

CONSUMO DI SODIO E POTASSIO IN TICINO: UNO STUDIO DI POPOLAZIONE

Sarah Polacsek, Sébastien Sare, Luca Gabutti

Ricevuto: 23.04.2026
revisionato: 16.06.2026
accettato: 16.06.2026

© The Author(s) 2026

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution–NonCommercial–NoDerivatives License.

ISSN print: 1421-1009
ISSN online: 3042-6138

DOI: 10.63648/vtldr0g50

Riassunto

Il rapporto sodio/potassio urinario rappresenta un indicatore sia dell'apporto nutrizionale dei due elettroliti sia del rischio cardiovascolare. Sesso ed età possono influenzarlo. Lo studio ha lo scopo di valutare il consumo di sodio e potassio nella popolazione ticinese mediante escrezione urinaria e confrontarlo con la letteratura disponibile e le raccomandazioni OMS. Sono stati valutati 1'037 soggetti adulti (567 donne e 470 uomini), confrontando sodiuria, potassiuria e rapporto sodio/potassio tra i sessi. Sono state inoltre eseguite correlazioni lineari e regressioni lineari multiple per valutare l'associazione tra rapporto sodio/potassio, sesso, età e body mass index. Le donne presentavano sodiuria (7.2 ± 3.0 vs 9.5 ± 3.4 g NaCl/die), potassiuria (2.2 ± 0.8 vs 2.7 ± 0.9 g K/die) e rapporto sodio/potassio (2.29 ± 0.96 vs 2.53 ± 1.35) inferiori rispetto agli uomini ($p < 0.001$). All'analisi multivariata, il sesso maschile risultava associato a un maggiore rapporto sodio/potassio ($\beta = 0.221$; $p = 0.003$), mentre il body mass index non mostrava un'associazione significativa. I

valori medi di escrezione urinaria di sodio superavano le raccomandazioni OMS (<5 g NaCl/die) in entrambi i sessi, mentre i valori di escrezione urinaria di potassio risultavano inferiori ai valori raccomandati (≥ 3.5 gK/die). Il consumo di sodio e potassio nella popolazione ticinese risulta rispettivamente superiore e inferiore alle raccomandazioni OMS, in linea con quanto riportato nella letteratura svizzera ed europea. Il rapporto sodio/potassio, in particolare nel sesso maschile, appare a sua volta al di sopra del raccomandato. Questi risultati supportano l'importanza di promuovere modelli alimentari caratterizzati da un minor consumo di prodotti trasformati, ricchi di sodio, e da un maggiore apporto di alimenti freschi, ricchi di potassio.

Introduzione

Sodio e potassio sono minerali essenziali con funzioni complementari; alterazioni del loro equilibrio possono avere importanti effetti sulla salute [1]. Il sodio, principale catione extracellulare, mantiene la volemia, è quasi totalmente assorbito nell'intestino ed è eliminato dai reni (90-95%) [2]. Il potassio, principale catione intracellulare, è cruciale per l'equilibrio acido-base e per la funzione muscolare cardiaca e scheletrica; e analogamente al sodio, è assorbito nell'intestino (85-90%), e eliminato principalmente dai reni [1].

I due minerali sono interconnessi tramite la Na^+/K^+ -ATPasi e meccanismi di regolazione renali; un alto apporto di sodio in particolare aumenta l'escrezione di potassio [2]. Il sodio alimentare proviene soprattutto da cibi processati (in particolare pane e prodotti da forno), mentre gli alimenti freschi ne contengono poco; il consumo ha radici culturali ed è legato alle condizioni socioeconomiche [3]. Il potassio è abbondante negli alimenti freschi (verdura, frutta, tuberi, cereali integrali, latticini), ma si riduce con la trasformazione industriale [1].

L'eccesso di sodio è associato a ipertensione, malattie cardiovascolari e a un aumento nella mortalità, mentre il potassio ha effetti protettivi, più visibili nelle donne, principalmente via vasodilatazione e promozione dell'escrezione di sodio [1,2,4,5]. L'OMS raccomanda <2 g/die di sodio (≈ 5 g di sale da cucina) e ≥ 3.5 g/die di potassio, con aggiustamenti secondo comorbidità e terapia farmacologica [1,2]. Il rapporto sodio/potassio raccomandato approssima 1, in quanto valori superiori aumentano il rischio cardiovascolare [1,2,6].

