

## **Incidenza del sovrappeso e dell'obesità tra i coscritti sardi nati nel 1980**

*Prevalence of overweight and obesity among Sardinian conscripts of 1980*

Ignazio Piras<sup>1</sup>, Maria Elena Ghiani<sup>1</sup>, Alessandra Melis<sup>1</sup>, Sara Inghes<sup>2</sup>, Luisa Salaris<sup>2</sup>, Annamaria Gatti<sup>2</sup>, Andrea Loviselli<sup>3</sup>, Giuseppe Vona<sup>1</sup>, Carla Maria Calò<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dipartimento di Biologia Sperimentale, Università di Cagliari

<sup>2</sup> Dipartimento di Ricerche Economiche e Sociali, Università di Cagliari

<sup>3</sup> Dipartimento Scienze Mediche e Internistiche, Università di Cagliari

Per la corrispondenza: Piras Ignazio. Università di Cagliari. Dipartimento di Biologia Sperimentale, Sezione Scienze Antropologiche. SS 554, km 4,500 – 09042 Monserrato (CA) – Italia. E-mail: [ispiras@unica.it](mailto:ispiras@unica.it)

**Parole Chiave:** BMI, sovrappeso, obesità

**Keywords:** BMI, overweight, obesity

### **Riassunto**

Il presente lavoro si inserisce all'interno del Progetto di Ricerca di Interesse Nazionale (PRIN 2004) del Ministero Italiano dell'Università e della Ricerca (MIUR) intitolato "Statura, salute e migrazioni: le leve militari italiane ed altro". In questa fase della ricerca si sono esaminate le caratteristiche staturali e ponderali delle reclute sarde del 1980. Attraverso il calcolo del BMI (Body Mass Index) è stata stimata l'incidenza di obesità e sovrappeso nell'isola, considerando la suddivisione in province, in zone altimetriche e in aree rurali e urbane.

I risultati relativi alla statura hanno mostrato che nella popolazione sarda sono ancora presenti gli effetti del secular trend. L'analisi del BMI ha evidenziato un grado di eterogeneità significativa all'interno della Sardegna. La provincia che ha presentato i valori più elevati di BMI è stata quella di Olbia-Tempio, che si caratterizza anche per possedere la più elevata percentuale di individui in obesi, mentre Nuoro si è distinta per la più elevata incidenza di individui in sovrappeso. Inoltre, è stata evidenziata una correlazione negativa tra percentuale di individui in sovrappeso e zone altimetriche. La diversa incidenza di obesità e sovrappeso tra le aree rurali e urbane non appare invece statisticamente significativa.

I risultati potranno essere utili per la programmazione di interventi di prevenzione e di trattamento dell'obesità e del sovrappeso e per eventuali studi rivolti all'individuazione dei rispettivi fattori genetici ed ambientali ad essi predisponenti nella popolazione sarda.

### Abstract

This work is part of the Research Project of National Interest (PRIN 2004) titled "Stature, health and migration: Italian military and other services". In this phase of the research the statural and ponderal characteristics of Sardinian recruits from 1980 were analyzed. Through the calculation of BMI (Body Mass Index) the incidence of overweight and obesity in the island have been examined, taking in to consideration the subdivision for: provinces, zones with different altitudes, rural and urban areas.

The results concerning the height show that in Sardinian population are still present the effects of secular trend. The analysis of BMI highlights a significant degree of heterogeneity in the distribution of BMI further inland Sardinia. The province which presented the highest values for BMI was Olbia-Tempio, which has been characterized to possess the highest percentage of obese individuals, whereas Nuoro had the highest percentage of individuals that are in the overweight groupings with respect to their age group.

Moreover, it was put in to evidence a negative correlation between the percentage of individuals suffering from overweight and the zones found in higher altitudes. The diverse incidence of obesity and overweight between the rural and urban areas do not appear to be statistically significant.

These data could be useful for the planning for intervention, prevention and treatment for obesity and being overweight, and for the eventual studies aimed at determining the respective genetic factors and predisposition in the Sardinian population.

