



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAGLIARI  
FACOLTÀ DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI  
DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA SPERIMENTALE

**DOTTORATO DI RICERCA IN BIOLOGIA E BIOCHIMICA  
DELL'UOMO E DELL'AMBIENTE  
CICLO XXIII**

**ANALISI DEMOGRAFICA DELLA  
LONGEVITÀ IN SARDEGNA**

Settore scientifico disciplinare di afferenza: BIO/08 Antropologia

Presentata da: **Dott.ssa Alessia Orrù**

Coordinatore Dottorato: **Prof. Emanuele Sanna**

Relatore: **Prof. Emanuele Sanna**

**ESAME FINALE ANNO ACCADEMICO 2010 - 2011**

Alessia Orrù ha svolto la propria attività di studio e ricerca durante la sua frequenza nel Corso di Dottorato in Biologia e Biochimica dell'Uomo e dell'Ambiente presso la Sezione di Scienze Antropologiche del Dipartimento di Biologia Sperimentale, seguendo l'Indirizzo di Biologia dell'uomo.

La dottoranda ha sviluppato un piano di ricerca riguardante lo studio demografico della centenarietà in Italia con particolare riferimento alla Sardegna. Coerentemente con gli obiettivi della ricerca, la candidata si è inizialmente dedicata alla definizione dello stato dell'arte, successivamente alla determinazione della procedura di analisi statistica del fenomeno.

I risultati preliminari della ricerca, attinenti a tre dei Censimenti e delle Ricostruzioni Intercensuarie utilizzate per lo studio, sono stati presentati con poster in occasione del XIX Congresso degli Antropologi italiani (Orrù et al., 2011); gli Atti del Congresso sono attualmente in fase di pubblicazione nel Journal of Biological Research.

La dottoranda ha sviluppato una ricerca riguardante il fenomeno della centenari età in Italia con particolare riferimento alla Sardegna, con il principale intento di valutare se nell'Isola sia riscontrabile un'area geografica in cui il fenomeno si sia manifestato con continuità nel tempo. Il tema trova attinenza nell'ambito dell'antropologia biologica (Settore scientifico disciplinare: BIO/08, Antropologia). Titolo della tesi: ***Analisi demografica della longevità in Sardegna.***

Lo scopo della ricerca è stato dunque quello di analizzare in dettaglio il fenomeno della longevità in Sardegna per verificare se esista una propria peculiarità nel tempo sia rispetto alle altre regioni dello Stato italiano sia eventualmente al proprio interno.

In questo studio sulla longevità sono stati utilizzati degli indicatori specifici (*Longevity Index, Centenarity Index, F/M ratio*) al fine di analizzare i dati relativi ai Censimenti del 1981, 1991, 2001 ed alle Ricostruzioni Intercensuarie del 1992 e 2010. Le informazioni provenienti dai diversi indicatori e le successive elaborazioni statistiche (correlazione per ranghi di Spearman, distribuzione di Poisson) hanno permesso la definizione di un quadro complessivo sulla longevità nelle singole regioni italiane, nella Sardegna suddivisa in aree storico-geografiche e nei Comuni dell'Isola.

L'elaborazione statistica dei dati è stata possibile grazie ad una attiva collaborazione con il Prof. Maurizio Brizzi, del Dipartimento di Scienze Statistiche dell'Università di Bologna, e all'utilizzo di due differenti software statistici: STATISTICA 5.1 StatSoft e Open Source R 2.11.0 .

I risultati ottenuti sembrerebbero indicare che i vari parametri che definiscono la longevità nella popolazione sarda presentano delle variazioni notevoli nel tempo e nello spazio; pertanto la distribuzione geografica dei centenari in Sardegna sembrerebbe essere determinata sostanzialmente da fluttuazioni casuali del fenomeno. Un risultato interessante indicherebbe un rapporto tra la

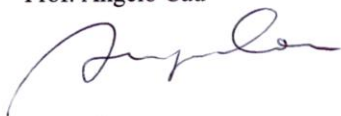


dimensione demografica dei Comuni e la centenarietà, con una tendenza alla concentrazione degli individui più longevi nei centri con numero di abitanti inferiore a 2500.

La dottoranda Alessia Orrù ha mostrato di possedere eccellenti competenze nella ricerca e nella elaborazione dei dati e ottime capacità di interazione con esperti di altre discipline scientifiche.

Il Direttore della Scuola di Dottorato di Ricerca

Prof. Angelo Cau

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Angelo Cau', written in a cursive style.

# Indice

<b>Introduzione</b>	pag. 3
<b>1. Longevità: fattori genetici e ambientali</b>	pag. 3
<b>2. I centenari in Italia</b>	pag. 6
<b>3. Le zone storico-geografiche della Sardegna</b>	pag. 11
<b>Intenti della tesi</b>	pag.13
<b>Materiali e metodi</b>	pag. 15
<b>1. Dati di base</b>	pag. 15
<b>2. Indicatori demografici utilizzati</b>	pag. 15
<i>Longevity Index</i>	pag. 18
<i>Centenarity Index</i>	pag. 18
<b>Rapporto F/M</b>	pag. 18
<b>3. Analisi statistiche</b>	pag. 19
<b>Coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman (<math>\rho</math>)</b>	pag. 19
<b>Distribuzione di Poisson</b>	pag. 19
<b>Indice di differenza relativa</b>	pag. 21
<b>Software statistici</b>	pag. 21
<b>Risultati e discussione</b>	pag. 22
<b>1. Confronto tra Regioni italiane</b>	
<i>Longevity Index e F/M ratio</i>	pag. 22
<b>2. Confronto tra Regioni italiane</b>	
<i>Centenarity Index</i>	pag. 37
<b>3. Confronto tra zone storico-geografiche della Sardegna</b>	
<i>Longevity Index</i>	pag. 43

<b>4.</b>	<b>Confronto tra zone storico-geografiche della Sardegna</b> <i>F/M ratio</i>	pag. 50
<b>5.</b>	<b>Confronto tra zone storico-geografiche della Sardegna</b> <i>Centenarity Index</i>	pag. 59
<b>6.</b>	<b>Confronto tra zone storico-geografiche della Sardegna</b> <i>Longevity Index e Centenarity Index</i>	pag. 66
<b>7.</b>	<b>Confronto tra Comuni della Sardegna</b> <b>Studio della centenarietà in funzione della dimensione</b> <b>demografica comunale</b>	pag. 68
<b>8.</b>	<b>Censimento del 1844 (Regno di Sardegna)</b>	pag. 72
<b>9.</b>	<b>Studio della "Blue Zone"</b>	pag. 75
	<b>Conclusioni</b>	pag. 76
	<b>Riferimenti bibliografici</b>	pag. 80
	<i>Ringraziamenti</i>	pag. 92

## **Introduzione**

### **1. Longevità: fattori genetici e ambientali**

Uno dei più importanti fenomeni demografici del nostro tempo, che si verifica nei paesi industrializzati da circa la metà del 19° secolo, è il progressivo aumento della speranza di vita (Oeppen e Vaupel, 2002; Gueresi et al., 2003; Canudas-Romo, 2010; Gavrilova e Gavrilov, 2010).

L'incremento della speranza di vita viene interpretato come conseguente al decremento della mortalità, dell'ordine dell'1-2% annuo (Jeune e Vaupel, 1995, 1999) e dall'aumento della sopravvivenza degli ottuagenari (Vaupel, 1997; Caselli et al., 2006; Blagosklonny, 2010).

Da notare, inoltre, che a partire dal 1970 il numero dei centenari raddoppierebbe ogni 10 anni (Candore et al., 2006; Vaupel et al., 2011) nei paesi a bassa mortalità, come gli Stati Uniti, il Giappone ed in quella parte dell'Europa dove l'età media è in aumento (Magnolfi et al., 2007; Darviri et al., 2009; Robine et al., 2010; Wheeler e Kim, 2011).

I centenari rappresentano un importante riferimento per lo studio degli effetti dell'invecchiamento (Zeng e Shen, 2010), in quanto non contraggono le patologie associate all'età che in genere affliggono gli individui intorno ai 76-77 anni (Sikora, 2000; Candore et al., 2006).

L'incremento della longevità sarebbe stato determinato da fattori sia ambientali, quali il miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie e socio-economiche, sia genetici (Gueresi et al., 2003; Magnolfi et al., 2007). Comunque non risulta ancora del tutto chiaro in quale misura interagiscano tra di loro (Poulain et al., 2004; Capri et al., 2006; Salvioli et al., 2006; Scola et al., 2008; Slagboom et al., 2011).

Per quanto riguarda i fattori genetici, un importante ruolo nei meccanismi che regolano il raggiungimento di età avanzate potrebbe essere svolto da polimorfismi genetici che regolano la risposta immunitaria. La longevità sarebbe dunque, secondo alcuni Autori (Candore et al., 2003; Capri et al., 2006; Scola et al., 2008), connessa ad una funzionalità ottimale del sistema immunitario. In particolare, risulterebbe associata ad una selezione positiva degli alleli HLA o degli aplotipi che conferiscono resistenza alle malattie infettive, ad esempio tramite il controllo antigene non-specifico della risposta immunitaria. Nello specifico la longevità è stata associata all'allele HLA-DR11 e HLA-B8, aplotipo DR3; mentre altri studi non sembrerebbero confermare queste osservazioni (Scola et al., 2008).

Un ulteriore fattore che sembrerebbe essere in stretta relazione con la longevità è la concentrazione di omocisteina (Brown-Borg e Rakoczy, 2005; Uthus e Brown-Borg, 2006). Il suo aumento è stato associato ad eventi cardiaci ischemici, ictus, trombosi venosa, morbo di Alzheimer, osteoporosi e depressione (Seshadri et al., 2002; Almeida et al., 2011; Wijsman et al., 2011a), anche se i risultati degli studi sono spesso discordi (Wijsman et al., 2011b).

Altri studi indicherebbero un ruolo importante della p53, una proteina che ricoprirebbe la funzione di soppressore tumorale in giovane età, che è stata recentemente associata anche alla regolazione dell'invecchiamento (Smetannikova et al., 2004; Van Heemst et al., 2005; Orsted et al., 2007; Feng et al., 2011).

Da un punto di vista fisiologico, i centenari costituiscono una popolazione eterogenea, con individui che conservano condizioni fisiche relativamente buone e funzionali, ed altri con patologie gravi e conseguente riduzione dell'autonomia (Antonini, 1987, 1990). Le differenze interindividuali possono essere sintetizzate suddividendo gli anziani in tre gruppi: un primo, consistente gruppo è costituito da individui che raggiungono età molto avanzate senza presentare alcuna patologia apparente, altri si ammalano solo negli ultimissimi anni della loro vita, mentre un terzo gruppo è formato da coloro che potrebbero sopravvivere lunghi anni nonostante la presenza di patologie croniche (Evert et al., 2003; Magnolfi et al., 2007).

Dato che numerosi centenari appartengono a "famiglie longeve", è stato ipotizzato che potrebbe esistere una base genetica che predisporrebbe tali individui al raggiungimento di età avanzate senza particolari agevolazioni ambientali. La componente ereditaria della longevità umana è stata stimata intorno al 25-30% (Bocquet-Appel e Jacobi, 1990; Herskind et al., 1996; Gavrilova e Gavrilov, 1999; Gavrilov et al., 2002; Hjelmborg et al., 2006).

La longevità è stata associata anche a specifici stili di vita, quali la tendenza ad evitare situazioni conflittuali e la capacità di rispondere in maniera positiva agli stress (Darviri et al., 2009). A sostegno di questa ipotesi possono essere citati tutta una serie di studi recenti sulla longevità nella prefettura di Okinawa, tradizionalmente abitata da contadini, pescatori e commercianti, in cui gli individui vivono mediamente più a lungo rispetto al resto del Giappone, con una bassa incidenza delle malattie legate all'invecchiamento e allo stile di vita (tumori e malattie cardiovascolari).

L'aspettativa di vita ad Okinawa per gli individui di 65 anni è di 24,1 anni per le femmine e 18,5 per i maschi: la più elevata in Giappone, dove alla stessa età la speranza di vita per maschi e femmine è rispettivamente di 22,5 e 17,6 anni, e probabilmente nel mondo (i dati relativi agli Stati Uniti indicano che alla stessa età, la speranza di vita sia di 19,3 anni per le femmine e di 16,2 per i maschi). Il numero di centenari risulta di circa 50 ogni 100.000 abitanti, 4-5 volte la

media riferita alla maggior parte dei paesi industrializzati (Cockerham e Yamori, 2001; Ministero della Salute, del Lavoro e del Welfare, Giappone, 2005; Willcox et al., 2006).

Okinawa è stata dunque oggetto di diversi studi per stabilire quali potessero essere i fattori determinanti questa resistenza alle malattie, e in particolare è stato analizzato lo stile di vita degli anziani più longevi (Chan et al., 1997; Cockerham e Yamori, 2001; Taira et al., 2002; Willcox et al., 2006, 2008).

I fattori che potrebbero contribuire alla eccezionale longevità degli abitanti di Okinawa sembrerebbero legati alla particolare dieta ipocalorica della regione (Hokama et al., 1967; Kagawa, 1978; Sho, 2001), a cause di tipo genetico, ad un attento sostegno sociale degli anziani (Takata et al., 1987; Goto et al., 2003; Todoriki et al., 2004; Suzuki et al., 2001, 2004; Willcox, 2005; Willcox et al., 2006), oppure ad abitudini di vita meno stressanti rispetto al resto del Giappone (Cockerham e Yamori, 2001).



