

La mortalità generale e per cause anno 2022

GIUSEPPINA ZORNIOTTI¹, LAURA MARINARO¹, MARIA GRAZIA DOGLIANI¹
NICOLETTA SORANO¹, CARLO DI PIETRANTONI¹

¹ S.S.D. Epidemiologia, promozione salute e coordinamento attività di prevenzione
– Dipartimento di prevenzione – ASL CN2
email:

Riassunto: Il report analizza la mortalità generale e per cause nell'ASL CN2 per l'anno 2022, utilizzando i dati delle schede di morte ISTAT provenienti dalla banca dati B.D.D.E. Piemonte. Nel 2022 si sono verificati 2.206 decessi (47,6% maschi, 52,4% femmine), pari al 3,8% dei decessi regionali. I tassi standardizzati di mortalità sono risultati pari a 541,5 per 100.000 abitanti nei maschi e 383,5 nelle femmine. Si conferma la progressiva riduzione della mortalità generale osservata dal 1991 al 2019, interrotta dall'aumento legato alla pandemia da Covid-19 nel 2020.

Le malattie dell'apparato cardiocircolatorio e i tumori maligni rappresentano le principali cause di morte. Nei maschi prevalgono le malattie ischemiche del cuore e nei tumori i carcinomi delle vie respiratorie; nelle donne sono più frequenti le malattie cerebrovascolari e i tumori della mammella. La maggioranza dei decessi avviene oltre i 65 anni (88,9% maschi, 93,9% femmine).

Tra le altre cause emergono malattie respiratorie, disturbi psichici (in particolare nelle donne), cause accidentali e Covid-19, responsabile del 5% dei decessi maschili e del 4,2% femminili. Sono inoltre monitorati i decessi correlati a fumo (224 casi) e alcol (46 casi). L'andamento dei tassi standardizzati evidenzia trend decrescenti nel lungo periodo per la maggior parte delle cause.

Abstract: The report examines overall and cause-specific mortality in ASL CN2 for the year 2022, using ISTAT death certificates from the B.D.D.E. Piemonte database. In 2022, there were 2,206 deaths (47.6% males, 52.4% females), representing 3.8% of the regional mortality. Age-standardized mortality rates were 541.5 per 100,000 residents for males and 383.5 for females. The long-term declining trend observed from 1991 to 2019 was interrupted in 2020 due to Covid-19.

Cardiovascular diseases and malignant tumors remain the leading causes of death. Among men, ischemic heart diseases and respiratory tract cancers are

prevalent, while in women, cerebrovascular diseases and breast cancer are most frequent. The vast majority of deaths occur in individuals over 65 years (88.9% men, 93.9% women).

Other relevant causes include respiratory diseases, mental disorders (particularly significant among women), accidental causes, and Covid-19, responsible for 5% of male deaths and 4.2% of female deaths. Additionally, smoking-related deaths (224 cases) and alcohol-related deaths (46 cases) are monitored. Standardized mortality rates show a gradual long-term decrease for most major causes.

Fonte dei dati e metodologia utilizzata

Lo studio dei dati di mortalità rappresenta un importante strumento che contribuisce alla descrizione dello stato di salute della popolazione, utile per programmare e organizzare le attività di assistenza e di prevenzione.

I dati di mortalità generale e per causa analizzati nel presente report sono desunti dalla codifica e dalla elaborazione delle informazioni presenti nelle schede di morte ISTAT di fonte B.D.D.E. - Banca Dati Demografica Evolutiva del Piemonte^(1,2).

Secondo il Regolamento di Polizia Mortuaria (DPR 285/90) al momento del decesso il medico (curante o necroscopo) compila la “parte A” della scheda di morte ISTAT (modello D4 per maschi e femmine oltre il 1° anno di vita, e D4bis per maschi e femmine entro il 1° anno di vita) riportando, tra le varie informazioni, la sequenza morbosa che ha condotto alla morte e gli eventuali altri stati morbosì rilevanti e, in caso di morte violenta, descrivendo le modalità con cui questa si è verificata. La scheda, in duplice copia, viene quindi trasmessa all’Ufficio di Stato Civile del comune in cui si è verificato il decesso. Quest’ultimo, compilati gli estremi anagrafici del deceduto indicati nella “parte B” della scheda, ne invia una copia all’ASL del comune di morte che provvede all’archiviazione e all’aggiornamento del registro delle cause di morte, ed una copia all’ISTAT che provvede alla codifica della causa di morte secondo la classificazione internazionale e all’archiviazione dei dati su supporto magnetico. Le informazioni utilizzate dalla base dati Piemonte Statistica e B.D.D.E. a cui questo report fa riferimento, provengono da questi archivi telematici messi a disposizione in copia dall’ISTAT.