### Introduzione

La determinazione dell'indice di massa corporea (BMI), calcolato come rapporto fra peso e quadrato dell'altezza, ha permesso di classificare il sovrappeso e l'obesità in maniera uniforme negli studi sulla popolazione adulta (Garrow, 2001). In particolare, a 18 anni di età, un valore di BMI compreso tra 25,0 kg/m<sup>2</sup> e 29,9 kg/m<sup>2</sup> indica sovrappeso, mentre un valore pari o superiore 30,0 kg/m<sup>2</sup> indica obesità (Cole *et al.*, 2000). L'obesità e il sovrappeso sono stati correlati con una diminuzione dell'aspettativa di vita (Manson *et al.*, 1995; Peeters *et al.*, 2003) conseguente a una maggiore suscettibilità nei riguardi di un elevato numero di patologie come il diabete di tipo 2, malattie cardiovascolari, alcune forme di cancro e disturbi respiratori (Sinha *et al.*, 2002; Rocchini, 2002; Wolf *et al.*, 1997; Chan *et al.*, 2002; Kenchaiah *et al.*, 2004; Young *et al.*, 1993; Vainio *et al.*, 2002).

Per la popolazione infantile-giovanile, sono state elaborate numerose tabelle di riferimento, che per la mancanza di criteri uniformi di rilevamento e di classificazione hanno determinato non poche incertezze interpretative negli studi epidemiologici. Recentemente Cole *et al.* (2000) hanno elaborato una scala di valori di riferimento per la popolazione dai 2 ai 18 anni, ricavata dai dati relativi a oltre 90000 individui residenti in sei diverse nazioni che è stata adottata dalla International Obesity Task Force (Cole *et al.*, 2000), permettendo di uniformare i criteri di valutazione dell'aumento di peso anche in questa fascia di popolazione. La tabella dei valori per la definizione di sovrappeso e obesità dei soggetti di 18 anni corrisponde a quella della popolazione adulta.

L'obesità ed il sovrappeso sono influenzati sia da fattori ambientali sia da fattori genetici. Tra i fattori ambientali va menzionato innanzitutto il contesto economico, poiché si è osservato un aumento della percentuale di individui con un BMI superiore a 25,0 kg/m<sup>2</sup> nei paesi e nelle fasce sociali più povere (Popkin e Larsen, 2004; Haslam e James, 2005), ma anche la scarsa attività fisica e il tipo di dieta rivestono un ruolo determinante (Brage *et al.*, 2005; Cotton *et al.*, 1996; Raben *et al.*, 2002).

Il costante approfondimento della conoscenza degli aspetti genetici ha consentito di chiarire alcuni dei meccanismi che portano a tale condizione, e lascia prevedere che in futuro si potrà pervenire ad una più efficace prevenzione e ad un trattamento più mirato. Alcuni studi sui gemelli hanno suggerito un'ereditarietà per il BMI che va dal 30% al 70% (Bell *et al.*, 2005; Farooqi e O'Rahilly, 2005; Hebebrand *et al.*, 2003), mentre studi di associazione, screening genomici e studi

familiari hanno portato all'individuazione di numerosi polimorfismi associati all'obesità (Perousse *et al.*, 2005; <http://obesitygene.pbrcc.edu>).

Questo lavoro si propone di analizzare la distribuzione del BMI nelle diverse aree della Sardegna in primo luogo per poter fornire dati utili per la conoscenza della diffusione del fenomeno, per la prevenzione e il trattamento dell'obesità e del sovrappeso, ma anche per fornire un riferimento per l'eventuale programmazione di studi volti all'individuazione delle cause genetiche dell'obesità in Sardegna.

La ricerca è parte di un più ampio progetto che ha lo scopo di analizzare l'evoluzione delle caratteristiche biodemografiche delle reclute sarde nel corso di un secolo (1880-1980), parte integrante di un Progetto di Interesse Nazionale del Ministero Italiano dell'Università (PRIN 2004 - Statura, salute e migrazioni: le leve militari italiane ed altro). L'utilizzo dei registri militari di leva ci permette di analizzare, nell'arco di oltre un secolo, l'evoluzione delle caratteristiche antropometriche, biodemografiche e sociali della popolazione della Sardegna e di poterle confrontare con quelle di altre regioni italiane che fanno parte della ricerca del progetto PRIN. In questa prima analisi dai dati ricavati dai registri di leva si è voluta analizzare la diffusione nella popolazione sarda del fenomeno del sovrappeso e dell'obesità, facendo riferimento ai militari della leva del 1980.