## 2. I centenari in Italia

In Italia, per il 2010, la vita media risulta pari a 79,1 anni per i maschi e 84,3 anni per le femmine (ISTAT, 2010). Diverse Regioni dello Stato italiano sono state oggetto di studio per verificarne le eventuali differenze (Magnolfi et al., 2007, 2009; Koenig, 2001; Passarino et al., 2002; Salvioli et al., 2006; Petruzzi et al., 2006; Robine et al., 2006). A tal fine, per l'individuazione delle aree geografiche interessate dal fenomeno, sono stati utilizzati sia degli indicatori specifici (*Longevity Index*, *Centenarity Index*, *Extreme Longevity Index*), sia il valore del rapporto numerico tra femmine e maschi tra gli ultracentenari (rapporto F/M: numero di donne per ogni uomo). L'importanza del valore di tale rapporto deriva dal fatto che il ciclo di vita degli individui di sesso femminile risulta generalmente più lungo rispetto a quello dei maschi, e tale peculiarità determina tra i centenari un rapporto di circa 5-7 donne per 1 uomo nei paesi a bassa mortalità (Robine et al., 2006); in Italia si è riscontrato che tale rapporto presenta differenze inaspettate, che variano da due donne per ogni uomo in Calabria e Sicilia (Passarino et al., 2002) ad oltre otto in Friuli Venezia Giulia (Gatti e Salaris, 2004).

Il fatto che la grande maggioranza dei centenari siano di sesso femminile, supporterebbe l'ipotesi che la specificità genetica e fisiologica della donna ne favorirebbe una maggiore sopravvivenza rispetto agli uomini, anche se, tra i centenari, le femmine manifestano condizioni fisiche e funzionali tendenzialmente peggiori rispetto ai maschi. Infatti, nelle donne di età avanzate, si rileva spesso la presenza di patologie legate all'invecchiamento, le stesse che negli uomini causano una maggiore mortalità, quali patologie dell'apparato cardiovascolare e di tipo oncologico (Evert et al., 2003). La maggiore sopravvivenza femminile potrebbe dipendere, almeno in parte, da un differente stile di vita legato alla consuetudine di aver limitato nel tempo comportamenti potenzialmente dannosi per la salute, come ad esempio l'assunzione di alcol, il tabagismo e la tendenza a condurre ritmi di vita meno frenetici, spesso in associazione ad una dieta ipocalorica rispetto a quella degli uomini (Franceschi et al., 2000; Magnolfi et al., 2007).

La maggiore mortalità degli uomini italiani al nord rispetto a quelli del sud è stata oggetto di una serie di studi, che hanno evidenziato come determinante della differenza: l'incidenza dei tumori, in particolare quello al polmone, e delle ischemie (Caselli e Egidi, 1979, 1981; Lipsi e Caselli, 2002; Caselli et al., 2003). Le elevate differenze nei tassi di mortalità in Italia da una regione all'altra si riscontrano soprattutto dopo i 60 anni. Queste discordanze vengono rilevate anche da un sesso all'altro. L'asse nord-sud è a svantaggio degli uomini del nord e delle donne del sud, mentre in Sicilia la mortalità è la più elevata per entrambi i sessi; in Liguria la mortalità

dopo i 60 anni si attesta intorno alla media nazionale sia per gli uomini sia per le donne (Koenig, 2001; Passarino et al., 2002).

Per quanto riguarda il rapporto femmine/maschi centenari in Italia, risulterebbe relativamente basso, circa 4/1 (ISTAT, 2001). In Sardegna, in specifico, sono stati osservati valori di F/M relativamente bassi: 2,7 femmine per maschio, con un valore minimo di 1,4 femmine per maschio nella provincia di Nuoro (Deiana et al., 1999; Poulain et al., 2004; Robine et al., 2006). Tuttavia occorre ricordare che la maggior parte delle osservazioni sono basate su un numero ridotto di centenari, pertanto piccole variazioni nei due sessi nelle diverse province possono avere un impatto determinante sul valore del rapporto F/M, in quanto, nei fenomeni rari, ovvero quelli a numerosità ridotta, le fluttuazioni casuali possono incidere in modo rilevante. La Tabella 1 riassume i risultati ottenuti da sei Censimenti della Popolazione italiani, relativamente alla comparazione del rapporto F/M nei centenari presenti nelle diverse Regioni. La possibile spiegazione della differenza del rapporto F/M nelle Regioni italiane potrebbe essere data sia da una maggiore o minore presenza dei più tradizionali fattori di rischio (malattie legate all'invecchiamento), sia da fattori legati alla genetica e in particolare ai geni della longevità (Robine et al., 2006).

Tabella 1 - Rapporto F/M a 100 anni di età nelle diverse Regioni italiane – ISTAT, Censimenti della Popolazione 1951-2001 (Robine et al., 2006).

Regioni	Censimenti					
	1951	1961	1971	1981	1991	2001
<b>Piemonte e V. d'Aosta</b>	1,25	0,82	1,17	4,00	4,04	5,52
<b>Liguria</b>	1,20	1,25	0,83	3,00	5,19	7,42
<b>Lombardia</b>	-	0,82	0,86	4,32	5,46	7,03
<b>Veneto</b>	6,00	1,00	1,13	7,78	4,15	6,74
<b>Friuli Venezia Giulia</b>	-	0,60	0,83	4,83	6,11	11,56
<b>Trentino Alto Adige</b>	-	-	0,50	4,00	6,67	8,83
<b>Emilia Romagna</b>	2,00	1,80	1,22	3,68	4,10	5,28
<b>Marche</b>	0,67	1,50	1,00	4,67	4,59	6,00
<b>Toscana</b>	7,00	1,14	0,92	3,03	3,54	6,23
<b>Umbria</b>	-	1,50	2,50	2,11	1,95	3,94
<b>Lazio</b>	3,75	0,87	1,12	2,90	3,98	3,43
<b>Campania</b>	10,00	1,25	1,00	2,47	2,00	3,49
<b>Abruzzo e Molise</b>	7,00	2,25	5,00	3,00	2,48	4,81
<b>Puglia</b>	1,20	1,20	0,75	2,41	3,19	3,84
<b>Basilicata</b>	-	4,00	2,33	2,20	1,34	2,91
<b>Calabria</b>	4,33	1,60	1,00	2,39	2,00	2,15
<b>Sicilia</b>	2,33	1,17	0,79	1,97	2,61	2,74
<b>Sardegna</b>	2,00	1,09	0,92	1,56	1,69	2,53
<b>Italia</b>	2,84	1,13	1,04	2,98	3,20	4,32

Un ulteriore aspetto da prendere in considerazione riguarda il rapporto tra i valori di F/M e il numero di centenari sul totale della popolazione, che risulterebbero direttamente proporzionali. Mentre come evidenziato da Gatti e Salaris (2004), dai dati del Censimento del 2001 in Sardegna, risulterebbe una eccezione, infatti i valori più bassi del rapporto F/M tra i centenari si registrano nelle province di Nuoro e di Oristano, le stesse che presentano viceversa il maggior numero di longevi rispetto alle altre province dell'Isola (Gatti e Salaris, 2004).

L'aumento del numero dei centenari, essendo un fenomeno relativamente recente (Jeune e Vaupel., 1995; Candore et al., 2006; Magnolfi et al., 2007; Darviri et al., 2009; Wheeler e Kim, 2011; Vaupel et al., 2011) limita l'ampiezza dei dati analizzabili a coorti nate dalla fine del XIX secolo in poi, ed appare condizionato sia dai tassi di mortalità sia dalle migrazioni locali,

soprattutto connesse all'occupazione lavorativa (Caselli et al., 2000; Caselli, 2001; Robine et al., 2006). Per eliminare l'influenza dei processi di migrazione, tenendo conto che molti individui presentano la tendenza al ritorno al Comune di origine dopo il pensionamento, sarebbe opportuno confrontare il numero di centenari di una data area con il numero di sessantenni presenti (Robine et al., 2006).

Infatti per analizzare in modo approfondito il fenomeno della longevità, in studi condotti in Toscana, al fine di ridurre l'effetto delle migrazioni, sono stati utilizzati due indici: *Longevity Index (LI%)*, dato dal rapporto tra ultranovantenni e individui di età superiore a 65 anni, e *Centenarity Index (CI%)*, dal rapporto tra centenari e ultranovantenni (Petrucci et al., 2006; Magnolfi et al., 2007).

Nel contesto degli studi italiani sul fenomeno della longevità, una particolare attenzione è stata posta alla Sardegna, in base alla formulazione di ipotesi sulla specificità genetica e storico-demografica della popolazione isolana (Deiana et al., 1999, 2002; Poulain et al., 2004, 2006, 2009; Carru et al., 2003; Gatti e Salaris, 2004; Caselli e Lipsi., 2006; Salaris e Poulain, 2006; Polidori et al., 2007; Scola et al., 2008).

Secondo Poulain et al. (2004) i centenari in Sardegna non risulterebbero distribuiti in modo omogeneo in tutto il territorio. In quanto sulla base di un indice di longevità estrema (*ELI: Extreme Longevity Index*), calcolato sulla base del Censimento del 2001, e definito come la percentuale di persone nate in Sardegna tra il 1880 e il 1900 e vissute fino a cento anni o più, individuerebbe nell'isola una cosiddetta *Blue Zone (BZ)*, un'area situata nella parte Centro-Orientale della Sardegna, che risulterebbe caratterizzata da una concentrazione dei centenari più alta che negli altri Paesi europei e da un rapporto F/M di 2/1 (Deiana et al., 1999; Poulain et al., 2001, 2004). Nell'ambito della cosiddetta *Blue Zone*, inoltre, secondo Poulain et al. (2006), una longevità maschile particolarmente elevata sarebbe riscontrabile nel Comune di Villagrande Strisaili, che mostrerebbe una probabilità su cento che un neonato nato negli anni compresi tra il 1880 e il 1901 sia diventato centenario (Poulain et al., 2006; Salaris e Poulain, 2006; Poulain et al., 2009).

L'individuazione di aree di persistenza della longevità, e specularmente di aree di "assenza", oltre a fornire un dato di grande interesse per gli studi di genetica di popolazioni, consentirebbe di testare l'ipotesi della trasmissione familiare della longevità (Gatti e Salaris, 2004).

Pertanto, l'ipotesi della specificità della Sardegna riguardo al fenomeno della longevità, della centenarietà e del rapporto F/M di 2/1, risulta un fenomeno particolarmente interessante da

analizzare, sia prendendo in considerazione un contesto diacronico, sia suddividendo l'Isola in sottoaree a valenza storico-geografica.

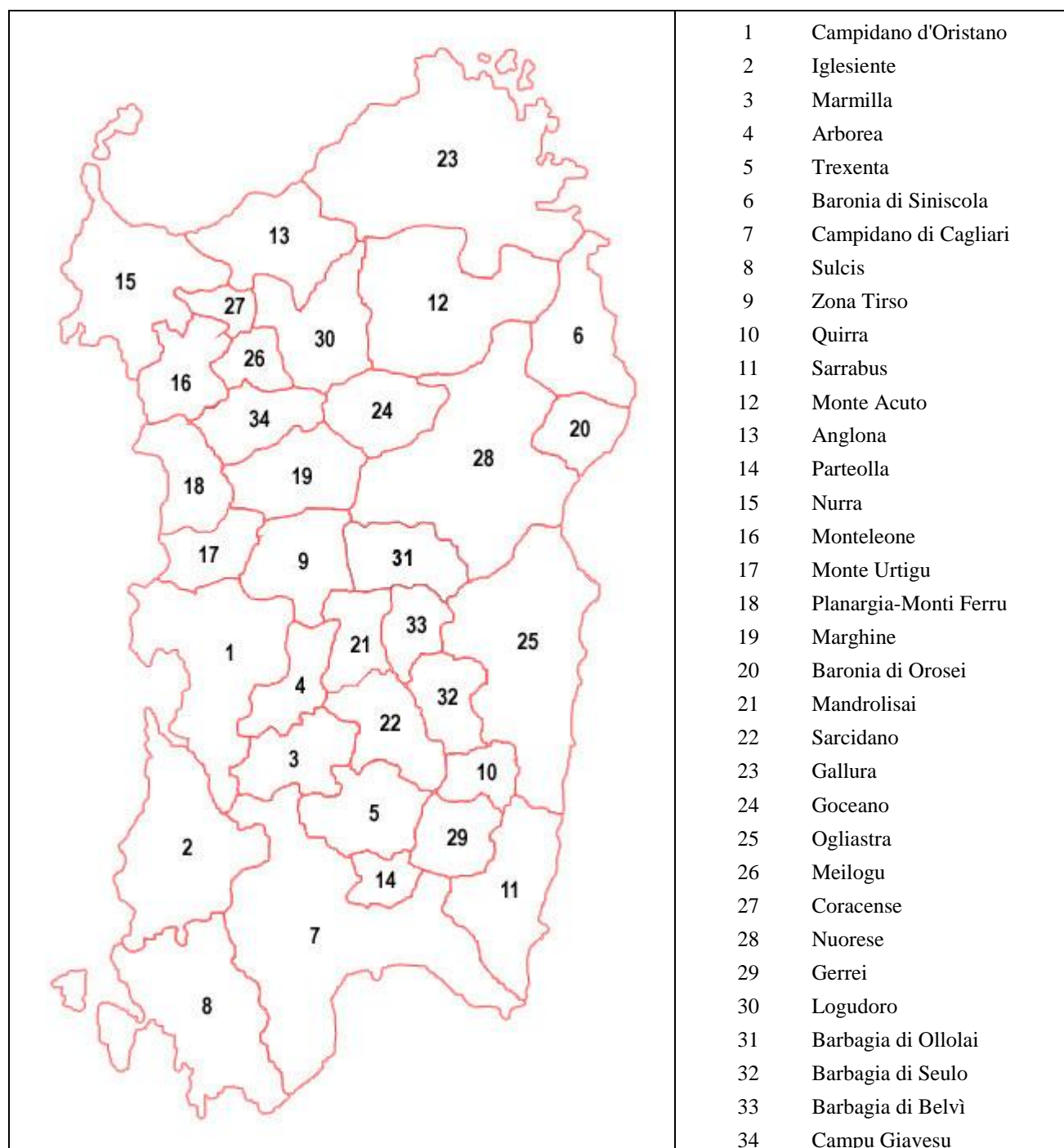
### 3. Le zone storico-geografiche della Sardegna

Tra il IX ed il XII secolo la Sardegna era divisa in 4 Giudicati autonomi: di Arborea, di Cagliari, di Gallura e di Torres o di Logudoro. Il Giudice era la suprema autorità militare e civile del rispettivo Giudicato (*rennu o logu*). Il Giudice governava e legiferava con l'assistenza di un'assemblea (*corona de logu*) costituita dai rappresentanti dei centri abitati (*villas*) che formavano il Giudicato. Ogni Giudicato era suddiviso in distretti territoriali minori (*curatorias*), ciascuno dei quali comprendeva diversi villaggi (*villas*), a loro volta rette da un "majore de villa" nominato annualmente dal Giudice o dal "curatore", ufficiale regio che sovrintendeva alle attività amministrative ed all'esercizio della giustizia nella "curatoria" in nome del Giudice (Besta, 1908-1909). Questo tipo di sistema governativo rimase inalterato sino alla caduta del rispettivo Giudicato: nel 1256 terminò il Giudicato di Cagliari, nel 1259 quello di Torres, nel 1296 quello di Gallura e nel 1410 ebbe fine il Giudicato di Arborea (Caocci, 1985).