Per causa di morte si intende la causa iniziale, cioè la malattia che ha dato inizio a quel concatenamento di eventi, il cui esito finale è stato il decesso.

La codifica delle cause di morte avviene attualmente sulla base della decima revisione della Classificazione Internazionale delle cause di morte dell’Organizzazione mondiale della sanità (Oms) (International Statistical

Classification of Diseases, Injuries and Causes of Death, X Revision (ICD X)), che ha sostituito nel 2003 la revisione precedente (ICD IX).

I dati sono rappresentati separatamente per sesso e per causa di morte.

Gli indicatori utilizzati nel presente report sono:

- Tasso grezzo per 100.000 (TG): esprime il numero di morti medio annuale che si verifica per ogni causa ogni 100.000 residenti;
- Tasso standardizzato per 100.000 (TS): è il tasso di mortalità corretto secondo la distribuzione per età e sesso di una popolazione di riferimento (popolazione standard europea); non corrisponde al valore reale, ma permette di confrontare la mortalità tra periodi e realtà territoriali, differisce per struttura di età e genere delle popolazioni residenti;
- Rapporto Standardizzato di Mortalità (Standardized Mortality Ratio - SMR) e Intervalli di confidenza al 95%: l'SMR esprime in percentuale il rapporto tra il numero di morti osservato in una popolazione e il numero di morti atteso nella stessa popolazione se su questa agissero i tassi di mortalità età-specifici della popolazione assunta come riferimento, in questo caso quella BDDE regionale dell'anno corrispondente.

Ai fini della lettura, il valore 100 rappresenta il valore regionale, valori superiori o inferiori indicano una maggiore o minore mortalità rispetto alla Regione. Nelle tabelle degli SMR l'intervallo di confidenza al 95% indica l'ambito di valori entro cui si colloca il vero valore dell'SMR, con una probabilità del 95%. Qualora l'ambito dell'intervallo di confidenza includa il valore 100, il corrispondente valore dell'SMR viene convenzionalmente considerato come “statisticamente non significativo”: non è cioè possibile affermare, con ragionevole sicurezza, che i due valori, quello regionale e quello dell'ASL, siano realmente diversi; l'eccesso o il difetto di mortalità osservati potrebbero essere solo un effetto del caso (con una probabilità superiore al 5%).

La mortalità generale

Nel territorio dell'ASL CN2 nel 2022 (ultimo anno disponibile) si sono verificati 2.206 morti, pari al 3,8% dei decessi in Piemonte. A tale riguardo si precisa che il numero complessivo dei decessi è tratto dalla B.D.D.E. – “Dati sanitari”⁽¹⁾ e risulta inferiore di n. 16 unità rispetto a quello riportato nel report “Andamento demografico”. Tale variazione è riconducibile al fatto che i morti osservati nella B.D.D.E. - “Popolazione residente” fanno riferimento alla data di registrazione dell'atto in anagrafe e non alla data effettiva di morte.

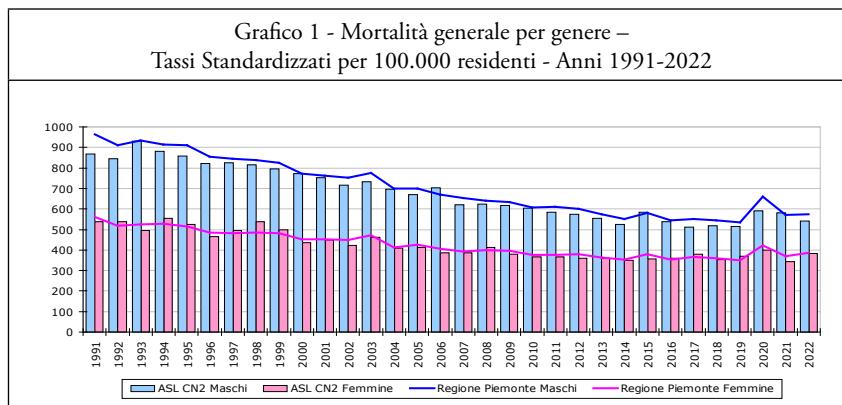
Sempre con riferimento al 2022, si sono osservati 1.050 decessi nei maschi pari al 47,6% del totale ASL, con un tasso standardizzato di mortalità

di 541,5 per 100.000 abitanti, e 1.156 nelle donne, con un tasso standardizzato di mortalità di 383,5 per 100.000 abitanti (Tabella 1).