Lo studio ha l'obiettivo di valutare il consumo di sodio e potassio nella popolazione ticinese, misurato attraverso l'escrezione urinaria, e di confrontarlo con i dati della letteratura a livello svizzero, europeo ed extra-europeo, nonché con le raccomandazioni dell'OMS. A differenza degli studi precedenti, il TEST study si riferisce a un campione più grande e potenzialmente maggiormente rappresentativo della popolazione Ticinese e grazie al confronto con lo Swiss Salt Study, offre l'occasione di documentare l'evoluzione nel tempo dei consumi nella nostra area geografica [7].

Materiale e metodi

Lo studio ha incluso adulti residenti nel Canton Ticino. È stato utilizzato un campionamento casuale semplice, tenendo conto del sesso, del luogo di residenza, e dell'età. I probandi sono stati sottoposti a una valutazione standardizzata dell'escrezione di sodio e di potassio nell'urina delle 24 ore, raccogliendo nel contempo dati demografici ed antropometrici. Dei 1400 invitati, 1202 (86%) hanno accettato di partecipare allo studio. L'introito di sodio e potassio è stato stimato a partire dall'urina delle 24 ore, metodo che presenta alcuni limiti riferiti in particolare all'accuratezza della raccolta, ma che è considerato il Gold Standard [2,8].

Analisi statistica

Le variabili continue sono state presentate come media $\pm$ deviazione standard (DS). Le differenze tra i sessi sono state valutate mediante t-test a due code per campioni indipendenti. Le associazioni tra il rapporto sodio/potassio e le variabili continue (età e BMI) sono state analizzate mediante correlazione lineare e regressione lineare semplice, stratificate per sesso. Per identificare i determinanti indipendenti del rapporto sodio/potassio è stata condotta un'analisi di regressione lineare multipla, includendo sesso, età e BMI come variabili indipendenti. Un valore di $p < 0.05$ è stato considerato statisticamente significativo. Tutte le analisi sono state eseguite con RStudio.

Risultati

Sono stati inclusi nell'analisi finale 1'037 soggetti adulti, di cui 567 donne (54.7%) e 470 uomini (45.3%).

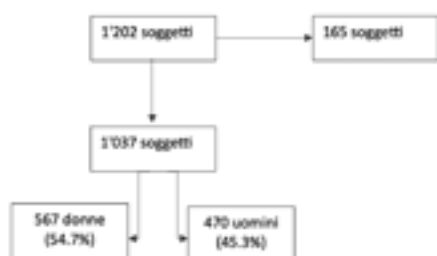


Fig 1: Diagramma di flusso della selezione dei partecipanti. Su 1'202 soggetti inizialmente valutati, 165 sono stati esclusi per dati mancanti o incompleti, per un campione finale di 1'037 soggetti (567 donne, 54.7%; 470 uomini, 45.3%).

Le caratteristiche del campione e il confronto tra i sessi sono riportati nella Tabella 1. Le donne presentavano valori inferiori di sodiuria, potassiuria e rapporto sodio/potassio rispetto agli uomini.

Nelle donne, il rapporto sodio/potassio presentava una correlazione positiva molto debole con il BMI ($r = 0.08$;

Variabile	Donne (n=567)	Uomini (n=470)	Differenza media (IC 95%)	p-value
Età (anni)	49.4 $\pm$ 13.8	51.1 $\pm$ 13.5	1.7 (0.05-3.37)	0.044
Body mass index (kg/m ²)	24.2 $\pm$ 4.5	26.3 $\pm$ 3.9	2.1 (1.61-2.64)	<0.001
Sodiuria (g NaCl/die)	7.2 $\pm$ 3.0 (6.7)	9.5 $\pm$ 3.4 (9.4)	2.3 (1.9-2.7)	<0.001
Potassiuria (g/die)	2.2 $\pm$ 0.8 (2.1)	2.7 $\pm$ 0.9 (2.6)	0.5 (0.4-0.6)	<0.001
Rapporto sodio/potassio	2.29 $\pm$ 0.96	2.53 $\pm$ 1.35	0.24 (0.10-0.39)	0.001

Tab 1: Caratteristiche del campione e confronto tra i sessi.