Nel periodo giudiciale, unico periodo storico in cui i Sardi godettero dell'indipendenza amministrativa e politica, l'Isola venne suddivisa in una sessantina di distretti territoriali minori (*curatorias*) (Besta, 1908-1909; Mori, 1975; Casula, 1980; Day, 1982, 1987) che rispettavano sia l'ambiente fisico sia quello umano (Terrosu Asole, 1982).

Durante le dominazioni successive (Caocci, 1985): catalano-aragonese (1323-1478), spagnola (1479-1714), austriaca (1714-1720), piemontese (1720-1861), l'Isola fu smembrata in numerosi feudi che non tenevano conto della costituzione geografica del territorio e delle esigenze della popolazione. Pertanto, con la scomparsa della forma politica ed organizzativa del territorio in vigore nel periodo giudiciale, si perse non solo la concezione di molte Regioni naturali, soprattutto di quelle geograficamente meno caratterizzate, ma caddero in disuso anche i coronimi che le identificavano. Fra i nomi regionali dei distretti territoriali minori del periodo giudiciale, certi sono sopravvissuti inglobando aree appartenenti a curatorie limitrofe, alcuni hanno mutato dizione, altri infine hanno continuato ad indicare le medesime aree (Terrosu Asole, 1980, 1982). Nell'uso comune sono sopravvissuti una trentina di nominativi che identificano altrettante zone storico-geografiche dell'Isola, cioè quelle meglio caratterizzate dai fattori geografici (Ghiani Moi, 1964; Mori, 1975, Day, 1982, 1987; Sanna et al., 2006).

Figura 1 - Le zone storico-geografiche della Sardegna (Sanna et al, 2006).



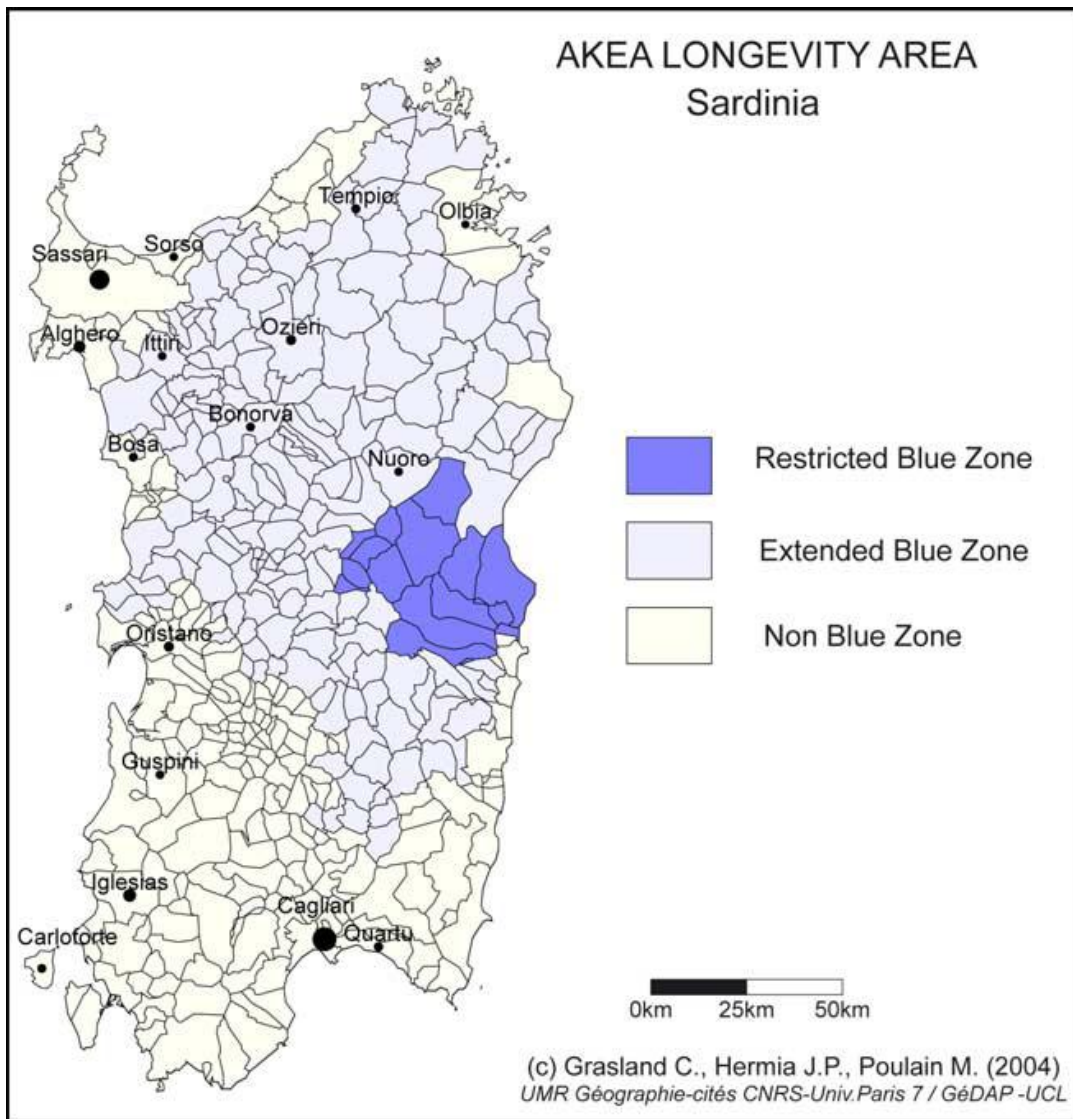
## Intenti della tesi

Gli intenti di questa tesi sono quelli di:

- Analizzare la distribuzione dei centenari rispetto al totale della popolazione in differenti contesti geografici: Regioni italiane, Sardegna, zone storico-geografiche della Sardegna, Comuni sardi; con l'intento di stabilire se tale rapporto presenti delle peculiarità nei vari contesti geografici considerati, attraverso due indicatori: *Longevity Index*, che indica il rapporto tra il numero di centenari e la popolazione totale, e *Centenarity Index*, che indica il rapporto tra i centenari e gli individui di età compresa tra 90 e 99 anni (nonagenari);
- Esaminare il rapporto tra femmine e maschi centenari (*F/M ratio*) nelle Regioni italiane, in Sardegna e in sue subRegioni: zone storico-geografiche, al fine di valutare l'incidenza del fenomeno rispetto alla media italiana;
- Verificare l'esistenza e la persistenza da un punto di vista diacronico, di un'area della longevità "estrema" nell'isola: la "*Blue Zone*", e in particolare la cosiddetta "*Restricted Blue Zone*" (RBZ), costituita da 15 comuni localizzati nella zona centro orientale dell'Isola (Figura 2), caratterizzata da un'alta presenza di centenari (90 tra i nati tra il 1880 e il 1900), una *F/M ratio* di 0,936 tra questi individui, e un *Extreme Longevity Index (ELI)* di 509 (Poulain et al., 2004), individuata attraverso l'analisi del Censimento del 2001.



Figura 2 - Blue Zone in Sardegna (Poulain et al., 2004).



## Materiali e Metodi

### 1. Dati di base

I dati utilizzati per la presente ricerca sono:

- Censimenti della Popolazione per sesso ed età (ISTAT, 1981, 1991, 2001), forniti dalla Sede Centrale dell'Istituto Nazionale di Statistica;
- Ricostruzione Intercensuaria della Popolazione (ISTAT, 1992, 2010), disponibili nel sito [www.demo.istat.it](http://www.demo.istat.it);
- Censimento della Popolazione dell'Isola di Sardegna per l'anno 1844 (Timon, 1846).

Tabella 2 - Caratteristiche dei Censimenti e delle Ricostruzioni Intercensuarie considerate.

Anno	Fonte	Classi d'età	Ultima classe d'età	Dettaglio territoriale	N. di province in Sardegna
1844	Censimento della Popolazione dell'Isola di Sardegna	Decennali	$\geq 100$	Comune	11
1951	9° Censimento generale della Popolazione	Quinquennali	$\geq 65$	Comune	3
1961	10° Censimento generale della Popolazione	Quinquennali	$\geq 75$	Comune	3
1971	11° Censimento generale della Popolazione	Quinquennali	$\geq 75$	Comune	3
1981	12° Censimento generale della Popolazione	Singole	$\geq 100$ $\geq 85$	Comune Regione	4
1991	13° Censimento generale della Popolazione	Singole	$\geq 100$ $\geq 85$	Comune Regione	4
1992	Ricostruzione Intercensuaria della Popolazione	Singole	$\geq 100$ $\geq 100$	Comune Regione	4
2001	14° Censimento generale della Popolazione	Singole	$\geq 100$ $\geq 100$	Comune Regione	4
2010	Ricostruzione Intercensuaria della Popolazione	Singole	$\geq 100$ $\geq 100$	Comune Regione	8

Il Censimento del 1844, edito due anni più tardi (Timon, 1846), riporta la popolazione di tutti i Comuni dell'Isola, raggruppati in Mandamenti, suddividendola per fasce d'età decennali, con un'ultima classe di età >100 anni. Da questo Censimento è stato possibile estrapolare la presenza di individui ultracentenari in ciascun Comune.

I dati del Censimento del 1844 presentano probabilmente degli errori di diverso tipo, primo fra tutti il dato riferito all'età degli individui, in quanto tale informazione veniva rilevata semplicemente chiedendola agli interessati o al parroco, senza alcun riscontro con la data di nascita. Le registrazioni anagrafiche in quel periodo erano infatti assenti (Gatti e Salaris, 2004).

A partire dal 1861, l'ISTAT ha effettuato in tutta la penisola una serie di Censimenti della Popolazione, a cadenza prevalentemente decennale. Pur avendo a disposizione i Censimenti relativi alla Sardegna a partire da quello del 1951, alcuni non possono essere utilizzati ai fini di questa analisi, in quanto l'età degli individui al Censimento spesso non è indicata, oppure l'ultima classe di età riportata è troppo ampia ( $\geq 65$  anni nel Censimento del 1951;  $\geq 75$  anni nei Censimenti del 1961 e 1971).

Per quanto riguarda le Regioni italiane, i dati relativi ai centenari come l'ultima classe di età, sono disponibili a partire dalla Ricostruzione Intercensuaria del 1992. In specifico, per la Sardegna, i dati disponibili a livello comunale sono quelli relativi ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010. Da tali dati è stato possibile ricostruire la composizione per sesso ed età della popolazione, per fasce d'età decennali, con un'ultima fascia che comprende gli individui di 100 anni o più.

In base ai dati disponibili, gli indicatori utilizzabili per la procedura di confronto tra le Regioni italiane, le zone storico-geografiche della Sardegna e i Comuni sardi è stata la seguente:

Regioni italiane:

- *Longevity Index*;
- *Centenarity Index*;
- rapporto F/M tra i centenari;
- correlazione degli indici nel tempo attraverso il coefficiente di correlazione  $\rho$  di Spearman.

Dai dati di base:

*Ricostruzione Intercensuaria (1992)*

*Censimento della Popolazione (2001)*

*Ricostruzione Intercensuaria (2010)*

Zone storico-geografiche e Comuni della Sardegna:

- *Longevity Index*;
- *Centenarity Index*;
- rapporto F/M tra i centenari;
- correlazione degli indici nel tempo attraverso il coefficiente di correlazione  $\rho$  di Spearman;
- analisi della centenarietà in funzione della dimensione demografica comunale, attraverso la formula dell'indice di differenza relativa;
- analisi della centenarietà tramite la distribuzione di Poisson per i Comuni con numero di abitanti minore o uguale a 5000.

Dai dati di base:

*Censimenti della Popolazione (1981, 1991, 2001)*

*Ricostruzione Intercensuaria (2010)*

*Dal Censimento della Popolazione (1844):*

- individuazione dei Comuni con presenza di centenari;
- calcolo del rapporto tra numero di individui di età maggiore di 90 anni e la popolazione totale;
- individuazione delle zone storico-geografiche con maggior presenza di individui longevi.

## 2. Indicatori demografici utilizzati

### *Longevity Index (LI)*

*Longevity Index (LI), calcolato dalla:*

$$LI = (n_{100}/N) * 10.000$$

in cui  $n_{100}$  è il numero di centenari ed  $N$  la numerosità della popolazione.

il *Longevity Index (LI)*, ottenuto dal rapporto tra numero di centenari e numerosità della popolazione, è stato utilizzato per confrontare l'incidenza del numero di centenari sulla popolazione totale.

### *Centenarity Index (IC)*

*Centenarity Index (IC), calcolato dalla::*

$$IC = (n_{100}/n_{90})*100$$

in cui  $n_{100}$  è il numero di centenari ed  $n_{90}$  il numero degli individui di età compresa tra 90 e 99 anni.