Tabella 1 - Mortalità generale per genere – Anno 2022							
Territori	Genere	Decessi osservati	TG [^]	TS ^{^^}	SMR		
					%	IC95% inf.	IC95% sup.
ASL CN2	Maschi	1.050	1.264,1	541,5	96,4	90,7	102,5
	Femmine	1.156	1.341,4	383,5	101,0	95,2	107,0
Distr. Alba	Maschi	681	1.344,9	548,8	97,2	90,0	104,8
	Femmine	741	1.408,2	382,7	100,3	93,2	107,8
Distr. Bra	Maschi	369	1.137,9	527,7	95,0	85,6	105,3
	Femmine	415	1.236,7	387,3	102,2	92,6	112,6
Prov. CN	Maschi	3.619	1.257,8	571,2	98,8	95,6	102,1
	Femmine	3.903	1.332,0	385,6	100,8	97,7	104,1
Piemonte	Maschi	28.089	1.355,1	574,3	-	-	-
	Femmine	30.734	1.410,7	384,5	-	-	-

[^] Tasso Grezzo x 100.000 residenti
^{^^} Tasso Standardizzato x 100.000 residenti

Dall'analisi del trend della mortalità generale si rileva una riduzione graduale nel periodo tra il 1991 e il 2019, sia in Regione sia nell'ASL CN2, interrotta nel 2020 a seguito dell'aumento conseguente ai decessi da Covid (Grafico 1). I dati ASL CN2 relativi al 2022 registrano una riduzione dei decessi per il genere maschile rispetto al 2021, valore inferiore a quello regionale anche se non statisticamente significativo, e un aumento dei decessi per il genere femminile in linea con l'andamento regionale (Tabella 1, Graf. 1).



La mortalità per cause

Per quanto riguarda la **mortalità per cause**, anche nel 2022 le malattie dell'apparato cardiocircolatorio e neoplastiche risultano le principali cau-

se di morte per entrambi i sessi e sono responsabili della metà dei decessi (55,8% dei decessi nei maschi e il 50,3% nelle donne) (Tabella 2 e 3). Al terzo posto troviamo per il genere maschile le malattie dell'apparato respiratorio (9,5%), mentre tra le femmine si registrano i decessi per disturbi psichici (6,6%).

Dall'analisi dell'età dei soggetti deceduti nel 2022 emerge che complessivamente l'88,9% degli uomini e il 93,9% delle donne hanno più di 65 anni al momento del decesso.

Tabella 2 - Distribuzione per età e principali indicatori per cause di morte ASI CN2 anno 2022 – MASCHI

Cause di morte	Decessi osservati nei maschi										SMR			
	0-14 anni	15-44 anni	45-64 anni	65-79 anni	≥80 anni	Totale	%*	%	%	TG ^Δ	TS ^{ΔΔ}	%	IC95% inf.	IC95% sup.
Malattie dell'apparato circolatorio	0	2	24	73	235	334	31,8	31,8	92,2	402,1	159,4	106,5	95,4	118,6
Tumori maligni	0	6	31	105	110	252	24,0	55,8	85,3	303,4	147,0	90,9	80,0	102,9
Malattie dell'apparato respiratorio	0	1	2	22	75	100	9,5	65,3	97,0	120,4	45,6	111,3	90,5	135,4
Traumatismi e avvelenamenti	0	7	22	8	18	55	5,2	70,6	47,3	66,2	43,3	111,4	83,9	145,1
Covid-19	0	0	4	13	36	53	5,0	75,6	92,5	63,8	25,0	64,2	48,1	84,0
Disturbi psichici	0	1	1	5	41	48	4,6	80,2	95,8	57,8	20,8	148,6	109,5	197,2
Malattie del sistema nervoso	0	3	2	13	28	46	4,4	84,6	89,1	55,4	23,9	95,4	69,8	127,4
Stati morbosì e maldefiniti	0	0	4	7	29	40	3,8	88,4	90,0	48,2	18,9	116,5	83,1	158,7
Malattie endocrine, nutritizionali, metaboliche	0	0	2	12	15	29	2,8	91,1	93,1	34,9	15,0	69,3	46,4	99,6
Malattie dell'apparato digerente	0	0	2	6	20	28	2,7	93,8	92,9	33,7	13,0	73,3	48,7	106,1
Malattie infettive	0	0	1	5	19	25	2,4	96,2	96,0	30,1	11,4	87,0	56,3	128,6
Malattie dell'apparato genito-urinario	0	0	0	4	17	21	2,0	98,2	100,0	25,3	9,2	79,9	49,4	122,2
Tumori benigni, in situ, incerti	0	0	2	4	6	12	1,1	99,3	83,3	14,5	6,5	88,2	45,5	154,3
Malattie del sangue, degli organi emopoietici e disordini immunitari	0	0	0	0	2	2	0,2	99,5	100,0	2,4	0,8	39,1	4,4	141,3
Malattie della pelle e del sottocutaneo	0	0	0	0	2	2	0,2	99,7	100,0	2,4	0,7	117,8	13,2	426,0
Malattie osteomuscolari e del connettivo	0	0	0	0	2	2	0,2	99,9	100,0	2,4	0,7	57,5	6,4	208,0
Malformazioni congenite e cause perinatali	0	0	0	0	1	1	0,1	100,0	100,0	1,2	0,4	39,0	0,5	217,5
Totale	0	20	97	277	656	1050	100,0							