IC 95% 0.00–0.16), ma non con l'età. Negli uomini, al contrario si osservava una correlazione negativa debole tra il rapporto sodio/potassio e l'età ($r = -0.13$; IC 95% -0.21 – -0.04), ma non con il BMI.

I modelli di regressione lineare semplice mostravano bassi coefficienti di determinazione: nelle donne, l' R^2 era pari a 0.001 per l'età e 0.007 per il BMI; negli uomini, rispettivamente 0.016 e <0.001.

Nel modello multivariato, il sesso maschile risultava associato a un rapporto sodio/potassio più elevato ($\beta = 0.221$; IC 95% 0.076–0.366; $p = 0.003$), mentre l'età mostrava un'associazione inversa di modesta entità ($\beta = -0.007$; IC 95% -0.013 – -0.002; $p = 0.006$). Il BMI non vi risultava significativamente associato ($p = 0.073$). Il modello complessivo spiegava una quota limitata della variabilità del rapporto sodio/potassio ($R^2 = 0.019$; R^2 corretto = 0.017).

I valori di escrezione urinaria osservati nel TEST study sono stati confrontati con quelli riportati in altri studi nazionali e internazionali (Tab 2). Il consumo di sodio nella popolazione ticinese risultava comparabile a quello osservato nelle principali raccolte dati svizzere, europee e nordamericane. I valori medi di escrezione urinaria di sodio e di potassio, si confermavano rispettivamente superiori e inferiori alle raccomandazioni OMS (<5 gNaCl/die e ≥ 3.5

gK/die) in entrambi i sessi.

Discussione

Lo studio ha evidenziato differenze tra i sessi nelle caratteristiche antropometriche e nell'escrezione urinaria di sodio e potassio. In entrambi i sessi si è osservata un'assunzione di sodio superiore e di potassio inferiore alle raccomandazioni OMS, delineando un profilo nutrizionale potenzialmente sfavorevole dal punto di vista cardiovascolare. Il rapporto sodio/potassio risultava mediamente più elevato negli uomini, sebbene la differenza osservata fosse quantitativamente contenuta. Le analisi hanno mostrato associazioni deboli tra il rapporto Na/K e le variabili esaminate: l'età è risultata inversamente associata in modo modesto, mentre il BMI non è emerso come determinante indipendente. Il basso coefficiente di determinazione osservato nei modelli indica inoltre che i parametri considerati spiegano solo una quota limitata della variabilità del rapporto sodio/potassio, suggerendo un ruolo preponderante di fattori non esaminati in questa analisi, pensando in particolare alle scelte alimentari. Si può quindi concludere che il consumo di sodio e potassio dipende principalmente dalle abitudini alimentari individuali (quota di alimenti processati, aggiunta di sale, consumo di alimenti freschi), e non da fattori antropometrici. Questo dato rafforza ancora una volta il ruolo delle strategie di salute

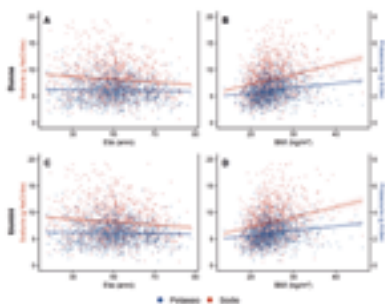


Fig 2: Associazione tra escrezione urinaria di sodio e potassio nelle 24 ore ed età e indice di massa corporea (BMI), stratificata per sesso (donne n=567, uomini n=470). I pannelli A e B mostrano i dati relativi alle donne; i pannelli C e D agli uomini. I pannelli A e C illustrano la relazione con l'età (anni); i pannelli B e D con il BMI (kg/m²). Ogni punto rappresenta un singolo soggetto. Le linee continue rappresentano le rette di regressione lineare, con la banda ombreggiata corrispondente all'intervallo di confidenza al 95%. In rosso: sodiuria in g NaCl/die (asse sinistro); in blu: potassiuria in g K/die (asse destro).