È dato dal rapporto tra gli individui di età  $\geq 100$  anni e quelli di età compresa tra 90 e 99 anni, espresso in percentuale. I tassi di natalità e di migrazione influenzano questo indice in modo irrilevante (Magnolfi et.al., 2007).

### **Rapporto F/M**

*F/M ratio, calcolato dalla::*

$$F/M = N_f / N_m$$

in cui  $N_f$  è il numero di centenari di sesso femminile ed  $N_m$  il numero di centenari di sesso maschile.

Viene dunque calcolato rapportando il numero degli individui di sesso femminile a quelli di sesso maschile nei soggetti di età maggiore o uguale a 100 anni.

### 3. Analisi statistiche

#### Coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman ( $\rho$ )

$\rho$  di Spearman:

$$\rho = 1 - 6 \sum d_i^2 / N * (N^2 - 1)$$

in cui  $d_i$  è la differenza tra i ranghi delle due variabili per il valore  $i$ -esimo, ed  $N$  è il numero complessivo di osservazioni.

Il coefficiente di correlazione per ranghi di Spearman ( $\rho$ ) (Spearman, 1904, 1906) è stato utilizzato per verificare la relazione tra i valori degli indicatori *Longevity Index*, *Centenarity Index* e F/M ratio, nelle Regioni italiane, nelle zone Storico-Geografiche della Sardegna e nei Comuni sardi.

#### Distribuzione di Poisson

La variabile aleatoria di Poisson fa riferimento a un esperimento aleatorio in cui si conta il numero  $X$  di eventi (numero di centenari) che si verificano in un contesto spaziale o intervallo temporale prefissato, supponendo che la probabilità istantanea di accadimento dell'evento stesso sia costante. La  $X$  può assumere qualunque valore intero positivo o nullo; la funzione di probabilità associata al modello di Poisson è la seguente:

$$P(X = x) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

Il parametro  $\lambda$  rappresenta il numero medio di eventi che si verificano nel periodo considerato, ed è pertanto il valore atteso della variabile aleatoria; si ha infatti, tenendo conto del fatto che il primo addendo della sommatoria seguente è nullo e che la somma delle probabilità è (evidentemente) uguale a 1:

$$E(X) = \sum_{x=0}^{+\infty} x \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} = \sum_{x=1}^{+\infty} \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{(x-1)!} = [x-1 = t] = \sum_{t=0}^{+\infty} \frac{e^{-\lambda} \lambda^{t+1}}{t!} = \lambda \sum_{t=0}^{+\infty} \frac{e^{-\lambda} \lambda^t}{t!} = \lambda$$

Eseguendo passaggi analoghi, effettuando il cambio di variabile  $t = x-1$  e tenendo conto del risultato precedente, si ottiene il momento secondo:

$$\begin{aligned} E(X^2) &= \sum_{x=0}^{+\infty} x^2 \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} = \sum_{x=1}^{+\infty} x \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{(x-1)!} = \sum_{t=0}^{+\infty} (t+1) \frac{e^{-\lambda} \lambda^{t+1}}{t!} = \lambda \sum_{t=0}^{+\infty} (t+1) \frac{e^{-\lambda} \lambda^t}{t!} = \\ &= \lambda \left( \sum_{t=0}^{+\infty} t \frac{e^{-\lambda} \lambda^t}{t!} + \sum_{t=0}^{+\infty} \frac{e^{-\lambda} \lambda^t}{t!} \right) = \lambda(\lambda + 1) \end{aligned}$$

La varianza della distribuzione di Poisson si può ottenere facilmente, applicando la classica formula di calcolo, e risulta anch'essa uguale a  $\lambda$ :

$$V(X) = E(X^2) - [E(X)]^2 = \lambda^2 + \lambda - \lambda^2 = \lambda$$

Se il parametro assume un valore intero, la distribuzione ha due valori modali:  $\lambda-1$  e  $\lambda$ . Se invece  $\lambda$  non è un numero intero, allora la moda della distribuzione è  $[\lambda]$ , la parte intera di  $\lambda$  (Brizzi, 2001).

È stata applicata ai Comuni della Sardegna con numero di abitanti pari o inferiore a 5000 abitanti, poiché nelle città più grandi ci può essere una sovra-rappresentazione dei centenari per la presenza di centri di aggregazione come ospedali e case di riposo. Inoltre tale distribuzione, nell'ipotesi che la presenza e il numero di centenari in un Comune dipendano esclusivamente da eventi di tipo casuale, non risulterebbe corretta se applicata a Comuni più popolati perchè dipenderebbe soprattutto dal numero totale di abitanti.

La distribuzione di Poisson risulta utile per valutare se il numero di Comuni nei quali siano presenti 0, 1, 2, 3 o più centenari sia casuale o meno.

Per quanto concerne il Censimento del 1981, sono state utilizzate 3 classi (0, 1, 2 e oltre), in quanto il numero dei centenari per Comune risulta molto esiguo, mentre per i Censimenti del 1991 e del 2001 e per la Ricostruzione Intercensuaria del 2010 sono state utilizzate 4 classi (0, 1, 2, 3 e oltre). Il test di adattamento è quello del chi-quadrato.

### **Indice di differenza relativa**

dalla:

$$D = 2 (N - N^*) / (N + N^*)$$

Dove  $2 (N - N^*)$  è la differenza tra il numero teorico  $N^*$  ed il numero effettivo  $N$  di centenari, ed  $(N + N^*)$  è la semisomma dei due valori.

La formula è stata utilizzata per calcolare il numero “teorico” di centenari in ciascun Comune della Sardegna.

### **Software Statistici**

I software utilizzati in questa ricerca per l'analisi statistica dei dati sono:

STATISTICA 5.1 (StatSoft), utilizzato per calcolare il coefficiente di correlazione  $\rho$  di Spearman, e con il quale sono state realizzate anche le elaborazioni grafiche in Allegato;

R 2.11.0 (open source) utilizzato per il calcolo della distribuzione di Poisson.



## **Risultati e discussione**

### **1. Confronto tra Regioni italiane**

#### **Longevity Index e F/M ratio**

Nella Tabella 3 sono riportati la numerosità della popolazione, il *Longevity Index* e il rapporto F/M in tutte le Regioni italiane. *LI* e *F/M ratio* sono stati inseriti nella stessa Tabella in quanto esisterebbe una relazione diretta tra i due indicatori.

Il numero di centenari, negli ultimi decenni, è andato aumentando, in parallelo con l'incremento del valore del rapporto F/M. Tale rapporto, infatti, tende ad aumentare al crescere della longevità: il prolungamento dell'aspettativa di vita avrebbe privilegiato soprattutto il sesso femminile.

Dalla Ricostruzione Intercensuaria del 1992, il valore del *Longevity Index* in Italia risulta pari a 5,02. La Sardegna presenta un valore di 7,10 e alcune Regioni presentano un valore superiore a 6,00: il Friuli (6,19), l'Emilia Romagna (6,78), la Toscana (7,46) e soprattutto la Liguria, con il valore maggiore: 10,27. Coerentemente con quanto atteso, alcune Regioni con un elevato *LI* presentano un valore altrettanto alto del rapporto F/M: la Liguria (5,37), il Friuli (5,17) e la Toscana (5,12). *F/M ratio* in Sardegna risulta pari a 2,10, ma altre tre Regioni presentano un valore inferiore: la Valle d'Aosta (2,00), la Basilicata (1,64), l'Umbria (1,47).

Dal Censimento del 2001, il valore del *Longevity Index* della Sardegna (9,37) non si discosta da quello italiano (9,54). I valori maggiori si rilevano in Liguria (18,37), Friuli (14,73), Toscana (13,48) ed Emilia Romagna (13,46), quelli minori in Campania (3,21) e Trentino (2,47). Il rapporto F/M è elevato in Valle d'Aosta (13,00), Lombardia (7,35), Veneto (7,46) e Friuli (7,29); il valore minore risulta quello registrato in Sardegna (2,31), seguito da Sicilia (2,36) e Calabria (2,49).

Dalla Ricostruzione Intercensuaria del 2010, emerge chiaramente l'incremento della longevità, infatti il valore di *LI* in Italia risulta di 24,82: cinque volte maggiore rispetto al 1992. In alcune Regioni *LI* risulta particolarmente elevato, quello maggiore è ancora in Liguria (39,42), seguita da Lazio (37,63) e Friuli (35,74). *LI* inferiori si rilevarebbero in Sardegna (21,59), Basilicata (18,68), Campania (18,30) e Puglia (17,48). *F/M ratio* è alto in Lombardia e Friuli, con valori rispettivamente di 7,69 e 7,48 (oltre al caso della Valle d'Aosta, che in questo intercensuario non presenta maschi centenari) e basso in Campania (2,07), Calabria (2,24), Basilicata (2,67), Sicilia (2,68) e Sardegna (2,84).

Il rapporto F/M sembrerebbe privilegiare i maschi soprattutto nelle Regioni del Sud d'Italia.

La Sardegna non presenta differenze rilevanti nel *Longevity Index* rispetto all'Italia. In tutti e tre gli anni Censuari ed Intercensuari considerati, la regione che mostra e mantiene nel tempo il valore più alto risulta essere la Liguria, con valori doppi a quelli della Sardegna nel 2001 e nel 2010.

Tabella 3 – Indicatori della longevità nelle Regioni dello Stato Italiano, nelle Ricostruzioni Intercensuarie del 1992 e 2010 e nel Censimento del 2001.

Regione	1992			2001			2010		
	N. ab.	LI	F/M	N. ab.	LI	F/M	N. ab.	LI	F/M
Abruzzo	1.249.584	5,12	3,00	1.261.300	10,62	5,09	1.338.898	27,56	3,67
Basilicata	610.393	4,75	1,64	599.404	2,50	6,50	588.879	18,68	2,67
Calabria	2.068.984	4,30	3,45	2.018.722	7,08	2,49	2.009.330	25,78	2,24
Campania	5.631.659	3,21	2,62	5.708.137	5,50	3,49	5.824.662	18,30	2,07
Emilia-Romagna	3.908.454	6,78	3,57	3.966.295	13,46	5,59	4.395.569	27,12	5,89
Friuli-Venezia G.	1.196.190	6,19	5,17	1.181.238	14,73	7,29	1.234.079	35,74	7,48
Lazio	5.142.825	4,88	3,25	5.116.344	7,29	3,66	5.681.868	37,63	3,45
Liguria	1.674.115	10,27	5,37	1.578.998	18,37	6,63	1.615.986	39,42	6,16
Lombardia	8.860.344	3,70	4,05	9.004.084	9,08	7,35	9.826.141	21,05	7,69
Marche	1.428.733	5,60	4,33	1.464.056	12,29	6,20	1.559.542	25,26	5,06
Molise	330.614	5,75	2,80	321.468	9,95	7,00	320.229	31,54	2,88
Piemonte	4.298.884	5,65	5,23	4.219.421	11,90	4,98	4.446.230	24,92	5,60
Puglia	4.031.516	4,09	3,02	4.026.054	7,13	3,95	4.084.035	17,48	3,41
<b>Sardegna</b>	<b>1.647.998</b>	<b>7,10</b>	<b>2,08</b>	<b>1.634.795</b>	<b>9,73</b>	<b>2,31</b>	<b>1.672.404</b>	<b>21,59</b>	<b>2,84</b>
Sicilia	4.966.799	3,81	3,11	4.978.068	6,95	2,36	5.042.992	20,74	2,68
Toscana	3.526.838	7,46	5,12	3.494.857	13,48	5,12	3.730.130	29,65	5,62
Trentino-Alto A.	890.449	2,47	3,40	935.411	11,76	6,86	1.028.260	25,97	5,85
Umbria	811.501	5,79	1,47	824.187	7,89	3,33	900.790	25,09	4,95
Valle d'Aosta	115.897	5,18	2,00	119.273	11,74	13,00	127.866	22,68	/
Veneto	4.381.146	5,66	3,77	4.508.580	10,51	7,46	4.912.438	22,05	6,37
<b>Italia</b>	<b>56.772.923</b>	<b>5,02</b>	<b>3,58</b>	<b>56.960.692</b>	<b>9,54</b>	<b>4,79</b>	<b>60.340.328</b>	<b>24,82</b>	<b>4,28</b>

La Tabella 4 mostra il rapporto F/M, sia sul totale della popolazione, sia sui nonagenari, sia sui centenari, alle Ricostruzioni Intercensuarie del 1992 e del 2010 e al Censimento del 2001.

Si osserva che il valore di tale rapporto sulla popolazione totale è sempre molto vicino a 1, mentre per i nonagenari viene rilevata la prevalenza delle femmine rispetto ai maschi in linea con quanto ci si aspetterebbe, con un valore massimo in Friuli Venezia Giulia (3,99) e un valore minimo in Calabria, Sardegna e Sicilia (1,76) per la Ricostruzione Intercensuaria del 1992, un massimo in Friuli Venezia Giulia (3,95) e un minimo in Basilicata (1,70) per il Censimento del 2001, un massimo in Lombardia (4,04) e un minimo in Basilicata (2,09) per la Ricostruzione Intercensuaria del 2010.

La Tabella 5 riporta i valori standardizzati del rapporto F/M relativi alla Tabella 4.

Tale procedura ha la funzione di rendere i dati confrontabili al di là del valore assoluto, mettendo in evidenza i valori che si discostano da 1,00 in quanto si distanziano dal valore medio della popolazione. In nessuna delle Regioni dello Stato italiano sono riscontrabili dei valori della *F/M ratio* relativa ai centenari inferiori a -1,00 in tutti e tre i periodi esaminati. In Sardegna, comunque, verrebbero rilevati valori pari a -1,13 nel 1992, -1,29 nel 2001 e -0,96 nel 2010. Le Regioni che presentano valori inferiori a -1,00 nel 1992 sono l'Umbria, la Basilicata, la Valle d'Aosta e la Sardegna, con valori rispettivamente di -1,65, -1,50, -1,20 e -1,13; nel 2001 sono ancora la Sardegna (-1,29), la Sicilia (-1,27) e la Calabria (-1,22); nel 2010 troviamo la Campania (-1,39), la Calabria (-1,29), la Basilicata e la Sicilia (-1,05). La Valle d'Aosta, che nel 2010 assume un valore di -2,54, non presenta alcun centenario di sesso maschile.