* % calcolata sul totale dei decessi osservati. ** % calcolata sul totale per causa di decesso.
 ^ Tasso Grezzo x 100.000 residenti. ^Δ Tasso Standardizzato x 100.000 residenti

Tabella 3 - Distribuzione per età e principali indicatori per cause di morte ASL CN2 anno 2022 – FEMMINE

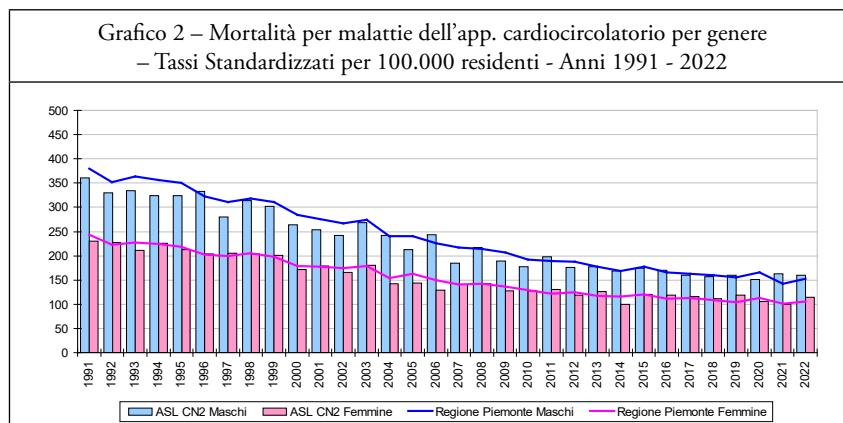
Cause di morte	Decessi osservati nelle femmine								SMR					
	0-14 anni	15-44 anni	45-64 anni	65-79 anni	≥80 anni	Totale	%*	% cumul.	≥65**	TG ^Δ	TS ^{ΔΔ}	%	IC95% inf.	IC95% sup.
Malattie dell'apparato circolatorio	0	2	8	38	373	421	36,4	36,4	97,6	488,5	114,1	108,9	98,7	119,8
Tumori maligni	0	4	41	82	91	218	18,9	55,3	79,4	253,0	110,6	95,8	83,5	109,4
Disturbi psichici	0	1	0	11	64	76	6,6	61,9	98,7	88,2	21,6	114,8	90,4	143,7
Malattie dell'apparato respiratorio	0	0	0	11	61	72	6,2	68,1	100,0	83,6	19,3	95,0	74,3	119,7
Malattie del sistema nervoso	0	0	2	17	44	63	5,4	73,5	96,8	73,1	21,0	115,6	88,8	148,0
Stati morbosì e maldefiniti	0	0	0	8	54	62	5,4	78,9	100,0	71,9	16,6	89,6	68,6	114,9
Malattie endocrine, nutrizionali, metaboliche	0	0	3	10	36	49	4,2	83,1	93,9	56,9	16,0	105,5	78,0	139,6
Covid-19	0	0	1	11	36	48	4,2	87,3	97,9	55,7	15,1	78,4	57,8	104,0
Traumatismi e avvelenamenti	1	1	3	4	31	40	3,5	90,7	87,5	46,4	15,1	137,7	98,3	187,6
Malattie dell'apparato digerente	0	0	2	11	21	34	2,9	93,7	94,1	39,5	12,9	93,0	64,4	130,1
Malattie infettive	0	0	1	4	17	22	1,9	95,6	95,5	25,5	7,0	71,6	44,8	108,4
Malattie ostemuscolari e del connettivo	0	0	0	2	16	18	1,6	97,1	100,0	20,9	4,7	66,9	39,6	105,8
Malattie dell'apparato genito-urinario	0	0	0	2	10	12	1,0	98,2	100,0	13,9	3,6	123,0	63,4	215,1
Malattie benigne, in situ, incerti	0	0	0	2	9	11	1,0	99,1	100,0	12,8	3,2	104,4	51,9	186,9
Malattie del sangue, degli organi emopoietici e disordini immunitari	0	0	0	1	7	8	0,7	99,8	100,0	9,3	2,1	115,9	49,8	228,7
Malformazioni congenite e cause perinatali	0	0	0	1	1	2	0,2	100,0	100,0	2,3	0,7	73,2	8,2	264,9
Totale	1	8	61	215	871	1.156	100	93,9						

* % calcolata sul totale dei decessi osservati. ** % calcolata sul totale per causa di decesso

