

## IL RUOLO DELL'INQUINAMENTO AMBIENTALE NELL'AUMENTO DELL'INCIDENZA DEL CANCRO ALLA TIROIDE IN TOSCANA (ITALIA).

Cartocci Alessandra<sup>1</sup>, Bosco Roberta<sup>2</sup>, Cevenini Gabriele<sup>1</sup>, Messina Gabriele<sup>2,3</sup>, Nante Nicola<sup>2,3</sup>, Capezzone Marco<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Biotecnologie Mediche, Università di Siena, Siena, Italia

<sup>2</sup> Scuola di Specializzazione in Sanità Pubblica, Università di Siena, Italia

<sup>3</sup> Dipartimento di Medicina Molecolare e dello Sviluppo, Università di Siena, Siena, Italia

<sup>4</sup> UOSD di Endocrinologia, Ospedale Misericordia, Grosseto, Italia

**Introduzione.** L'incidenza del carcinoma tiroideo (TC) in Italia è una delle più alte in Europa; la ragione di ciò però non è chiara. [1] Alcuni studi hanno indagato il potenziale ruolo di inquinanti legati a fonti geologiche e/o antropiche nell'aumentare l'incidenza di TC. [2,3,4]

**Obiettivi.** Lo scopo dello studio è quello di approfondire la connessione tra la maggiore incidenza di TC e l'inquinamento ambientale. L'approfondimento di tale relazione è fondamentale per implementare pratiche di prevenzione e aumentare la consapevolezza delle problematiche ambientali.

**Metodi.** I dati analizzati provengono dal registro tumori della Toscana (certificato e accreditato dall'AIRTUM) che ci ha fornito il numero di casi di pazienti affetti da TC per tutte le province della Toscana nel periodo dal 2013 al 2017. Le province sono state raggruppate in esposte/non esposte a diversi inquinanti ambientali. In particolare, sono state stratificate in base alla presenza di miniere (i.e. esposizione a minerali pesanti), alla presenza di impianti geotermici e alla classificazione ministeriale in *siti contaminati (SIN)*, ovvero aree in cui è stata accertata un'alterazione delle caratteristiche della matrice ambientale del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee tale da rappresentare un rischio per la salute umana [5,6]. Inoltre, sono stati anche considerati i livelli medi di PM10 nel periodo di riferimento e le province sono state classificate come esposte se il livello medio di PM10 era superiore alla media toscana e non esposti altrimenti. Sono stati stimati i rate ratio (RR) e il loro intervallo di confidenza al 95% (IC). Le analisi sono state svolte stratificando per sesso.

**Risultati.** I SIN risultano avere un'incidenza significativamente più alta rispetto a quelli non contaminati (RR maschi: 1.20, IC: 1.05-1.364, p=0.008; RR femmine di 1.12, IC: 1.03-1.21, p=0.009), come si osserva dalla **Tabella 1**. Risultati simili sono stati ottenuti stratificando per la presenza di miniere (RR maschi: 1.25 IC: 1.12-1.40, p<0.001; RR femmine: 1.35, IC: 1.26-1.45, p<0.001) e poi per la presenza di impianti geotermici (RR maschi: 1.22 IC: 1.06-1.40, p<0.001; RR femmine: 1.40, IC: 1.29-1.52, p<0.001). Per quanto riguarda il PM10, solamente per le donne risulta essere significativo con RR 1.10 (IC: 1.00-1.20, p=0.046).

**Conclusioni.** I risultati suggeriscono esserci una relazione tra la presenza di fattori inquinanti (soprattutto metalli pesanti) nel terreno e un' aumentata incidenza di TC. Tali risultati devono essere confermati con ulteriori esperimenti di laboratorio mirati per determinare, eventualmente, i quantitativi di esposizione. In conclusione, se questi risultati saranno confermati, dovranno essere implementate normative e politiche ambientali rigorose per ridurre l'incidenza di TC.

Tabella 1. Incidenze stratificate per sesso negli esposti e nei non esposti e relativi rate ratio.

Esposizione		Maschi	Femmine
<b>Classificazione secondo i Siti Italiani contaminati</b>	Incidenza nei non esposti	13.39	32.41
	Incidenza negli esposti	16.05	36.21
	RR	1.20	1.12
	95%CI	1.05-1.36	1.03-1.21
	p-value	<b>0.01</b>	<b>0.01</b>
<b>Presenza di miniere</b>	Incidenza nei non esposti	12.90	29.86
	Incidenza negli esposti	16.16	40.39
	RR	1.25	1.35
	95%CI	1.12-1.40	1.26-1.45
	p-value	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>
<b>Presenza di centrali geotermiche</b>	Incidenza nei non esposti	13.42	31.05
	Incidenza negli esposti	16.38	43.48
	RR	1.22	1.40
	95%CI	1.06-1.40	1.29-1.52
	p-value	<b>0.01</b>	<b>&lt;0.001</b>
<b>PM10</b>	Incidenza nei non esposti	12.99	30.73
	Incidenza negli esposti	14.14	33.74
	RR	1.09	1.10
	95%CI	0.94-1.26	<b>1.00-1.20</b>
	p-value	0.256	<b>0.046</b>

## Bibliografia

- [1] European Network of Cancer Registries Factsheets [Internet]. Disponibile al sito: [https://www.enrcr.eu/sites/default/files/factsheets/ENCR\\_Factsheet\\_Thyroid\\_2017-2.pdf](https://www.enrcr.eu/sites/default/files/factsheets/ENCR_Factsheet_Thyroid_2017-2.pdf).
- [2] Capezzone M, Tosti Balducci M, Morabito EM, et al. High Incidence of Thyroid Cancer in Southern Tuscany (Grosseto Province, Italy): Potential Role of Environmental Heavy Metal Pollution. *Biomedicines*. 2023;11(2):298. Published 2023 Jan 20. doi:10.3390/biomedicines11020298
- [3] Boffetta P, Memeo L, Giuffrida D, Ferrante M, Sciacca S. Exposure to emissions from Mount Etna (Sicily, Italy) and incidence of thyroid cancer: a geographic analysis. *Sci Rep*. 2020;10(1):21298. Published 2020 Dec 4. doi:10.1038/s41598-020-77027-9
- [4] Benedetti M, Zona A, Contiero P, D'Armiento E, Iavarone I, Airtum Working Group. Incidence of Thyroid Cancer in Italian Contaminated Sites. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;18(1):191. Published 2020 Dec 29. doi:10.3390/ijerph18010191
- [5] Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca ambientale. Disponibile al sito: <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/siti-contaminati>
- [6] Ministero dell'Ambiente e della sicurezza Energetica. Disponibile al sito: <https://www.mase.gov.it/bonifiche/documentazione-sin>