Tabella 4 - *F/M ratio* sul totale della popolazione, sui nonagenari e sui centenari, nel Censimento del 2001 e nelle Ricostruzioni Intercensuarie del 1992 e del 2010.

REGIONI	1992			2001			2010		
	F/M pop	F/M 90	F/M 100	F/M pop	F/M 90	F/M 100	F/M pop	F/M 90	F/M 100
Abruzzo	1,05	2,44	3,00	1,06	2,34	5,09	1,06	2,55	3,67
Basilicata	1,02	1,76	1,64	1,03	1,70	6,50	1,04	2,09	2,67
Calabria	1,03	1,96	3,45	1,04	1,94	2,49	1,05	2,24	2,24
Campania	1,05	2,47	2,62	1,05	2,48	3,49	1,06	2,62	2,07
Emilia-Romagna	1,07	3,09	3,57	1,07	2,94	5,59	1,06	2,93	5,89
Friuli-Venezia Giulia	1,10	3,99	5,17	1,08	3,95	7,29	1,07	3,63	7,48
Lazio	1,07	2,69	3,25	1,08	2,61	3,66	1,08	2,63	3,45
Liguria	1,11	3,31	5,37	1,12	3,23	6,63	1,11	3,30	6,16
Lombardia	1,07	3,86	4,05	1,07	3,93	7,35	1,05	4,04	7,69
Marche	1,05	2,82	4,33	1,06	2,65	6,20	1,06	2,77	5,06
Molise	1,05	2,33	2,80	1,06	2,15	7,00	1,05	2,53	2,88
Piemonte	1,06	3,23	5,23	1,07	3,19	4,98	1,06	3,39	5,60
Puglia	1,05	2,37	3,02	1,06	2,27	3,95	1,06	2,46	3,41
<b>Sardegna</b>	<b>1,02</b>	<b>1,76</b>	<b>2,08</b>	<b>1,04</b>	<b>1,87</b>	<b>2,31</b>	<b>1,04</b>	<b>2,22</b>	<b>2,84</b>
Sicilia	1,05	1,76	3,11	1,07	2,05	2,36	1,07	2,25	2,68
Toscana	1,07	2,98	5,12	1,08	2,92	5,12	1,08	2,91	5,62
Trentino-Alto Adige	1,05	3,40	3,40	1,04	3,17	6,86	1,04	3,69	5,85
Umbria	1,06	2,69	1,47	1,07	2,64	3,33	1,08	2,64	4,95
Valle d'Aosta	1,02	3,56	2,00	1,04	3,16	13,00	1,04	3,61	-
Veneto	1,06	3,77	3,77	1,06	3,59	7,46	1,04	3,50	6,37
<b>Italia</b>	<b>1,06</b>	<b>2,89</b>	<b>3,58</b>	<b>1,07</b>	<b>2,87</b>	<b>4,79</b>	<b>1,06</b>	<b>2,95</b>	<b>4,28</b>

Tabella 5 - *F/M ratio* sul totale della popolazione, sui nonagenari e sui centenari (dato standardizzato), nel Censimento del 2001 e nelle Ricostruzioni Intercensuarie del 1992 e del 2010.

REGIONI	1992			2001			2010		
	F/M pop	F/M 90	F/M 100	F/M pop	F/M 90	F/M 100	F/M pop	F/M 90	F/M 100
Abruzzo	-0,17	-0,53	-0,36	-1,80	-0,60	-0,18	-0,10	-0,60	-0,49
Basilicata	-1,40	-1,48	-1,50	-1,81	-1,57	0,39	-0,97	-1,40	-1,05
Calabria	-1,16	-1,21	0,02	-1,80	-1,22	-1,22	-0,40	-1,13	-1,29
Campania	-0,36	-0,49	-0,68	-1,80	-0,39	-0,82	0,16	-0,47	-1,39
Emilia-Romagna	0,53	0,39	0,12	-1,79	0,31	0,02	-0,08	0,05	0,74
Friuli-Venezia Giulia	1,74	1,65	1,47	-1,79	1,83	0,71	0,35	1,26	1,63
Lazio	0,42	-0,17	-0,15	-1,79	-0,20	-0,75	1,24	-0,46	-0,62
Liguria	2,51	0,70	1,64	-1,77	0,74	0,44	2,72	0,69	0,89
Lombardia	0,55	1,48	0,53	-1,79	1,81	0,73	-0,77	1,96	1,75
Marche	-0,08	0,01	0,77	-1,80	-0,14	0,27	-0,06	-0,23	0,28
Molise	-0,38	-0,68	-0,53	-1,80	-0,89	0,59	-0,25	-0,64	-0,93
Piemonte	0,37	0,59	1,53	-1,79	0,69	-0,22	0,25	0,84	0,58
Puglia	-0,28	-0,62	-0,34	-1,80	-0,71	-0,64	0,15	-0,77	-0,64
<b>Sardegna</b>	<b>-1,38</b>	<b>-1,48</b>	<b>-1,13</b>	<b>-1,80</b>	<b>-1,32</b>	<b>-1,29</b>	<b>-1,15</b>	<b>-1,17</b>	<b>-0,96</b>
Sicilia	-0,12	-1,48	-0,26	-1,79	-1,04	-1,27	0,63	-1,12	-1,05
Toscana	0,80	0,24	1,43	-1,79	0,28	-0,17	0,96	0,02	0,59
Trentino-Alto Adige	-0,37	0,83	-0,02	-1,80	0,66	0,53	-1,40	1,37	0,72
Umbria	0,14	-0,18	-1,65	-1,79	-0,14	-0,88	0,95	-0,45	0,22
Valle d'Aosta	-1,54	1,06	-1,20	-1,80	0,64	3,00	-1,26	1,23	-2,54

Le Figure 3, 4 e 5 riportano i valori di *Longevity Index* in tutte le Regioni dello Stato italiano. A ciascun valore è stata assegnata una colorazione in una scala cromatica, in modo da avere una panoramica del valore dell'indicatore, in ordine decrescente.

In basso è riportata la scala dei valori, con in ascissa il *Longevity Index (LI)* e in ordinata le 20 Regioni dello Stato italiano.

Figura 3 - *Longevity Index* dalla Ricostruzione Intercensuaria del 1992 per le Regioni dello Stato italiano.

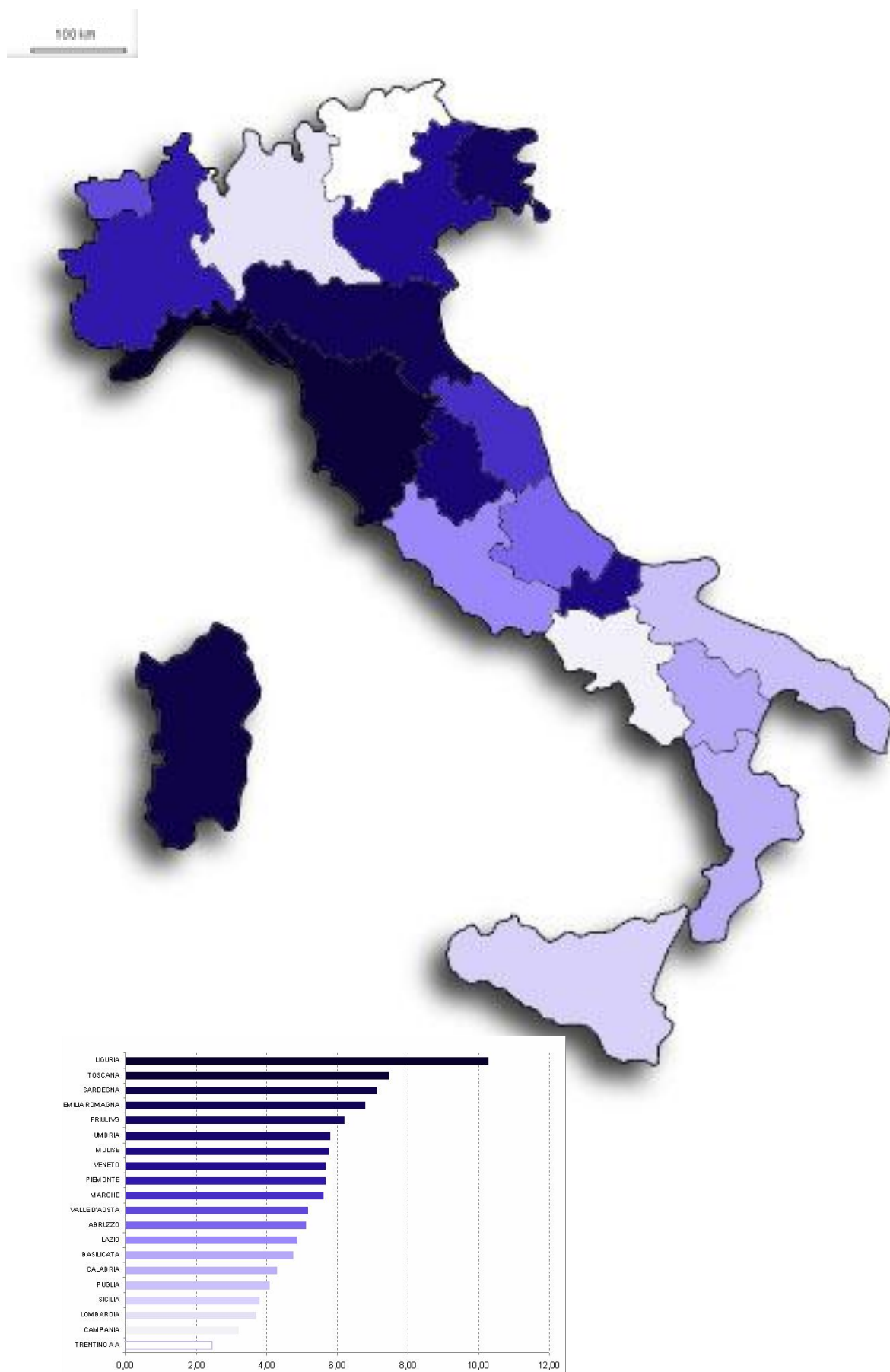


Figura 4 - *Longevity Index* dal Censimento del 2001 per le Regioni dello Stato italiano.

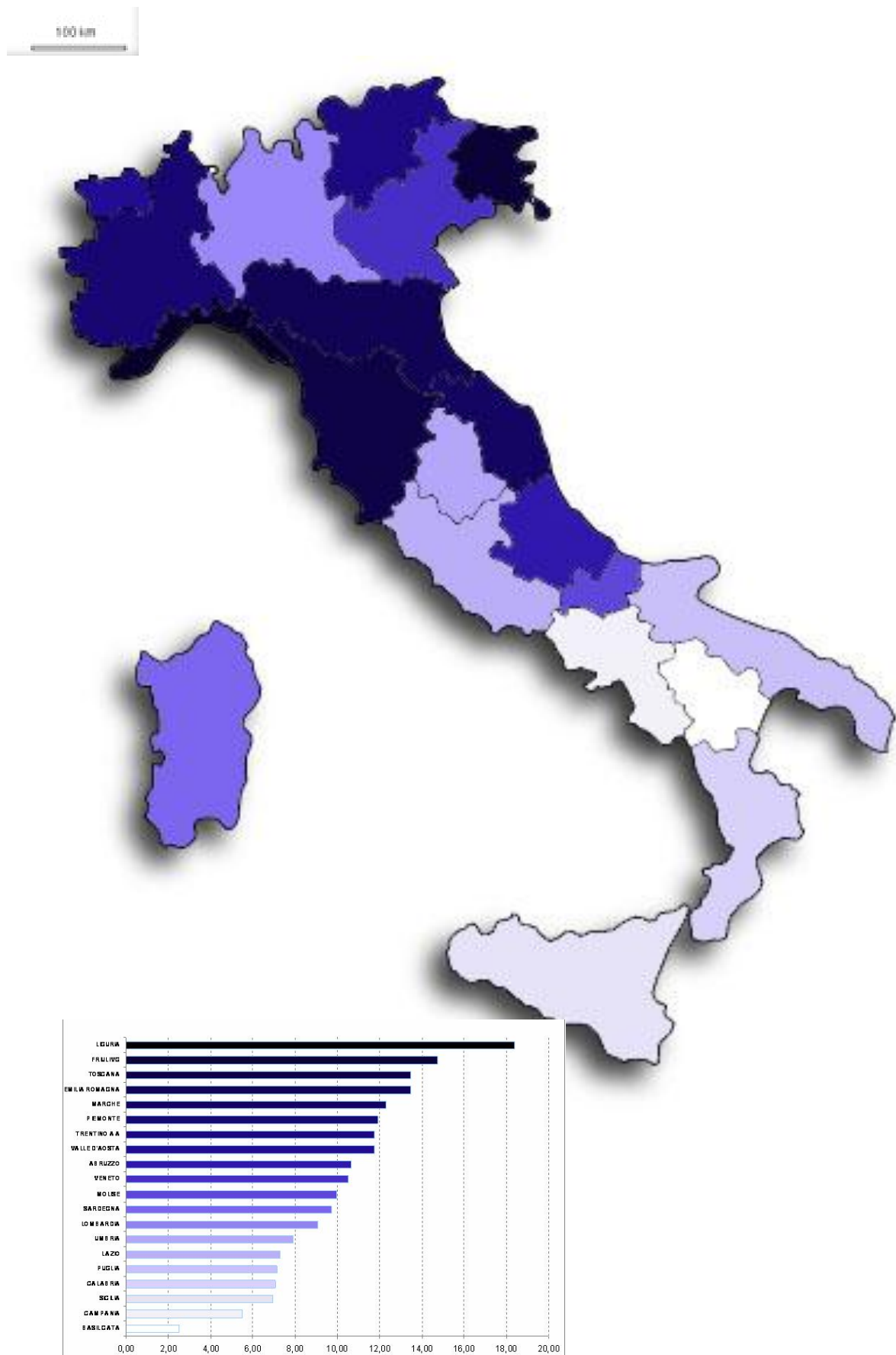




Figura 5 - *Longevity Index* dalla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 per le Regioni dello Stato italiano.