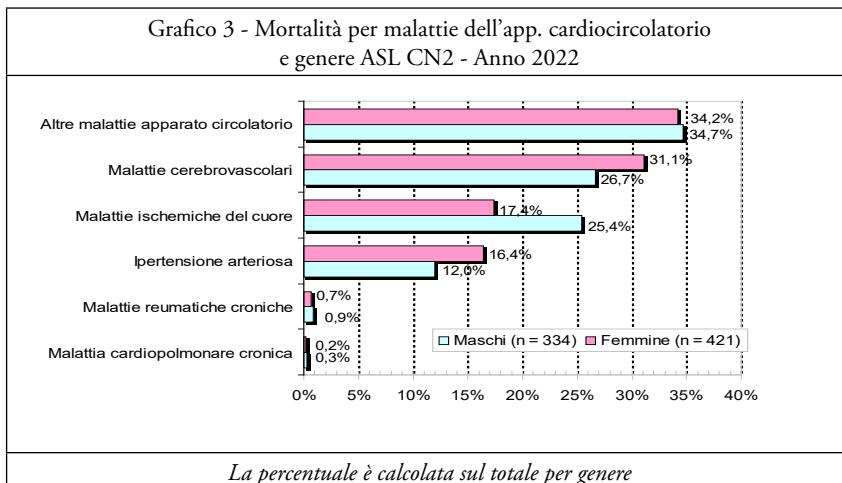
Δ Tasso Grezzo x 100.000 residenti. ΔΔ Tasso Standardizzato x 100.000 residenti

Malattie dell'apparato cardiocircolatorio

Le **malattie dell'apparato cardiocircolatorio** rappresentano nell'ASL CN2 la prima causa di morte sia per i maschi (31,8%) sia per la popolazione femminile (36,4%). Nel 2022 la mortalità (SMR) per malattie dell'apparato cardiocircolatorio risulta essere per entrambi i sessi più elevata rispetto al dato regionale anche se non in modo statisticamente significativo (Tabella 2 e 3). I tassi standardizzati per età hanno subito, sia a livello regionale che locale, un dimezzamento nel ventennio 1991 – 2010, tale andamento decrescente è proseguito anche negli anni successivi anche se in modo meno marcato (Grafico 2).

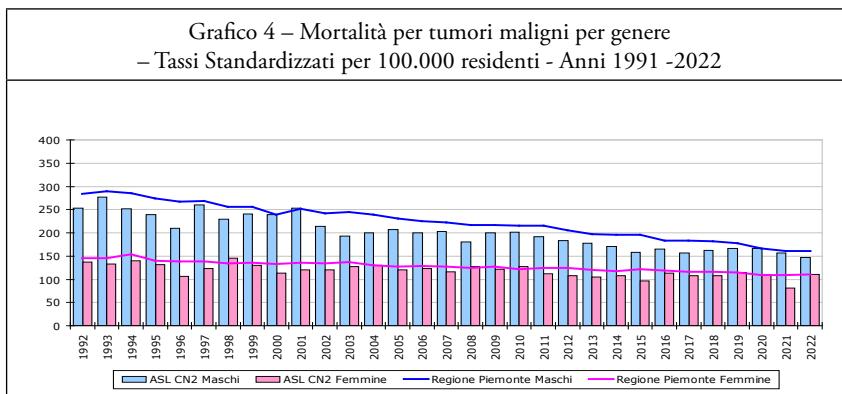


Nell'ASL CN2, nel 2022, nell'ambito delle malattie dell'apparato cardio-circolatorio, le “Malattie cerebrovascolari” risultano meno frequenti nei maschi rispetto alle femmine (26,7% vs. 31,1%) mentre le “Malattie ischemiche del cuore” sono più frequenti tra gli uomini rispetto alle donne (25,4% vs. 17,4%). A seguire l’“Ipertensione arteriosa” che è causa del 16,4% dei decessi nelle femmine e del 12% nei maschi (Graf. 3).