### Materiali e metodi

I dati sono stati raccolti durante gli anni 2003-2004 dai registri militari relativi alle visite di leva presenti nell'archivio della Caserma Carlo Ederle del distretto militare di Cagliari, previa autorizzazione del Ministero Italiano della Difesa. I dati provengono dalle cartelle disponibili della leva del 1980, per un totale di 8125 individui che avevano, al momento della visita medica effettuata nel 1998, 18 anni di età. Da questo campione complessivo sono stati scartati gli individui che non risultavano residenti in Sardegna, e quelli che presentavano dati incompleti per un totale di 1197, poiché non era possibile calcolare il BMI per la mancanza dei dati relativi al peso o alla statura e assegnare gli individui alle rispettive province e zone altimetriche per mancanza del luogo di residenza. Tra le variabili antropometriche presenti nelle schede individuali sono state prese in considerazione la statura e il peso, dalle quali è stato calcolato l'indice di massa corporea (BMI) utilizzando la formula:

$$\text{BMI} = \frac{\text{Peso}(\text{kg})}{\text{Statura}^2(\text{m})}$$

Il sovrappeso e l'obesità sono stati valutati secondo la classificazione di Cole *et al.* (2000) che considerano, per l'età di 18 anni, in sovrappeso i soggetti con un BMI compreso tra 25,0 e 29,9 kg/m<sup>2</sup> e obesi i soggetti con un BMI uguale o maggiore di 30 kg/m<sup>2</sup>.

Il campione totale è stato suddiviso in 8 sottocampioni, in base all'appartenenza a una delle attuali 8 province sarde stabilite in base al luogo di residenza. Gli individui per i quali non era indicato il luogo di residenza sono stati esclusi dai conteggi. Il campione totale è stato suddiviso in rapporto alle zone altimetriche: pianura (P), collina interna (CI), collina litoranea (CL) e montagna (M) ed in base all'appartenenza dei villaggi in aree urbane e rurali secondo la classificazione ISTAT.

Sono state calcolate la media e la deviazione standard sia per il campione totale sia per i diversi sottocampioni. Il confronto tra questi è stato effettuato con il test t per campioni indipendenti, l'ANOVA a una via e, per i confronti multipli, è stato applicato il test di Student-Newman Keuls. Per valutare l'esistenza di una associazione tra zone altimetriche, incidenza di sovrappeso e obesità è stata utilizzata la correlazione di Pearson. Tutte le analisi sono state effettuate con il programma SPSS versione 8.0.



**Figura 1.** Ripartizione territoriale della Sardegna in province.  
**Figure 1.** Territorial subdivision of Sardinia.

## Risultati

In tabella 1 sono mostrati i valori medi della statura, del peso e del BMI, sia per il campione totale sia per le varie province. Il valore medio della statura per il campione totale è di 170,2 cm, mentre per le province si ha un valore medio minimo di 169,3 cm nel Nuorese e di un valore massimo di 171,1 cm nella provincia di Olbia - Tempio.

Con il test di Student – Newman - Keuls le province che mostrano più confronti significativi sono quelle di Nuoro e della Gallura (tabella 2). Anche l'ANOVA ha mostrato un valore significativo ( $P < 0,0001$ ;  $F = 6,153$ ;  $d.f = 7$ ).

Per quanto riguarda il peso, il valore medio per la Sardegna è 63,3 kg, e varia da da 62,3 kg dell'Ogliastra a 65,1 kg della provincia di Olbia – Tempio. Il test dell'ANOVA indica una eterogeneità interna alla Sardegna per questo parametro ( $P < 0,01$ ;  $F = 2,895$ ), dovuta prevalentemente alla provincia di Olbia – Tempio, che appare l'unica ad essere differenziata in base all'analisi statistica da tutte le altre. Infatti i valori di probabilità (non riportati) per il test di Student – Newman – Keuls indicano un'eterogeneità significativa o molto significativa per i soli confronti tra il campione di Olbia – Tempio e gli altri campioni.

	N	Statura	Peso	BMI
Sassari	1333	170,4±6,4	63,5± 11,0	21,8±3,4
Olbia – Tempio	540	171,1±6,2	65,1± 11,8	22,2±3,6
Nuoro	836	169,3±6,1	63,5± 10,3	22,1±3,3
Ogliastra	259	169,4±6,0	62,3± 10,4	21,7±3,1
Oristano	709	170,4±6,5	63,3± 10,9	21,8±3,2
Medio Campidano	524	169,7±6,5	62,8± 10,9	21,8±3,4
Cagliari	2184	170,4±6,5	63,2± 10,6	21,7±3,4
Sulcis	543	170,6±6,4	63,3± 9,9	21,7±3,0
Sardegna	6928	170,2±6,4	63,4± 10,7	21,8±3,3

**Tabella 1.** Valori medi e deviazione standard del BMI, della statura e del peso  
**Table 1.** Average values and standard deviation of BMI, height and weight