Le Figure 6, 7 e 8 riportano i valori di *F/M ratio* in tutte le Regioni dello Stato italiano. A ciascun valore è stata assegnata una colorazione in una scala cromatica, in modo da avere una panoramica del valore dell'indicatore, in ordine decrescente.

In basso è riportata la scala dei valori, con in ascissa la *F/M ratio* e in ordinata le 20 Regioni dello Stato italiano.

Figura 6 - *F/M ratio* dalla Ricostruzione Intercensuaria del 1992 nelle Regioni dello Stato italiano.

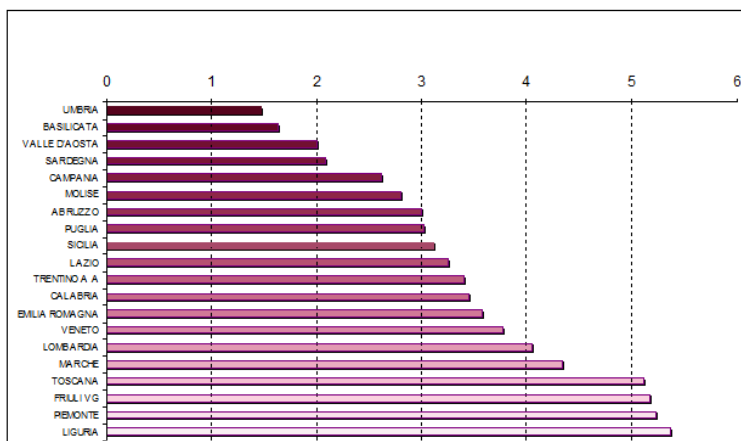
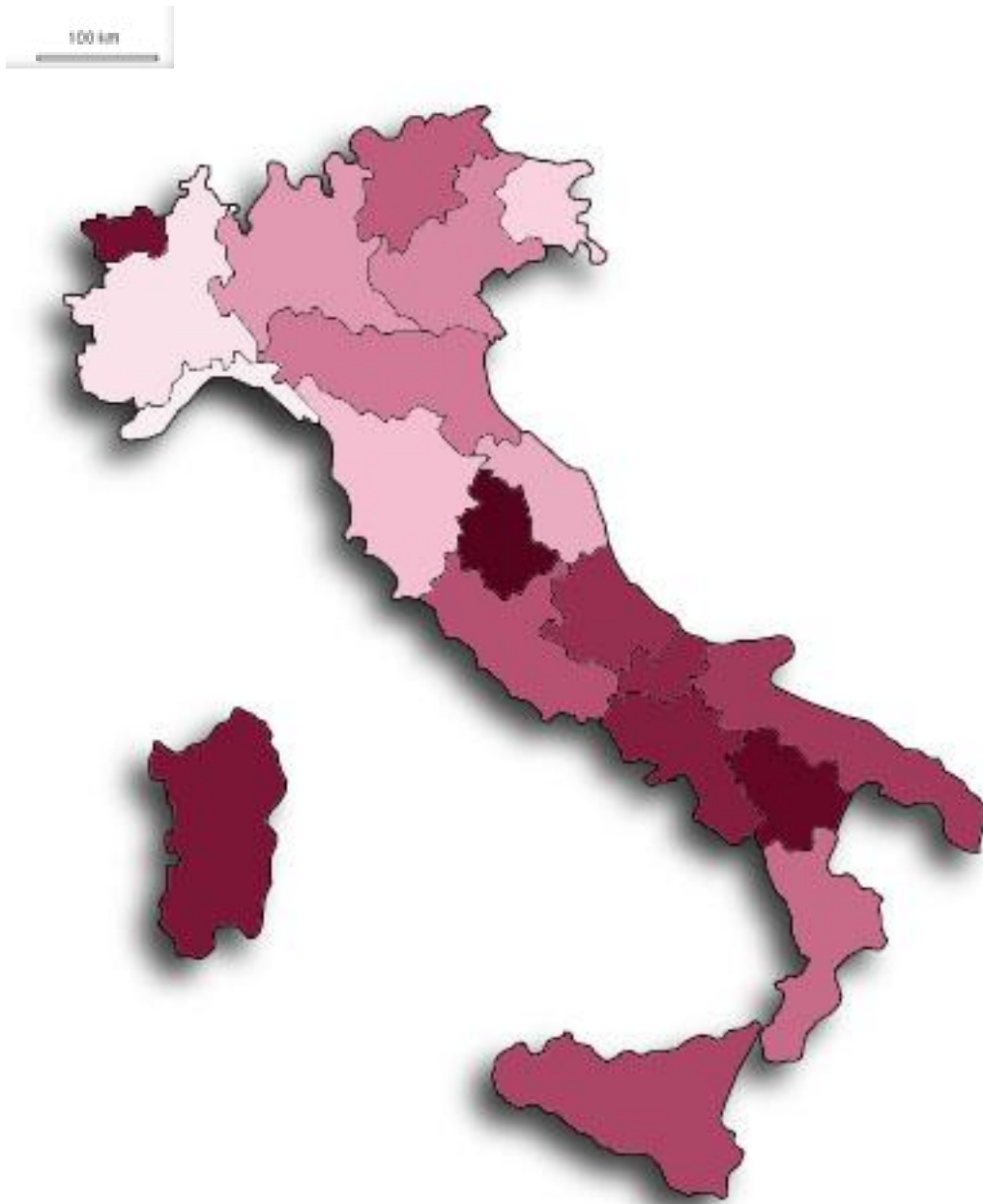


Figura 7 - F/M ratio dal Censimento del 2001 nelle Regioni dello Stato italiano.

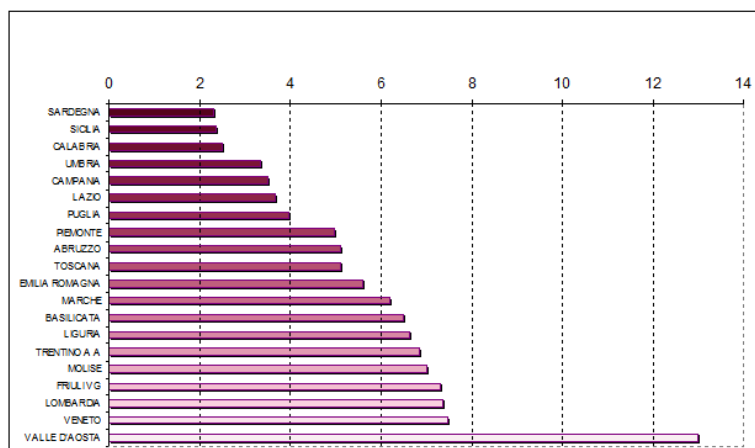
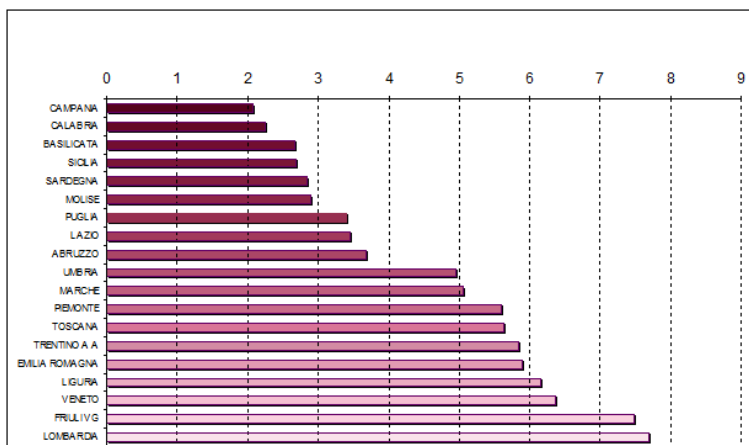


Figura 8 - *F/M ratio* dalla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 nelle Regioni dello Stato italiano.



Nella Tabella 6 viene riportato il valore del coefficiente di correlazione di Spearman per il *Longevity Index* tra tutte le Regioni italiane, per i confronti tra la Ricostruzione Intercensuaria del 1992 e il Censimento del 2001, tra le Ricostruzioni Intercensuarie del 2001 e del 2010 e tra il Censimento del 2001 e la Ricostruzione Intercensuaria del 2010. I confronti 1992 vs. 2010 e 2001 vs. 2010 risultano statisticamente significativi.

Nella Tabella 7 viene riportato il valore del coefficiente di correlazione di Spearman per la *F/M ratio* tra tutte le Regioni italiane, per i confronti tra la Ricostruzione Intercensuaria del 1992 e il Censimento del 2001, tra le Ricostruzioni Intercensuarie del 2001 e del 2010 e tra il Censimento del 2001 e la Ricostruzione Intercensuaria del 2010. Anche in questo caso risultano significativi due dei tre confronti, 1992 vs. 2001 e 2001 vs. 2010.

In Tabella 8 viene riportato il valore del coefficiente di correlazione di Spearman tra i due indicatori, *LI* e *F/M ratio*. La cograduazione assume un valore significativo soltanto tra i valori al Censimento del 2001.

Nelle Figure A, B e C, in Appendice, viene riportata la rappresentazione grafica del coefficiente di correlazione di Spearman tra *LI* e *F/M ratio*.

Tabella 6 - Correlazione di Spearman di *Longevity Index* al Censimento del 2001 ed alle Ricostruzioni Intercensuarie del 1992 e del 2010 nelle Regioni dello Stato italiano.

<b>Regioni</b>			
<i>Anni</i>	<i>ρ di Spearman</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
1992-2001	<b>0,281</b>	1,24	0,230
1992-2010	<b>0,725</b>	4,46	0,001
2001-2010	<b>0,466</b>	2,24	0,038

Tabella 7 - Correlazione di Spearman di *F/M ratio* al Censimento del 2001 ed alle Ricostruzioni Intercensuarie del 1992 e del 2010 nelle Regioni dello Stato italiano.

<b>Regioni</b>			
<i>Anni</i>	$\rho$ di Spearman	<i>t</i>	<i>p</i>
1992-2001	<b>0,650</b>	3,63	0,002
1992-2010	<b>0,532</b>	2,67	0,016
2001-2010	<b>0,657</b>	3,70	0,002

Tabella 8 - Correlazione di Spearman tra *LI* ed *F/M ratio* al Censimento del 2001 ed alle Ricostruzioni Intercensuarie del 1992 e del 2010 nelle Regioni dello Stato italiano.

<b>Regioni</b>			
<i>Anni</i>	$\rho$ di Spearman	<i>t</i>	<i>p</i>
1992	<b>0,278</b>	1,23	0,235
2001	<b>0,477</b>	2,30	0,034
2010	<b>0,404</b>	1,82	0,087

## 2. Confronto tra Regioni italiane

### *Centenarity Index*

Nella Tabella 9 è stato riportato il valore del *Centenarity Index (CI)* per tutte le 20 Regioni dello Stato italiano, per le Ricostruzioni Intercensuarie del 1992 e del 2010 e per il Censimento del 2001. Il valore maggiore di *CI* si riscontra in Sardegna, sia nella Ricostruzione Intercensuaria del 1992 ( $CI = 3,45$ ) sia nel Censimento del 2001 ( $CI = 2,65$ ). Nella Ricostruzione Intercensuaria del 2010 l'Isola presenta un valore di *CI* (3,24) simile a quello rilevato nel 1992, non particolarmente elevato se confrontato a quello delle altre Regioni; il valore maggiore risulta quello rilevato nel Lazio ( $CI = 5,85$ ). Nel 2010, dunque, tale valore aumenta in molte Regioni (Abruzzo, Campania, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Trentino Alto Adige), mentre in altre oscilla da un anno all'altro (Basilicata) e in altre ancora si mantiene quasi costante nei tre anni considerati (Emilia Romagna, Marche, Sardegna).

Tabella 9 - *Centenarity Index* alle Ricostruzioni Intercensuarie del 1992 e del 2010 e al Censimento del 2001 in tutte le Regioni dello Stato italiano.

<b>REGIONI</b>	<b>CI 1992</b>	<b>CI 2001</b>	<b>CI 2010</b>
Abruzzo	1,87	2,16	3,33
Basilicata	3,33	0,72	2,85
Calabria	2,54	2,08	3,85
Campania	2,12	2,17	3,88
Emilia Romagna	1,97	2,02	2,86
Friuli Venezia G.	1,69	1,89	3,80
Lazio	2,35	1,92	5,85
Liguria	2,25	2,25	3,48
Lombardia	1,52	1,84	3,20
Marche	1,88	2,10	2,80
Molise	1,94	1,84	3,56
Piemonte	1,65	1,93	3,11
Puglia	2,25	2,22	3,03
<b>Sardegna</b>	<b>3,45</b>	<b>2,65</b>	<b>3,24</b>
Sicilia	2,07	2,26	3,41
Toscana	2,00	2,02	3,24
Trentino Alto Adige	0,92	2,18	3,96
Umbria	2,05	1,42	2,73
Valle d'Aosta	1,79	2,28	3,08
Veneto	2,05	1,99	3,05
<b>Italia</b>	<b>1,47</b>	<b>1,49</b>	<b>3,47</b>



Le Figure 9, 10 e 11 riportano i valori di *CI* in tutte le Regioni dello Stato italiano. A ciascun valore è stata assegnata una colorazione in una scala cromatica, in modo da avere una panoramica del valore dell'indicatore, in ordine decrescente.

In basso è riportata la scala dei valori, con in ascissa *CI* e in ordinata le 20 Regioni dello Stato italiano.

Figura 9 - *Centenarity Index* dalla Ricostruzione Intercensuaria del 1992 in tutte le Regioni dello Stato italiano.