pubblica, poiché interventi mirati sulle abitudini dietetiche potrebbero risultare efficaci indipendentemente dalle caratteristiche demografiche della popolazione. Tra i limiti dello studio figurano il disegno trasversale, il possibile bias di

selezione, il fatto che non sono stati valutati gli aspetti dietetici e socio-economici, e potenziali errori nella raccolta delle urine delle 24 ore. Tra i punti di forza si segnalano invece l'ampio campione analizzato, l'utilizzo della raccolta urinaria delle 24 ore, considerata il gold standard per la stima dell'introito di sodio e potassio, e l'impiego del rapporto sodio/potassio come indicatore integrato del rischio cardiovascolare. I risultati sono complessivamente coerenti con la letteratura disponibile: gli uomini presentano generalmente un maggiore introito di sodio e la popolazione adulta mostra un'assunzione insufficiente di potassio. Anche le differenze relativamente contenute nel rapporto sodio/potassio e le deboli associazioni con le variabili antropometriche risultano in linea con dati precedenti. Il TEST study mostra valori comparabili a quelli osservati nelle principali raccolte dati svizzere ed europee. In particolare, si osserva una lieve riduzione dell'escrezione sodica rispetto allo Swiss Salt Study 1 (da 10.6 a 9.4 g/die NaCl negli uomini), confermata anche dallo Swiss Salt Study 2 (9.9 g/die), sebbene i valori rimangano superiori alle raccomandazioni OMS.

Nel complesso, i risultati supportano l'importanza di strategie orientate alla riduzione del consumo di sodio e all'aumento dell'assunzione di alimenti ricchi di potassio, attraverso educazione alimentare, riduzione del consumo di prodotti processati e riformulazione degli alimenti industriali. Tuttavia, data la natura osservazionale e trasversale dello studio e la limitata capacità esplicativa del modello statistico, i risultati devono essere interpretati in termini descrittivi e associativi, senza inferenze causali.

Conclusioni

Il consumo medio di sodio e potassio nella popolazione ticinese, stimato tramite escrezione urinaria, in linea con studi svizzeri ed europei [6,7], risulta rispettivamente superiore (7.2 g/die nelle donne, 9.4 g/die negli uomini vs <5 g/die) e inferiore (2.2 g/die nelle donne, 2.7 g/die negli uomini vs ≥3.5 g/die) alle raccomandazioni OMS. I valori osservati confermano un rapporto sodio/potassio elevato nella popolazione adulta, associato in letteratura ad un aumentato rischio cardiovascolare. Sebbene il sesso maschile e l'età mostrino associazioni statisticamente significative con il rapporto sodio/potassio, l'entità delle associazioni osservate risulta modesta e il modello statistico presenta una limitata capacità esplicativa. Le differenze osservate tra uomini e donne sono da riferire a differenze nell'introito alimentare e nelle abitudini dietetiche, non valutate direttamente nello studio. Questi dati supportano l'utilità di continuare a promuovere modelli alimentari caratterizzati da un minor consumo di prodotti trasformati, principali fonti di sodio, e da un maggiore apporto di alimenti freschi, ricchi di potassio.

Popolazione	Anno	n	NaCl g/die		K g/die	
			Donne	Uomini	Donne	Uomini
Ticino – TEST study	2017-2018	1037	7.2	9.4	2.2	2.7
Svizzera – SSS1 [7]	2010-2011	1336	7.8	10.6	ND	ND
Svizzera – SSS2 *	2022-2023	863	7.4	9.9	2.5	3.0
USA – NHANES [9]	2014	827	7.7	10.6	1.9	2.4
Italia – MINISAL [10]	2008-2012	ND	8.6	11.0	ND	ND
UK – INTERMAP [11]	~2000	ND	7.4	9.4	ND	ND
Norvegia – Tromsø [12]	2015-2016	493	~7.6	~10.4	~3.0	~3.9
OMS – raccomandazione	—	—	<5.0	<5.0	≥3.5	≥3.5