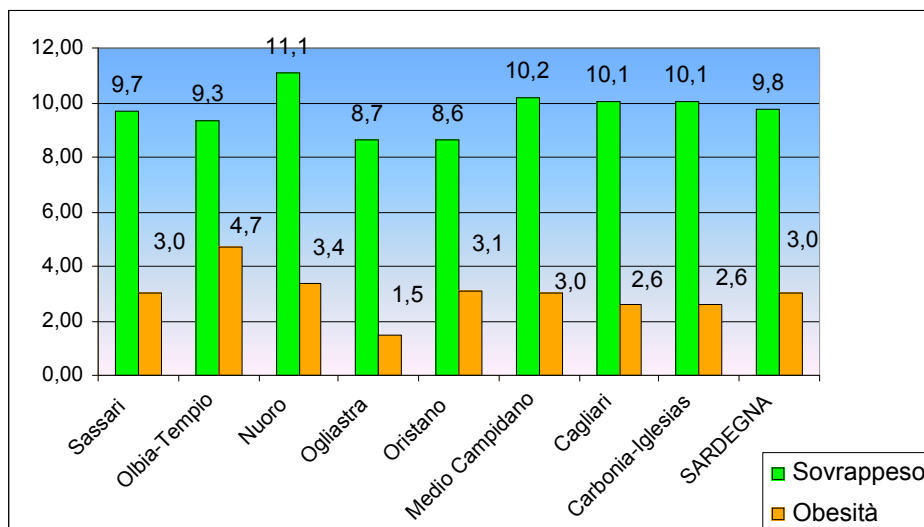
	CA	CI	MD	NU	OG	OR	OT
CI	n.s						
MD	n.s	n.s					
NU	<0,05	<0,05	n.s				
OG	n.s	n.s	n.s	n.s			
OR	n.s	n.s	n.s	<0,05	n.s		
OT	n.s	n.s	<0,05	<0,05	<0,05	n.s	
SS	n.s	n.s	n.s	<0,05	n.s	n.s	n.s

**Tabella 2.** Statura totale: valori di P significativi relativi ai confronti tra medie con il test q di Student – Newman – Keuls

**Table 2.** Total Height: significant P values of q test (Student-Newman-Keuls)

Il valore medio del BMI per l'intera Sardegna è risultato pari a 21,8 kg/m<sup>2</sup>, con un minimo riscontrato nelle province dell'Ogliastra, Carbonia - Iglesias e Cagliari (21,7 kg/m<sup>2</sup>) e un valore massimo riscontrato nella provincia di Olbia - Tempio (22,2 kg/m<sup>2</sup>). Il test dell'ANOVA ha evidenziato una eterogeneità significativa (P = 0,018; F = 2,43), mentre nei confronti a coppie con il Test di Student - Newman - Keuls non risultano differenze statisticamente rilevabili

L'incidenza dell'obesità e del sovrappeso in Sardegna risultano rispettivamente del 3,0% e del 9,8%. Le province che presentano un'incidenza maggiore di sovrappeso e obesità sono rispettivamente le province di Nuoro e di Olbia - Tempio, mentre i valori minori sono stati osservati nella provincia di Oristano per il sovrappeso e Ogliastra per l'obesità (Figura 2). Le distribuzioni del sovrappeso nelle province non risultano statisticamente differenziate tra di loro, e per la distribuzione dell'obesità, la provincia di Olbia – Tempio appare differenziata da Ogliastra (P<0,05), Cagliari (P<0,01) e Carbonia – Iglesias (P<0,05).



**Figura 2.** Incidenza del sovrappeso e dell'obesità in Sardegna e nelle 8 province.  
**Figure 2.** Incidence of overweight and obesity in Sardinia and in 8 Sardinian provinces.

I risultati della suddivisione in zone altimetriche sono mostrati in tabella 3. La pianura e la collina litoranea mostrano una frequenza più elevata di individui in sovrappeso (10,5% e 10,3% rispettivamente), mentre l'obesità è più frequente nella collina litoranea (3,1%). Si può invece osservare un decremento significativo della percentuale di sovrappeso all'aumentare della zona altimetrica (P<0,05).

	N	Sovrappeso	Obesità
Pianura	3136	10,5%	2,10%
Collina Litoranea	1633	10,3%	3,1%
Collina Interna	1843	9,0%	2,9%
Montagna	316	8,2%	2,8%
r Pearson		-0,97	0,56
P		P < 0,05	N.S

**Tabella 3.** Incidenza del sovrappeso e dell'obesità nelle zone altimetriche definite dall'ISTAT. È riportato il coefficiente di correlazione di Pearson (r) con il valore di probabilità (P).