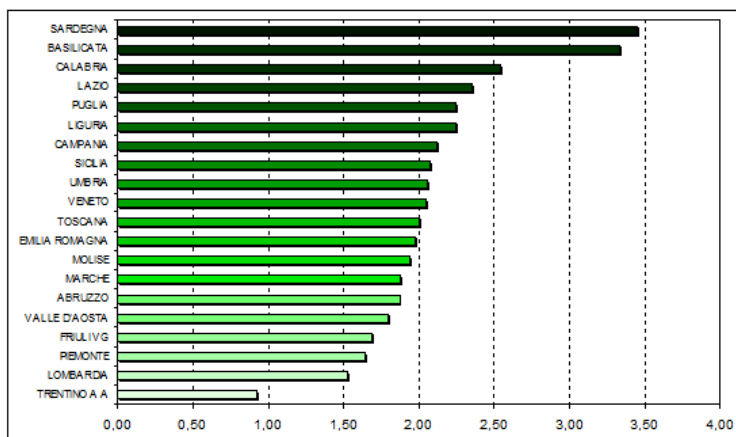


Figura 10 - *Centenarity Index* dal Censimento del 2001 in tutte le Regioni dello Stato italiano.

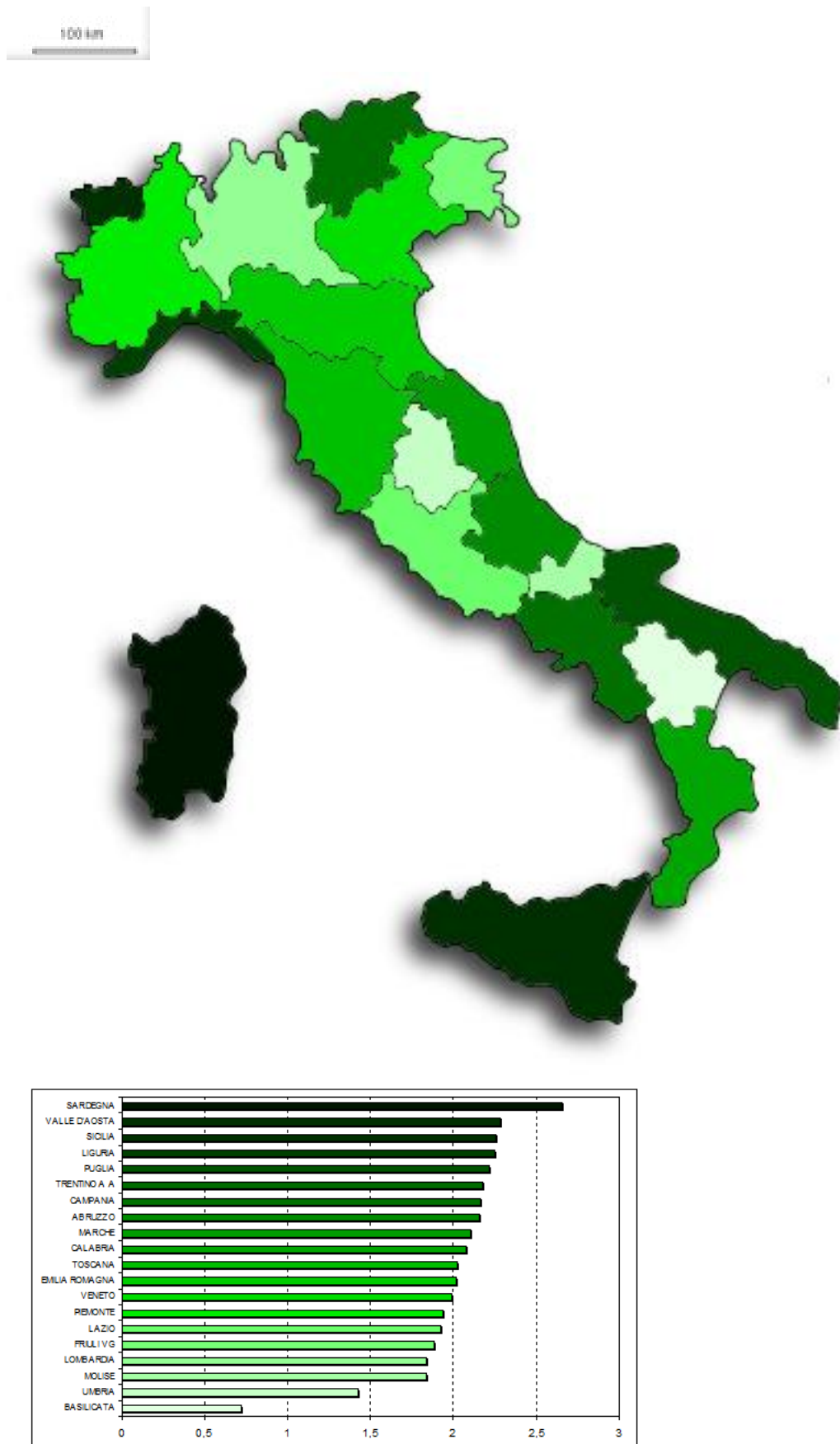
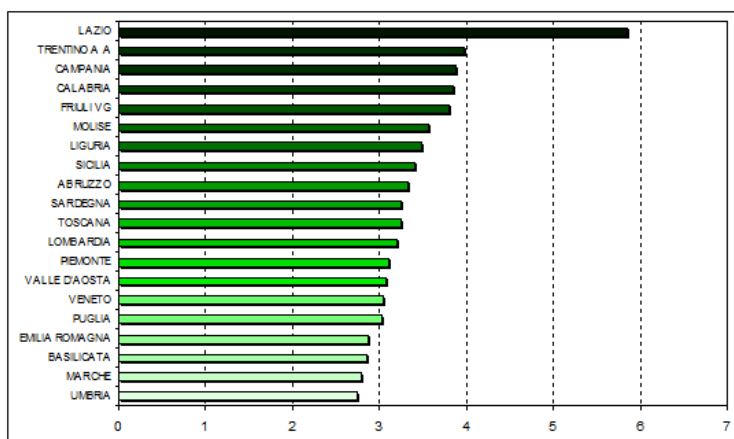


Figura 11 - *Centenarity Index* dalla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 in tutte le Regioni dello Stato italiano.



Nella Tabella 10 viene riportato il valore del coefficiente di correlazione di Spearman per il *Centenarity Index* tra tutte le Regioni italiane, nei confronti tra 1992 vs 2001, 1992 vs 2010 e 2001 vs 2010, i risultati dei confronti non risultano significativi, pertanto tali valori indicano assenza di cograduazione e dunque suggerirebbero delle fluttuazioni casuali nel tempo.

Tabella 10 - Correlazione di Spearman di *CI* al Censimento del 2001 e alle Ricostruzioni Intercensuarie del 1992 e del 2010 nelle Regioni dello Stato italiano.

<b>Regioni</b>			
<i>Anni</i>	$\rho$ di Spearman	<i>t</i>	<i>p</i>
1992 - 2001	<b>0,149</b>	0,64	0,530
1992 - 2010	<b>0,017</b>	0,07	0,945
2001 - 2010	<b>0,188</b>	0,81	0,428

### **3. Confronto tra zone storico-geografiche della Sardegna**

#### ***Longevity Index***

Nella Tabella 11 sono riportati i valori di *Longevity Index* relativi ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 ed alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010, per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna. Il valore è stato standardizzato, per semplificare il confronto diretto dell'indice tra i tre censimenti e l'intercensuario analizzati.

Al Censimento del 1981 i valori più elevati di *LI*, superiori a 1,99 si rileverebbero nella zona storico-geografica di Quirra (3,55). Al Censimento del 1991 i valori maggiori verrebbero rilevati, rispettivamente, nel Sarcidano (2,37) e nella Baronia di Siniscola (2,23); al Censimento del 2001 le zone storico-geografiche con valori di *LI* elevati sono riscontrabili per Monte Urtigu (2,49) e la Barbagia di Ollolai (2,08). Mentre per la Ricostruzione Intercensuaria del 2010 il valore maggiore risulta essere quello rilevato nell'Arborea (2,96). In nessuna delle 34 zone storico-geografiche della Sardegna il valore standardizzato di *LI* risulta superiore a 1,99 per due o più periodi. Prendendo in esame i valori pari o inferiori a -1,25, viceversa, tre zone storico-geografiche presenterebbero un valore altrettanto basso in più di un Censimento (o Ricostruzione Intercensuaria): Gerrei (2001, 2010); Mandrolisai (2001, 2010); Monteleone (1991, 2001, 2010).

Tabella 11 – *Longevity Index* standardizzato ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna.

Zone storico-geografiche	Z-scores LI	Z-scores LI	Z-scores LI	Z-scores LI
	1981	1991	2001	2010
2 ANGLONA	0,69	0,10	-0,27	-0,09
20 ARBOREA	-0,91	-0,45	0,96	<b>2,96</b>
22 BARBAGIA DI BELVI'	-0,91	1,79	1,76	-0,47
18 BARBAGIA DI OLLOLAI	-0,91	0,99	<b>2,08</b>	1,01
26 BARBAGIA DI SEULO	0,76	1,93	1,51	1,08
15 BARONIA DI OROSEI	-0,91	<b>-1,25</b>	-0,61	0,11
7 BARONIA DI SINISCOLA	0,24	<b>2,23</b>	-0,68	0,33
32 CAMPIDANO DI CAGLIARI	-0,52	<b>-1,25</b>	-0,64	-0,35
19 CAMPIDANO DI ORISTANO	-0,27	-0,87	-0,60	-0,82
10 CAMPU GIAVESU	1,93	-0,43	-0,57	-0,79
4 CORACENSE	-0,91	-0,48	0,19	-0,20
3 GALLURA	-0,15	-0,03	-0,71	-0,91
30 GERREI	-0,91	-0,11	<b>-1,29</b>	<b>-1,36</b>
11 GOCEANO	0,75	0,21	1,66	0,95
27 IGLESIENTE	-0,42	<b>-1,25</b>	-0,76	-0,94
5 LOGUDORO	-0,33	-0,89	1,10	0,51
21 MANDROLISAI	-0,91	-0,34	<b>-1,29</b>	<b>-1,36</b>
13 MARGHINE	-0,91	0,32	-0,06	-0,40
24 MARMILLA	-0,91	-0,21	-0,36	-0,63
9 MEILOGU	1,04	-0,90	0,55	0,09
6 MONTE ACUTO	1,08	0,79	0,00	-0,35
16 MONTE URTIGU	1,04	-0,50	<b>2,49</b>	1,61
8 MONTELEONE	0,86	<b>-1,25</b>	<b>-1,29</b>	<b>-1,36</b>
14 NUORESE	-0,61	<b>-1,25</b>	0,16	-0,23
1 NURRA	-0,57	-0,02	-0,67	-0,88
23 OGLIASTRA	0,15	-0,86	0,20	-0,19
33 PARTEOLLA	-0,91	0,48	-0,78	-0,28
12 PLANARGIA-MONTIFERRU	0,31	0,02	0,00	1,72
29 QUIRRA	<b>3,55</b>	-0,30	<b>-1,29</b>	1,44
25 SARCIDANO	0,17	<b>2,37</b>	0,23	1,20
34 SARRABUS	0,73	0,46	-0,36	-0,04
31 SULCIS	-0,52	0,45	-0,78	-0,23
17 TIRSO	-0,33	-0,40	0,24	-0,11
28 TREXENTA	-0,46	0,92	-0,15	-1,02

Nelle Figure 12, 13, 14 e 15 vengono rappresentati, rispettivamente per i Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e per la Ricostruzione Intercensuaria del 2010, i valori del *Longevity Index* per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna. A ciascun valore è stata assegnata una colorazione in una scala cromatica, in modo da avere una panoramica del valore dell'indicatore, in ordine decrescente. La legenda, a destra della Figura, riporta la scala dei valori standardizzati di *LI*, ripartiti in nove classi.

Figura 12 - *Longevity Index* (z-scores) dal Censimento del 1981 nelle zone storico-geografiche della Sardegna.

1981

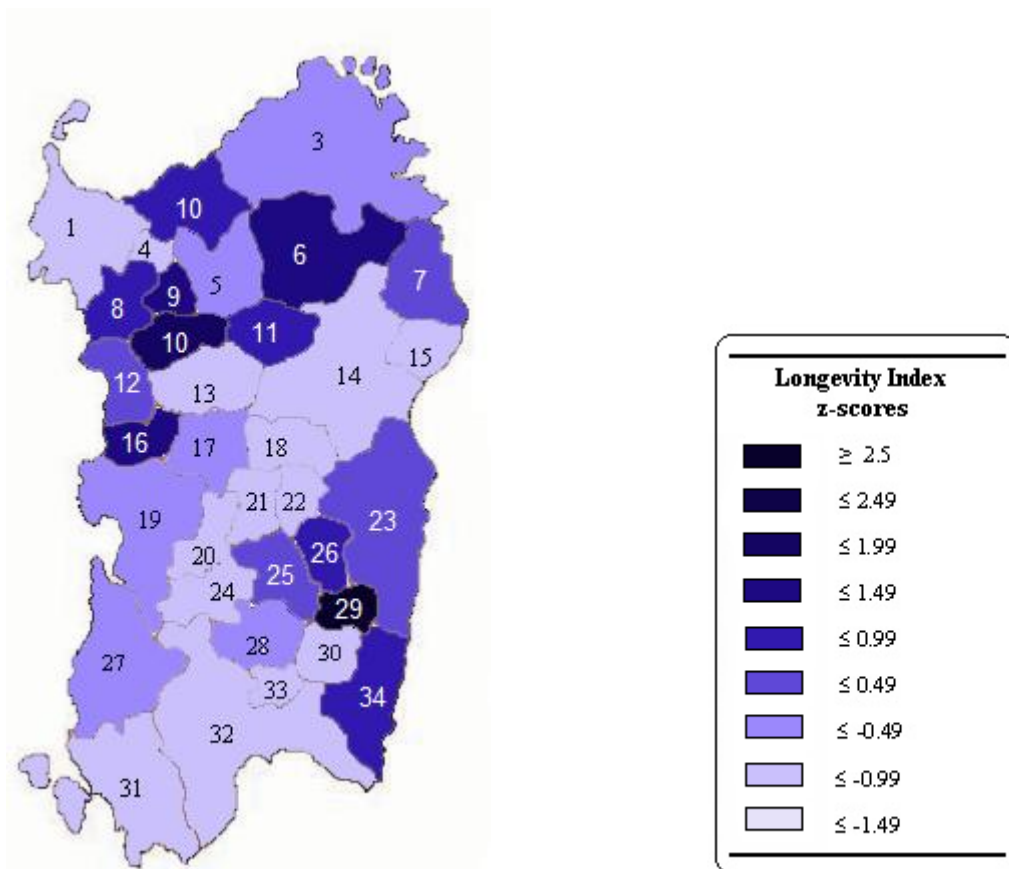




Figura 13 - *Longevity Index* (z-scores) dal Censimento del 1991 nelle zone storico-geografiche della Sardegna.

