hanno difficoltà a svolgere una o più ADL - attività della vita quotidiana) sono l'11%.

Dai dati del Sistema Sanitario della Regione Liguria, nel distretto in questione sono registrati valori di alta mortalità per tutti i tumori (donne), T.M. polmone (uomini) e una bassa mortalità per malattie del sistema circolatorio (uomini) e malattie ischemiche del cuore e ictus (ambosessi).

### 3 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE

Per quanto riguarda gli effetti correlati all'infrastruttura stradale, in relazione anche alle analisi sopra riportate, si può far riferimento a quanto concluso per le componenti Atmosfera e Rumore. Il progetto si configura come un adeguamento in sede della strada Statale esistente e pertanto ha lo scopo di contribuire a migliorare la percorribilità complessiva e locale della S.S.45 e ridurre la pericolosità sui tratti interessati, eliminando le cause di rischio di incidente.

Si riportano i risultati delle simulazioni effettuate per le componenti atmosfera e rumore nell'area in esame.

Nella seguente tabella sono riportati i valori massimi stimati dal modello per la dispersione degli inquinanti polveri e ossidi di azoto per la simulazione svolta. I valori di concentrazione riportati di seguito sono stati calcolati con le seguenti ipotesi conservative:

- emissioni costanti per 10 ore al giorno per tutti i giorni dell'anno
- concentrazione di NO<sub>2</sub> pari a quelle di NO<sub>x</sub> stimate dal modello

Tabella 9 risultati della simulazione svolta con CALPUFF.

	NO <sub>x</sub> media annuale [μg/m <sup>3</sup> ]	NO <sub>x</sub> 99.8 ° percentile delle medie orarie [μg/m <sup>3</sup> ]	PM <sub>10</sub> media annuale [μg/m <sup>3</sup> ]	PM <sub>10</sub> 90.4 ° percentile delle medie giornaliere [μg/m <sup>3</sup> ]
<b>Dominio di calcolo<sup>[1]</sup></b>	9.21	139.24	13.24	22.74
<b>R1</b>	2.64	49.44	0.82	1.66
<b>R2</b>	2.27	51.35	0.68	1.19
<b>R3</b>	1.74	55.23	0.62	1.16
<b>R4</b>	4.24	108.50	6.28	11.93
<b>R5</b>	1.65	64.99	1.81	3.55

[1] massimo valore esterno all'area di cantiere

Alla luce dei risultati sopra riportati, considerando che gli scenari individuati sono rappresentativi della condizione più critica della fase di costruzione senza l'impiego di misure di mitigazioni, le interferenze prodotte dalle attività di cantiere

sulla componente atmosfera, possono ritenersi poco significative in quanto, inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente sia in termini di PM10 che di NO2.

Poiché nei recettori individuati sono state verificate concentrazioni che non comportano significativi impatti sulla componente aria non sono da prevedere specifiche misure di mitigazione a favore dei ricettori interessati.

Per quanto riguarda il post operam, non si prevedono variazioni significative per la componente atmosfera. (si faccia riferimento a el. T00IA34AMBRE06\_A

Per quanto riguarda gli impatti sul rumore, le simulazioni non hanno rilevato, per la fase di esercizio, superamenti dei valori limite di legge. Come riportato all'interno dell'elaborato di studio acustico "T00IA34AMBRE01\_A" e alla relazione integrativa acustica T00IA34AMBRE04\_A e come si può evincere dalle tabelle dei livelli in facciata ai ricettori, risulta che l'infrastruttura attuale e quella di progetto rispettano i limiti di rumorosità stabiliti dalla normativa vigente. Nel progetto non si ritiene necessario intervenire con infrastrutture atte a mitigare l'impatto acustico.

Per quanto concerne la fase di cantiere, come da richiesta di integrazione, ai sensi del Decreto Legislativo 4/9/2002, n. 262 e successive modifiche (direttiva 2000/14/CE, modificata con la Direttiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio – D.M. 24/7/2006 – Modifiche dell'allegato I Parte b) per le macchine ed attrezzature presenti all'interno delle aree di cantiere analizzate, sono state utilizzate potenze sonore entro i valori riportati dalla Direttiva 2005/88/CE. Sono stati analizzati i livelli in facciata ai ricettori e successivamente confrontati con i limiti di emissione, immissione e criterio differenziale.

Al fine di mitigare l'impatto acustico dovuto all'attività di cantiere è stata ipotizzata l'installazione di una barriera antirumore di lunghezza pari a 14 metri ed altezza pari a 3,0 metri, come riportato anche all'interno degli elaborati di studio acustico T00IA34AMBRE01\_A e T00IA34AMBRE04\_A

## 4 CONCLUSIONI

Dall'analisi dei livelli di concentrazione di NOx, PM10, CO stimati sui ricettori per la protezione della salute umana allo scenario di progetto, non sono emerse criticità in termini di inquinamento atmosferico, in quanto i valori di concentrazione registrati in prossimità di questi rispettano sempre i valori soglia limite definiti in normativa.

In ultimo, si sottolinea che in prossimità dei recettori risultanti più esposti alle concentrazioni di inquinanti, saranno condotte delle campagne di monitoraggio, da effettuare durante l'esercizio del progetto.

Dall'analisi invece dei livelli acustici ai ricettori per la protezione della salute umana allo scenario di progetto, si specifica come i limiti normativi saranno sempre ampiamente rispettati;

Si prevede inoltre un miglioramento del clima sia acustico che atmosferico dovuto alle migliori condizioni attese di percorribilità

In aggiunta a ciò, è previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale, la verifica dei livelli acustici e atmosferici, attraverso una serie di postazioni di monitoraggio, indicate nell'elaborato "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio" e al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

---