**Table 3.** Incidence of overweight and obesity in areas with different altitude according to ISTAT subdivision. Pearson Correlation Coefficient (r) and probability value (P) are indicated.

I risultati relativi alla suddivisione in zone urbane e rurali sono mostrati nella tabella 4. Le percentuali indicano una prevalenza di individui in sovrappeso nelle aree urbane rispetto a quelle rurali, mentre la percentuale di obesità mostra un andamento opposto, assumendo una percentuale maggiore nelle aree rurali rispetto a quelle urbane. Il confronto non appare statisticamente significativo.

	N	Ambiente Urbano	Ambiente Rurale
Sovrappeso	677	10,08	9,46
Obesità	206	2,76	3,18

**Tabella 4.** Percentuale di sovrappeso e obesità nelle aree urbane e rurali

**Table 4.** Overweight and obesity percentage in urban and rural areas

## Discussione

I dati presentati in questo lavoro riguardano la prima fase del PRIN (Progetto di Ricerca di Interesse Nazionale) "Evoluzione dei caratteri biodemografici delle reclute sarde nel corso di un secolo" parte del progetto nazionale ex 40% "Statura, salute e migrazioni: le leve militari italiane ed altro". Si è analizzata l'incidenza del sovrappeso e dell'obesità tra le reclute sarde nate nel 1980, partendo dalla statura e dal peso, rilevati in 8126 individui.

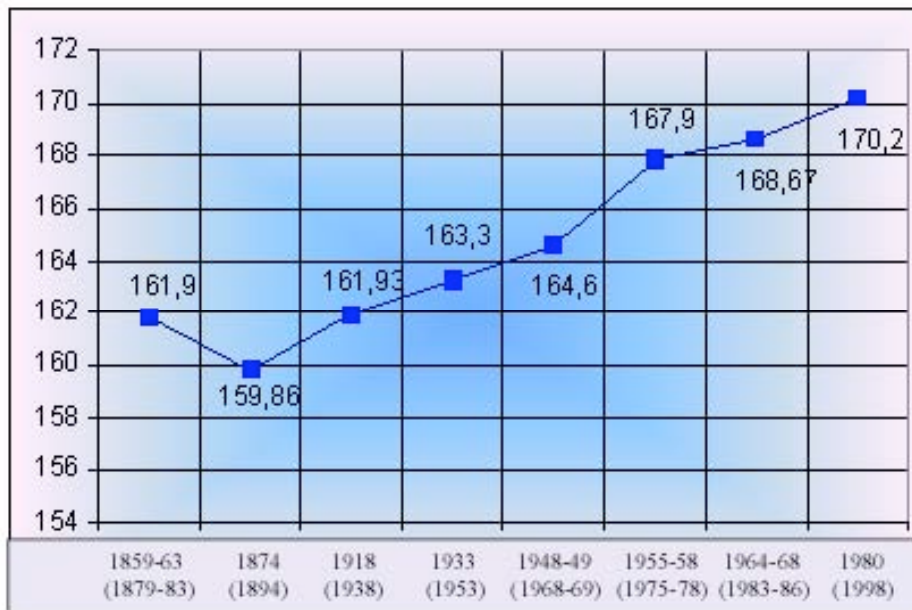
Il valore medio della statura nel nostro campione totale è risultato pari a 170,2 cm, valore superiore a quello riscontrato da Sanna *et al.* (1993) per un campione di reclute nate tra il 1965-68 e misurate dagli stessi autori tra il 1983-86, che riportano un valore medio di 168,7 cm.

E' stato possibile anche un confronto a partire dalla leva sarda del 1859-63 (Livi, 1896; Costanzo, 1948; Cappieri, 1960; Guerci, 1977; Sanna *et al.*, 1993). Nel grafico viene indicato l'anno di nascita del campione misurato e tra parentesi l'anno in cui è avvenuta la rilevazione dei dati. Dal grafico in figura appare l'incremento del valore medio a partire dall'anno 1874 (159,9 cm) sino ad un valore di 170,2 cm per la leva del 1980. Da notare il decremento passando dal 1859-63 (161,9 cm) al 1874 (159,9 cm). Il valore medio della statura ritorna ai livelli del 1859-63 solamente per i nati nel 1918.