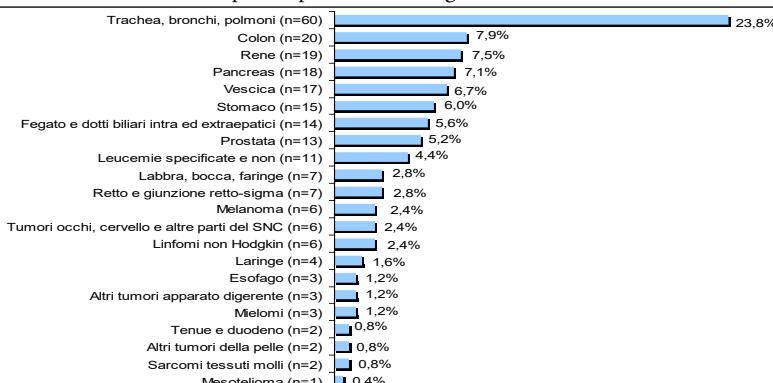
Tumori maligni

I **tumori maligni** rappresentano nell'ASL CN2 la seconda causa di morte sia per i maschi (24%) sia per la popolazione femminile (18,9%). Nel 2022 la mortalità (SMR) per tutti i tumori maligni osservata nell'ASL CN2 risulta essere per entrambi i sessi inferiore a quella osservata nella popolazione regionale anche se non statisticamente significativa (Tabella 2 e 3). A livello regionale e locale, l'andamento dei tassi standardizzati per età nel periodo 1991–2022 risulta in diminuzione, sia per la popolazione maschile sia per quella femminile (Grafico 4).



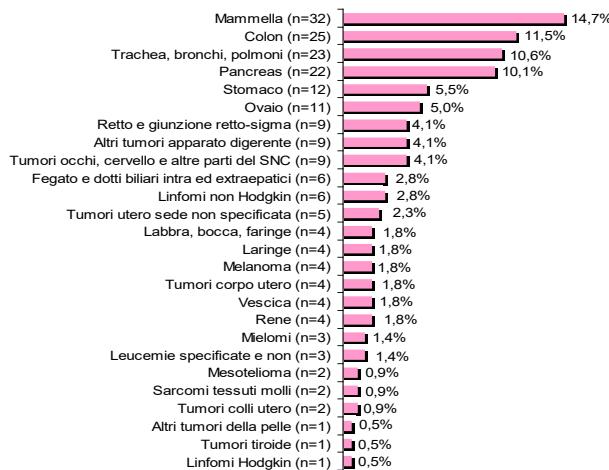
LA MORTALITÀ GENERALE E PER CAUSE ANNO 2022

Grafico 5 - Mortalità ripartita per tumori maligni ASL CN2 – Anno 2022. Maschi



La percentuale è calcolata sul totale dei decessi per tumore maligno nei maschi (n = 252)

Grafico 6 - Mortalità ripartita per tumori maligni ASL CN2 – Anno 2022. Femmine

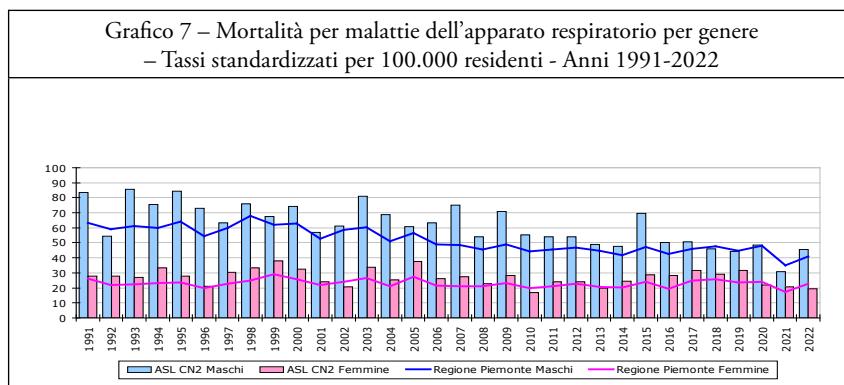


La percentuale è calcolata sul totale dei decessi per tumore maligno nelle femmine (n = 218)

Nei maschi il tumore più frequente interessa le sedi della “Trachea-bronchi-polmoni” (23,8%), seguita dal “Colon” (7,9%), dal “Rene” (7,5%) e dal “Pancreas” (7,1%) (Grafico 5). Nelle femmine le sedi maggiormente coinvolte sono la “Mammella” (14,7%), e a seguire il “Colon” (11,5%), la “Trachea-bronchi-polmoni” (10,6%) e il “Pancreas” (10,1%) (Grafico 6).

Malattie dell'apparato respiratorio

Le **malattie dell'apparato respiratorio** sono causa nell'ASL CN2 del 9,5% dei decessi tra i maschi e del 6,2% nella popolazione femminile. Nel 2022, la mortalità (SMR) per malattie dell'apparato respiratorio nell'ASL CN2, in eccesso solo per i maschi, non differisce in modo statisticamente significativo rispetto a quella regionale per entrambi i sessi (Tabella 2 e 3). I tassi standardizzati mostrano che tale mortalità ha avuto, sia a livello regionale che a livello locale e per entrambi i sessi, una graduale diminuzione nel periodo 1991-2022 (Grafico 7).