Tab 2: Escrezione urinaria di sodio e potassio nelle 24 ore in popolazioni adulte selezionate (raccolta urine 24h). *SSS2: Chelbi ST et al. Swiss Salt Study 2. Bern: FSV; 2024 (report ufficiale federale, non indicizzato in PubMed). I dati riportati in Tabella 2 mostrano come il consumo di sodio nella popolazione ticinese (TEST study, 2017–2018) sia comparabile a quello osservato nelle principali indagini di popolazione svizzere, europee e nordamericane, con un'escrezione media di NaCl pari a 7.2 g/die nelle donne e 9.4 g/die negli uomini. Tali valori risultano superiori alle raccomandazioni OMS (<5 g/die) in entrambi i sessi. Rispetto al primo Swiss Salt Study (SSS1, 2010–2011), si osserva una lieve riduzione dell'escrezione sodica, confermata anche dai dati dello Swiss Salt Study 2 (SSS2, 2022–2023). Per quanto riguarda il potassio, i valori osservati nel TEST study risultano inferiori alla soglia raccomandata dall'OMS (≥3.5 g/die) sia nelle donne che negli uomini, in linea con quanto riportato in studi simili, inclusi NHANES e SSS2.

Sodium and potassium intake in Ticino: a population-based study

Abstract

The urinary sodium-to-potassium ratio is an indicator of both dietary intake of these electrolytes and cardiovascular risk. Sex and age may influence this ratio. The aim of the study was to assess sodium and potassium intake in the Ticino population through urinary excretion and to compare the findings with available literature and WHO recommendations. A total of 1,037 adults (567 women and 470 men) were evaluated. Urinary sodium, urinary potassium, and the sodium-to-potassium ratio were compared between sexes. Linear correlations and multiple linear regression analyses were performed to assess the association between the sodium-to-potassium ratio, sex, age, and body mass index. Women showed lower urinary sodium excretion, urinary potassium excretion, and sodium-to-potassium ratio compared with men. In multivariate analysis, male sex was associated with a higher sodium-to-potassium ratio ($\beta = 0.221$; $p = 0.003$), whereas BMI was not significantly associated with the outcome. Mean urinary sodium excretion exceeded WHO recommendations (<5 g NaCl/day) in both sexes, while urinary potassium excretion was below recommended values (≥ 3.5 g K/day). Sodium and potassium intake in the Ticino population were respectively above and below WHO recommendations, in line with Swiss and European literature. The sodium-to-potassium ratio appeared elevated in the studied population. Although male sex was associated with higher sodium-to-potassium ratios, the magnitude of the observed associations was modest. These findings support the importance of promoting dietary patterns characterized by lower consumption of processed sodium-rich foods and higher intake

of fresh potassium-rich foods.

Keywords: sodium, potassium, urinary excretion, urinary sodium-to-potassium ratio

Bibliografia:

1. Aburto NJ, Hanson S, Gutierrez H, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP. Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta-analyses. *BMJ*. 2013;346:f1378.
2. Aburto NJ, Ziolkovska A, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP, Meerpohl JJ. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. *BMJ*. 2013;346:f1326.
3. Strazzullo P, Abate V. Sodium. *Adv Nutr*. 2025;16(5):100409.
4. Hunter RW, Dhaun N, Bailey MA. The impact of excessive salt intake on human health. *Nat Rev Nephrol*. 2022;18(5):321-335.
5. Gan L, Zhao B, Inoue-Choi M, Liao LM, Graubard BI, Weinstein SJ, Albanes D, Huang J. Sex-specific associations between sodium and potassium intake and overall and cause-specific mortality: a large prospective U.S. cohort study, systematic review, and updated meta-analysis of cohort studies. *BMC Med*. 2024;22(1):132.
6. Ma Y, He FJ, Sun Q, Yuan C, Kieneker LM, Curhan GC, MacGregor GA, Bakker SJL, Campbell NRC, Wang M, Rimm EB, Manson JE, Willett WC, Hofman A, Gansevoort RT, Cook NR, Hu FB. 24-Hour urinary sodium and potassium excretion and cardiovascular risk. *N Engl J Med*. 2022;386(3):252-263.
7. Chappuis A, Bochud M, Glatz N, Vuistiner P, Paccaud F, Burnier M. Swiss survey on salt intake: main results. *Swiss Med Wkly*. 2011;141:w13262.
8. Morimoto N, Jamil H, Alakkari M, Joyama Y, Anzai T, Takahashi K, Iimori S. Associations between dietary potassium intake and urinary potassium excretion: a protocol for systematic review and meta-analysis. *Syst Rev*. 2024;13:185.
9. Cogswell ME, Loria CM, Terry AL, Zhao L, Wang CY, Chen TC, Wright JD, Pfeiffer CM, Merritt R, Moy CS, Appel LJ. Estimated 24-hour urinary sodium and potassium excretion in US adults. *JAMA*. 2018;319(12):1209-1220.
10. Donfrancesco C, Ippolito R, Lo Noce C, Palmieri L, Iacone R, Russo O, Vanuzzo D, Galletti F, Galeone D, Giampaoli S, Strazzullo P. Excess dietary sodium and inadequate potassium intake in Italy: results of the MINISAL study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2013;23(9):850-856.
11. Zhou BF, Stamler J, Dennis B, Moag-Stahlberg A, Okuda N, Robertson C, Zhao L, Chan Q, Elliott P; INTERMAP Research Group. Nutrient intakes of middle-aged men and women in China, Japan, United Kingdom, and United States in the late 1990s: the INTERMAP Study. *J Hum Hypertens*. 2003;17(9):623-630.

A cura dell'Istituto di medicina di famiglia USI



12. Meyer HE, Johansson L, Eggen AE, Johansen H, Holvik K. Sodium and potassium intake assessed by spot and 24-h urine in the population-based Tromsø Study 2015-2016. *Nutrients*. 2019;11(7):1619.

Affiliazioni

Dr.ssa med. Sarah Polacsek
Istituto di Medicina di Famiglia, Facoltà di Biomedicina, Università della Svizzera Italiana, Lugano, Svizzera
Servizio di Medicina Interna,
Ente Ospedaliero Cantonale, Lugano, Svizzera

Dr. med. Sébastien Sare
Servizio di Medicina di Famiglia,
Ente Ospedaliero Cantonale, Lugano, Svizzera

Prof. Dr. med. Luca Gabutti
Istituto di Medicina di Famiglia, Facoltà di Biomedicina, Università della Svizzera Italiana, Lugano, Svizzera
Servizio di Medicina di Famiglia,
Ente Ospedaliero Cantonale, Lugano, Svizzera

Autore corrispondente: Sébastien Sare,
e-mail: sebastien.sare@eoc.ch

Dichiarazioni

- Conflitto di interessi: gli autori dichiarano di non avere conflitti di interesse in relazione al presente studio.
- Finanziamento: il presente studio non ha ricevuto finanziamenti specifici da enti pubblici, commerciali o organizzazioni senza scopo di lucro.
- Approvazione etica: lo studio è stato condotto in conformità con i principi della Dichiarazione di Helsinki (1964) ed è stato approvato dal Comitato Etico Cantonale (CE 3115-2016-01718).
- Consenso informato: il consenso informato scritto è stato ottenuto da tutti i partecipanti prima dell'inclusione nello studio.
- Disponibilità dei dati: i dati che supportano i risultati di questo studio sono disponibili su richiesta all'autore corrispondente, nel rispetto delle normative vigenti in materia di protezione dei dati personali.
- Contributo degli autori:
Sarah Polacsek ha contribuito all'analisi dei dati, all'interpretazione dei risultati e alla stesura del manoscritto.
Sébastien Sare ha contribuito all'analisi dei dati, alla stesura e revisione del manoscritto.
Luca Gabutti ha contribuito al disegno dello studio, alla supervisione scientifica e alla revisione critica del manoscritto.
Tutti gli autori hanno approvato la versione finale del lavoro.