I dati indicano che nella popolazione sarda sono ancora presenti effetti di secular trend, anche se è necessario considerare la modalità di rilevamento, che durante le visite militari determinano generalmente una sovrastima. Dal grafico si può notare che a partire dalle reclute nate nel 1874 si è avuto un incremento del valore medio della statura pari a 10,6 cm, che corrisponde ad un incremento medio per decadi di 1 cm.

Un altro aspetto interessante è la variabilità riscontrata all'interno dell'isola: in particolare risultano differenziate dalle altre le province di Nuoro e della Gallura (tabella 5). Le province che presentano un valore della statura inferiore sono l'Ogliastra (169,4 cm) ed il Nuorese (169,3 cm), zone a forte peculiarità genetica (Cappello *et al.*, 1996; Vona *et al.*, 1996), ad isolamento, endogamia e consanguineità elevati (Moroni *et al.*, 1972; Sanna *et al.*, 2004)

L'analisi interna al nostro campione rivela un'eterogeneità tra le province per quanto riguarda la statura, il peso e l'indice BMI. Anche per la distribuzione dell'obesità, che è più frequente nella provincia di Olbia – Tempio, si ha una differenziazione tra quest'ultima dalle province dell'Ogliastra, Cagliari e Carbonia – Iglesias.



**Figura 3.** Andamento del valore medio della statura totale in Sardegna. Sono indicati l'anno di nascita e tra parentesi l'anno in cui è stata rilevata la misura.

**Figure 3.** Trend of the mean value of height in Sardinia. The year of birth and the year in which the measure was taken (in bracket) are indicated.

La possibilità di confrontare i nostri dati con quelli presenti in letteratura è stata notevolmente limitata dalla mancanza di lavori rivolti alla valutazione del BMI nella classe di età da noi considerata. Nella maggior parte dei casi le fasce di età considerate erano troppo estese per poter effettuare un confronto. È stato possibile confrontare i dati del BMI ottenuti con quelli relativi a tre province umbre (Perugia, Terni e Rieti) (Celi *et al.*, 2003) per un campione di individui di 17 anni. Rispetto all'Italia centrale la popolazione sarda mostra dei valori di sovrappeso e obesità inferiori (9,77% vs 15,0% e 3,0% vs 4,3% rispettivamente). Per quanto riguarda la Sardegna, un precedente rilevamento su un campione di studenti Sardi di Cagliari dell'età di 18 anni ha fornito un valore medio di BMI pari a  $21,2 \pm 2,1 \text{ kg/m}^2$  (Dessi *et al.*, 1991). Il confronto con il nostro dato relativo alla provincia di Cagliari non ha dato un valore di probabilità significativo ( $P = 0,378$ ). Gli stessi autori riportano un valore di  $171,6 \pm 7,0 \text{ cm}$  per la statura e di  $62,4 \pm 7,6 \text{ kg}$  per il peso, che non risultano statisticamente differenziati dai valori da noi osservati ( $P_{\text{Statura}} = 0,269$ ;  $P_{\text{Peso}} = 0,651$ ).

I risultati ottenuti per provincia appaiono di difficile interpretazione essendo le province una aggregazione puramente amministrativa. Si è voluto quindi esaminare i dati aggregandoli con criteri più aderenti al territorio e alle sue diversificazioni. Le analisi basate sull'altimetria hanno infatti rivelato in molti casi una eterogeneità spesso significativa in Sardegna. Ad esempio studi sulla consanguineità (Moroni *et al.*, 1972; Sanna *et al.*, 2004) e sui marcatori genetici (Siniscalco *et al.*, 1966; Vona e Porcella, 1984; Succa *et al.*, 1990) mostrano una variabilità che può essere interpretata anche in funzione della collocazione altimetrica delle popolazioni esaminate.

Mentre l'obesità mostra una distribuzione abbastanza uniforme nelle varie zone altimetriche, il sovrappeso ha un andamento significativamente decrescente dalla pianura alla montagna ( $r = -0,97$ ), mentre non significative risultano invece le distribuzioni del sovrappeso e dell'obesità tra gli individui provenienti dalle aree urbane e quelli delle aree rurali. Le differenze riscontrate in base all'altimetria potrebbero essere in qualche modo ricondotte oltre che a differenti comportamenti culturali che si esplicano, ad esempio nella tradizione alimentare anche alle peculiarità del pool genico.