Disturbi psichici

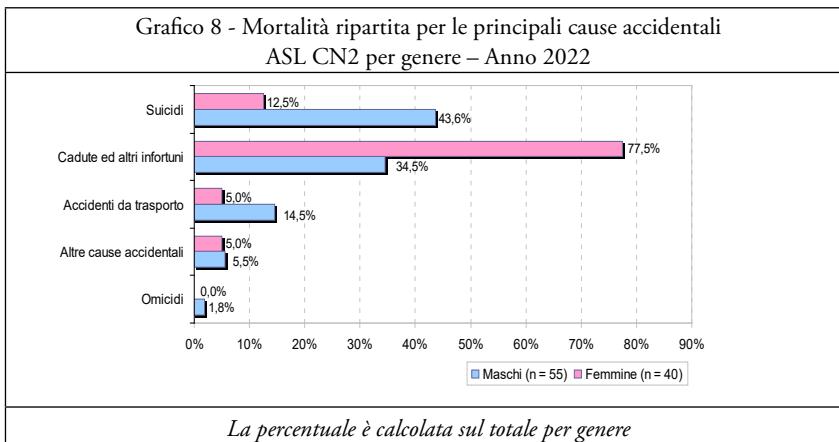
I **disturbi psichici** sono nel 2022 al terzo posto come causa di morte per le femmine (6,6%) e al sesto posto per i maschi (5,4%). La mortalità (SMR) per entrambi i sessi risulta superiore al dato regionale, ma in modo statisticamente significativo solo per gli uomini (Tabella 2 e 3).

Covid-19

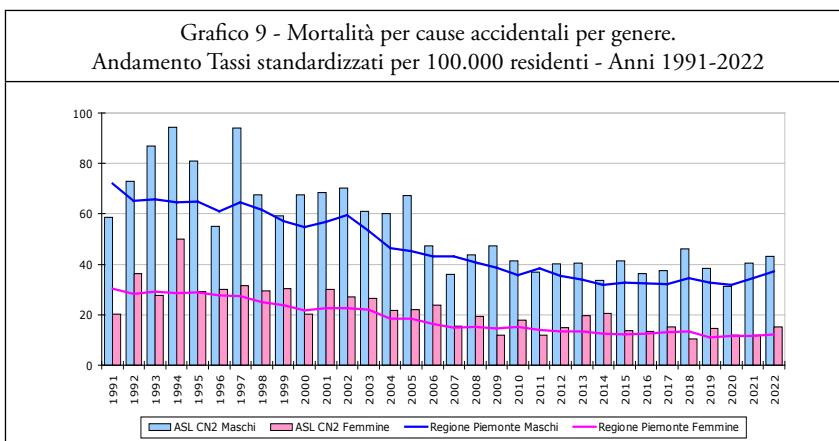
Nel 2022 la **pandemia da Covid-19** ha provocato nell'ASLCN2 il decesso di n. 101 persone: n. 53 decessi tra gli uomini (5%) e n. 48 tra le donne (4,2%). La mortalità (SMR) conseguente a tale infezione risulta a livello locale inferiore a quella regionale per entrambi i sessi anche se in modo statisticamente significativo solo per i maschi (Tabella 2 e 3).

Cause accidentali

Nel territorio dell'ASL CN2 le **cause accidentali** sono responsabili nel 2022 del 5,2% dei decessi tra gli uomini e del 3,5% tra le donne. La mortalità (SMR) per entrambi i sessi risulta superiore al dato regionale, eccesso però non statisticamente significativo (Tabella 2 e 3). Nell'ASL CN2 la mortalità da “Cadute ed altri infortuni” risulta la causa accidentale più frequente tra le donne (77,5% vs. 34,5% tra gli uomini) e interessa in prevalenza le fasce di età più avanzate (≥ 65 anni); tra gli uomini invece la percentuale più elevata è rappresentata dai “Suicidi” (43,6% vs. 12,5% tra le donne) con il coinvolgimento prevalente della fascia di età 15 ai 64 anni (Grafico 8).



I tassi standardizzati mostrano una lenta graduale diminuzione dal 1991 al 2010 di tale mortalità in entrambi i sessi, sia a livello regionale che a livello locale, mentre negli anni successivi si sono stabilizzati (Grafico 9).



Malattie del sistema nervoso, Stati morbosi e mal definiti e Malattie endocrine, nutrizionali, metaboliche