Il proseguimento della ricerca, che prevede la raccolta dei dati a partire dalla leva del 1880, permetterà di studiare la variazione dell'incidenza del sovrappeso e dell'obesità durante l'ultimo secolo, analizzandone i tempi e le modalità non solo nel complesso ma anche nelle diverse aree

dell'isola e in rapporto all'evoluzione di tali caratteristiche nelle altre regioni italiane, colmando la mancanza di dati relativi a ristrette classi di età. Infine alla luce dei risultati ottenuti sarà interessante verificare la distribuzione dei geni che vengono indicati dalla letteratura come associati all'obesità nelle diverse aree dell'isola.

**Ringraziamenti.** Il lavoro è stato finanziato con i fondi ex 40% (M.I.U.R.). Si ringrazia, oltre al Ministero della Difesa, il personale della Caserma C. Ederle di Cagliari, in particolare: Magg. Gen. Angelo dello Monaco, Ten. Gen. Giangabriele Carta, Ten. Col. Antonio Meloni.

### **Bibliografia**

- Al Mamun, A., e Bonneux, L., 2003, NEDCOM, the Netherlands Epidemiology and Demography Compression of Morbidity Research Group. Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Ann Intern Med*, 138, 24-32.
- Bell, C.G., Walley, A.J., e Froguel, P., 2005, The genetics of human obesity. *Nat Rev Genet*, 6, 3, 221-234.
- Brage, S., Brage, N., Franks, P.W., Ekelund, U., e Wareham, N.J., 2005, Reliability and validity of the combined heart rate and movement sensor Actiheart. *Eur J Clin Nutr*, 59, 561-570.
- Cappello, N., Rendine, S., Griffò, R., Mameli G.E., Succa, V., Vona, G., e Piazza, A., 1996, Genetic analysis of Sardinia: I. Data on 12 polymorphisms in 21 linguistic domains. *Ann Hum Genet*, 60, 125-141.
- Cappieri, M., 1960, La statura degli italiani durante il secolo. *Rivista di Antropologia*, 47, 295-300.
- Celi, F., Bini, V., De Giorgi, G., Molinari, D., Faraoni, F., Di Stefano, G., Bacosi, M.L., Berioli, M.G., Contessa, G., e Falorni, A., 2003, Epidemiology of overweight and obesity among school children and adolescents in three provinces of central Italy, 1993-2001: study of potential influencing variables. *Eur J Clin Nutr*, 57, 1045-1051.
- Chan, J.C., Cheung, J.C., Stehouwer, C.D., Emeis, J.J., Tong, P.C., Ko, G.T., e Yudkin, J.S., 2002, The central roles of obesity-associated dyslipidaemia, endothelial activation and cytokines in the metabolic syndrome: an analysis by structural equation modelling. *Int J Obes Relat Metab Dis*, 26, 994-1008.
- Cole, T.J., 1991, Weight-stature indices to measure underweight, overweight, and obesity. *Anthropology and the Assessment of Nutritional Status*, 83-111.
- Cole, T.J., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., e Dietz, W.H., 2000, Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320, 1240-1243.
- Costanzo, A., 1948, La statura degli italiani ventenni nati dal 1854 al 1920. *Annali di Statistica*, 7, 2, 59-123.
- Cotton, J.R., Burley, V.J., Weststrate, J.A., e Blundell, J.E., 1996, Fat substitution and food intake: effect of replacing fat with sucrose polyester at lunch or evening meals. *Br J Nutr*, 75, 545-556.
- Dessi, A., Zedda S., Cherchi S., Pinna S., Floris-Masala, R., Mameli G.E., Sanna E., Succa V., e Vona G., 1991, Composizione corporea e pressione sanguigna in ragazzi sardi tra i 17 e i 20 anni. *Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università di Cagliari*, 61, 2, 157-164.
- Farooqi, I.S., e O'Rahilly, S., 2005, Monogenic obesity in humans. *Annu Rev Med*, 56, 443 - 458.
- Garrow, J.S., 2001, *Treat Obesity Seriously*. Churchill Livingstone, Edinburgh, UK.
- Guerci, A., 1977, Contributo alla conoscenza della dinamica costituzionalistica della popolazione italiana. Studio diacronico sull'incremento staturale dei giovani in età di leva dal 1879 al 1969. *Archivio per l'antropologia e la Etnologia*, 107, 305-315.
- Haslam, D.W., e James, W.P., 2005, Obesity. *Lancet*, 1, 366, 1197-1209.
- Hebebrand, J., Friedel, S., Schauble, N., Geller, F., e Hinney, A., 2003, Perspectives: molecular genetic research in human obesity. *Obes Rev*, 4, 139-146.
- Kenchaiah, S., Gaziano, J.M., e Vasan, R.S., 2004, Impact of obesity on the risk of heart failure and survival after the onset of heart failure. *Med Clin North Am*, 88, 1273-1294.



- Latini, V., Vacca, L., Ristaldi, M.S., Marongiu, M.F., Memmi, M., Varesi, L., e Vona, G., 2003, Beta-globin gene cluster haplotypes in the Corsican and Sardinian populations. *Hum Biol*, 75, 855-871.
- Livi, R., 1896, *Antropometria militare. Parte I. Dati Antropologici ed etnologici*. *Giornale Medico del Regio Esercito*.
- Manson, J.E., Willett, W.C., Stampfer, M.J., Colditz, G.A., Hunter, D.J., Hankinson, S.E., Hennekens, C.H., e Speizer, F.E., 1995, Body weight and mortality among women. *N Engl J Med*, 333, 677-685.
- Moroni, A., Anelli, A., Anghinetti, W., Lucchetti, E., Rossi O., e Siri, E., 1972, La consanguineità umana nell'isola di Sardegna dal secolo XVIII al secolo XX. *L'Ateneo Parmense, Acta Biomedica*, 37, 3-28.
- Peeters, A., Barendregt, J.J., Willekens, F., e Mackenbach J.P., 2003, Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Ann Intern Med*, 138, 24-32.
- Perousse, L., Rankinen, T., Zuberi, A., Chagnon, Y.C., Weisnagel, S.J., Argyropoulos, G., Walts, B., Snyder, E.E., e Bouchard, C., 2005, The human obesity gene map: the 2004 update. *Obes Res*, 13, 381- 490.
- Popkin, B.M., e Gordon-Larsen, P., 2004, The nutrition transition: worldwide obesity dynamics and their determinants. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 28, S2-9.
- Raben, A., Vasilaras, T.H., Moller, A.C., e Astrup, A., 2002, Sucrose compared with artificial sweeteners: different effects on ad libitum food intake and body weight after 10 wk of supplementation in overweight subjects. *Am J Clin Nutr*, 76, 721-729.
- Rocchini, A.P., 2002, Obesity hypertension. *Am J Hypertens*, 15, 50S-52S.
- Sanna, E., Floris, G., e Cosseddu G.G., 1993, Secular trend in height in Sardinian conscripts drafted from 1879-1883 to 1983-1986. *Anthropol Anz*, 51, 3, 225-232.
- Sanna, E., Iovine, M.C., e Floris G., 2004, Evolution of marital structure in 20 Sardinian villages from 1800 to 1974. *Anthropol Anz*, 62, 2, 169-184.
- Sinha, A.K., Agrawal, R.K., Singh, A., Kumar, R., Kumar, S., Sinha, A., e Saurabh Kumar, A., 2002, Acute myocardial infarction due to blunt chest trauma. *Indian Heart J*, 54, 713-714.
- Siniscalco, M., Bernini, L., Filippi, G., Latte, B., Meera Khan, P., Pomelli, S., Rattizzi, M., 1966, Population genetics of haemoglobin variants, thalassemia and glucose 6-phosphate dehydrogenase deficiency, with particular reference to the malaria hypothesis. *Bull World Health Organ*, 34, 3, 379-393.
- Succa, V., Mameli, G.E., e Vona G., 1990, Gene markers and altimetry in Sardinia. *Rend Seminario Fac Scienze Univ Cagliari*, 60, 2, 189-198.
- Vainio, H., e Bianchini, F., 2002, Weight control and physical activity. Eds. International Agency for Cancer handbook of cancer prevention, Lyon: IARC.
- Vona, G., e Porcella P., 1984, Etude sur la distribution de la deficiencia en G-6-PD en Sardaigne. *Bull et Mem de la Soc d'Anthr de Paris*, 1, 14, 125-134.
- Vona, G., Francalacci, P., Paoli, G., Latini, V., e Salis, M., 1996, Study of the matrimonial structure of the population of central Sardinia (Italy). *Anthropol Anz*, 54, 4, 317-329.
- Wolf, H.K., Tuomilehto, J., Kuulasmaa, K., Domarkiene, S., Cepaitis, Z., Molarius, A., Sans, S., Dobson, A., Keil, U., e Rywik, S., 1997, Blood pressure levels in the 41 populations of the WHO MONICA project. *J Hum Hypertens*, 11, 733-742.
- Young, T., Palta, M., Dempsey, J., Skatrud, J., Weber, S., e Badr, S., 1993, The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med*, 328, 1230-1235.