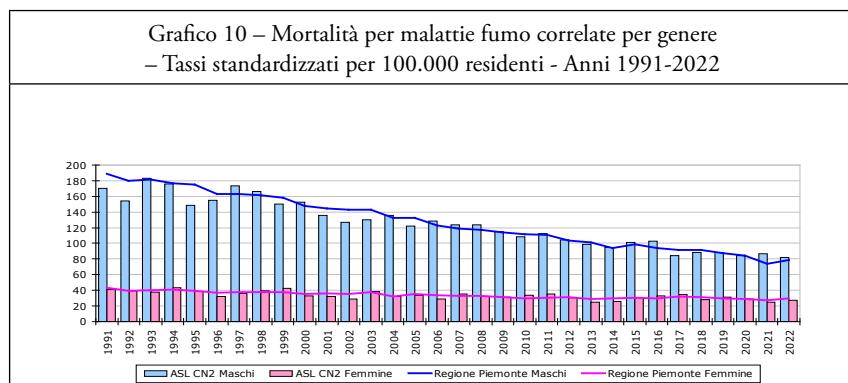
Nel territorio dell'ASL CN2 si osservano in ordine di rilevanza tra le cause di decesso le **malattie del sistema nervoso**, gli **stati morbosi e maldefiniti** e le **malattie endocrine, nutrizionali, metaboliche** che sono causa nel 2022 tra gli uomini del 4,4%, 3,8% e del 2,8%, mentre tra le donne rispettivamente del 5,4% per le prime due cause e del 4,2% per la terza. La mortalità (SMR) per questi gruppi non è significativamente diversa da quella regionale ad eccezione della mortalità maschile per malattie endocrine, nutrizionali, metaboliche il cui dato risulta statisticamente inferiore (Tabella 2 e 3).

Malattie fumo e Malattie alcol-correlate

La B.D.D.E. Piemonte consente inoltre di rilevare i decessi conseguenti a malattie fumo e malattie alcol-correlate. Le prime sono responsabili nell'ASL CN2 nel 2022 di n. 224 decessi (156 tra gli uomini e 68 tra le femmine) (Tabella 4). Il tasso standardizzato di mortalità durante il periodo 1991-2022 si è dimezzato per i maschi a livello regionale e locale e risulta in diminuzione anche per la popolazione femminile seppur in maniera inferiore (Grafico 10).

Tabella. 4 - Mortalità per Malattie fumo correlate per genere ASL CN2 - Anno 2022						
Genere	Decessi osservati	TG [^]	TS ^{^^}	SMR		
				%	IC95% Limite inf.	IC95% Limite sup.
Maschi	156	188,9	81,8	108,6	92,2	127,0
Femmine	68	78,5	27,5	91,1	70,6	115,6

[^] Tasso Grezzo x 100.000 residenti
^{^^} Tasso Standardizzato x 100.000 residenti

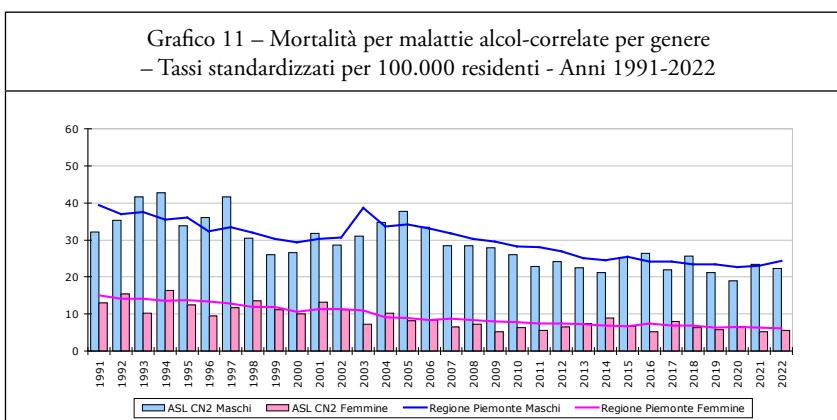


Le malattie alcol-correlate sono responsabili nel 2022 di n. 33 decessi tra gli uomini e n. 13 tra le femmine; il tasso SMR risulta inferiore al valore regionale per entrambi i sessi ma la differenza non è statisticamente significativa (Tab. 5).

Tabella 5 - Mortalità per Malattie alcol-correlate per genere ASL CN2 - Anno 2022						
Genere	Decessi osservati	TG [^]	TS ^{^^}	SMR		
				%	IC95% inf.	IC95% sup.
Maschi	33	39,8	22,2	88,5	60,9	124,4
Femmine	13	15,6	5,6	89,7	48,2	152,4

[^] Tasso Grezzo x 100.000 residenti.
^{^^} Tasso Standardizzato x 100.000 residenti

Nel periodo 1991-2022 i tassi standardizzati risultano in entrambi i sessi, sia a livello regionale che a livello locale, lievemente ridotti (Grafico 11).



Bibliografia

- Intranet RuparPiemonte: PiSTA – Piemonte Statistica e B.D.D.E. – Dati sanitari <http://www.ruparpiemonte.it/infostat/index.jsp>
- Zorgnotti G., Marinaro L., Di Pietrantonj C., Sorano N., Dogliani M.G; “*La mortalità generale e per cause anno 2021*”; Bollettino Epidemiologico e Prospettive di Sanità Pubblica (BE.PSP), anno 2024; DOI: <https://doi.org/10.14672/bepsp202427-39>