1991

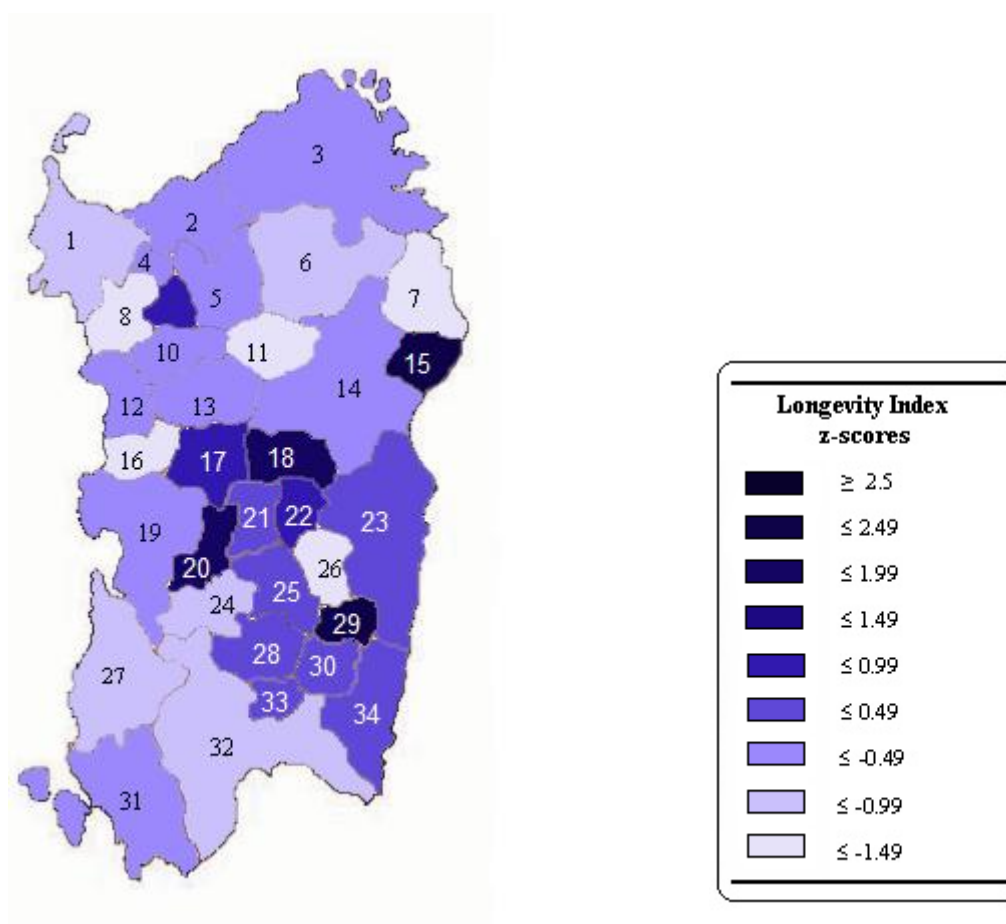


Figura 14 - *Longevity Index* (z-scores) dal Censimento del 2001 nelle zone storico-geografiche della Sardegna.

2001

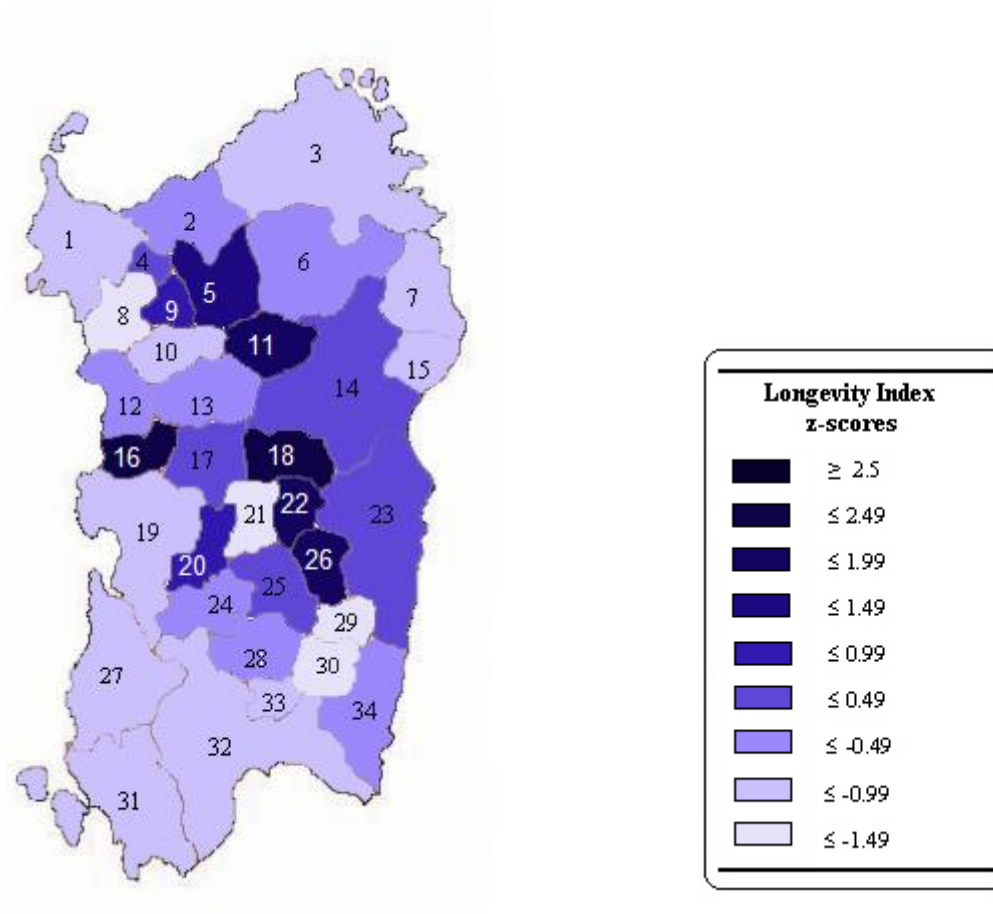
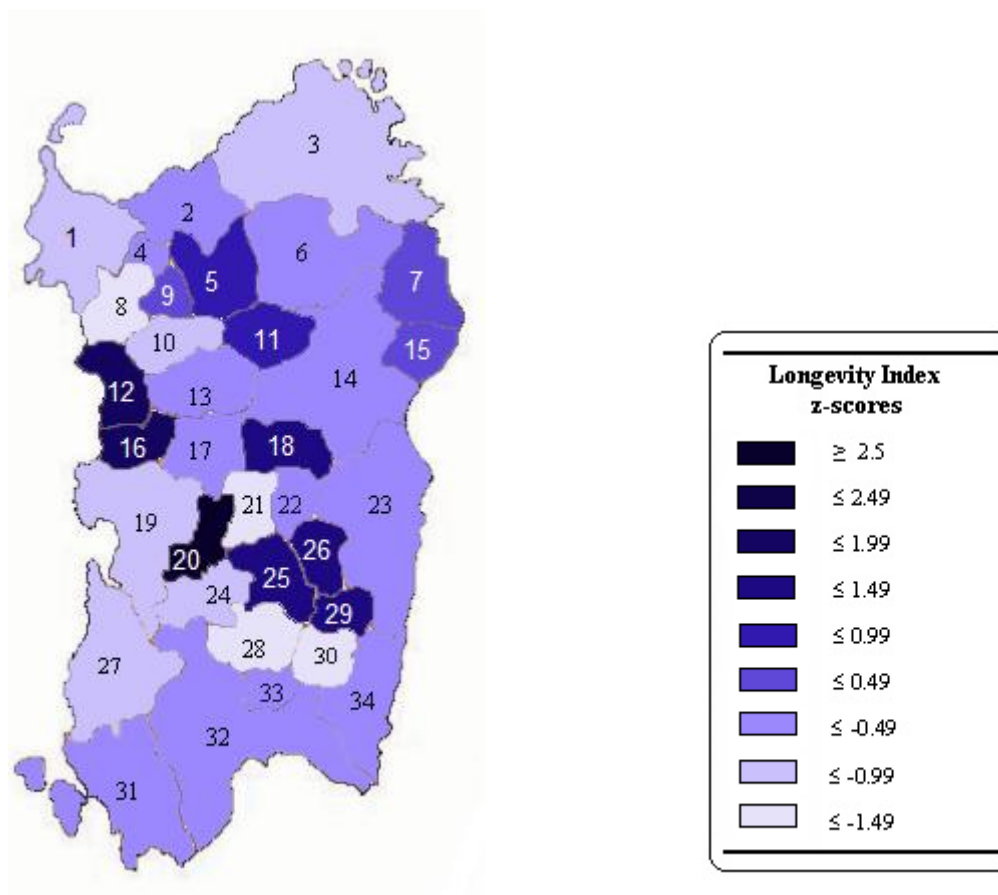


Figura 15 - *Longevity Index* (z-scores) dalla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 nelle zone storico-geografiche della Sardegna.

2010



La Tabella 12 riporta i valori del coefficiente di correlazione di Spearman per il *Longevity Index* ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010, per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna.

Analizzando i valori del coefficiente di correlazione di Spearman di *Longevity Index* risulta statisticamente significativo solamente il confronto tra il Censimento del 2001 e la Ricostruzione Intercensuaria del 2010, con  $\rho$  pari a 0,588. Negli altri cinque confronti, nessuno dei coefficienti risulta significativo.

Tabella 12 - Coefficiente di correlazione di Spearman per il *Longevity Index* ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna.

<i>Zone storico-geografiche</i>			
<i>Anni</i>	$\rho$ di Spearman	<i>t</i>	<i>p</i>
1981 - 1991	<b>-0,336</b>	-2,02	0,052
1981 - 2001	<b>0,076</b>	0,43	0,668
1981 - 2010	<b>0,286</b>	1,69	0,101
1991 - 2001	<b>0,101</b>	0,57	0,570
1991 - 2010	<b>0,188</b>	1,09	0,286
2001 - 2010	<b>0,588</b>	4,11	0,001

#### **4. Confronto tra zone storico-geografiche della Sardegna**

##### ***F/M ratio***

La Tabella 13 riporta i valori del coefficiente di correlazione di Spearman per il rapporto F/M ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010, per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna.

Al Censimento del 1981 le zone storico-geografiche con *F/M ratio* inferiore a 1 (escludendo i valori pari a 0) sono Campu Giavesu e Nurra; al Censimento del 1991 sono Arborea, Barbagia di Ollolai, Baronia di Orosei, Gallura, Sarrabus e Tirso; al Censimento del 2001 nessuna zona storico-geografica presenta un valore di *F/M ratio* inferiore a 1; alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010, Ogliastra, Arborea e Sarrabus.

La Tabella 14 riporta le zone storico-geografiche dove non sono stati censiti centenari nei Censimenti e nelle Ricostruzioni Intercensuarie considerati. In tre aree, non viene rilevata la presenza di centenari tre volte su quattro: Monteleone (1991, 2001 e 2010), Gerrei e Mandrolisai (1981, 2001, 2010).

Tabella 13 – *F/M ratio* ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 ed alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna.

Zone Storico-Geografiche	F/M ratio	F/M ratio	F/M ratio	F/M ratio
	1981	1991	2001	2010
2 ANGLONA	1,00	3,00	2,00	2,33
20 ARBOREA	*	0,70	1,00	1,25
22 BARBAGIA DI BELVI'	*	*	*	§
18 BARBAGIA DI OLLOLAI	*	0,70	2,00	4,00
26 BARBAGIA DI SEULO	*	*	*	*
15 BARONIA DI OROSEI	*	0,30	*	0,50
7 BARONIA DI SINISCOLA	§	*	§	7,00
32 CAMPIDANO DI CAGLIARI	1,50	4,30	3,80	3,19
19 CAMPIDANO DI ORISTANO	1,50	2,00	1,30	1,25
10 CAMPU GIAVESU	0,50	*	*	*
4 CORACENSE	*	*	*	*
3 GALLURA	1,00	0,80	2,00	2,00
30 GERREI	*	§	*	*
11 GOCEANO	*	*	1,50	1,50
27 IGLESIENTE	*	2,00	1,50	1,50
5 LOGUDORO	*	2,00	8,00	8,00
21 MANDROLISAI	*	*	*	*
13 MARGHINE	*	2,00	1,00	1,00
24 MARMILLA	*	*	2,00	2,00
9 MEILOGU	*	1,00	1,00	1,00
6 MONTE ACUTO	1,00	*	1,00	1,00
16 MONTE URTIGU	*	*	*	*
8 MONTELEONE	1,00	*	*	*
14 NUORESE	1,00	2,70	2,00	2,00
1 NURRA	0,70	7,00	2,00	2,00
23 OGLIASTRA	1,50	1,80	2,70	0,83
33 PARTEOLLA	*	1,00	*	0,50
12 PLANARGIA-MONTIFERRU	§	1,00	2,00	3,50
29 QUIRRA	§	§	*	*
25 SARCIDANO	1,00	1,00	1,00	*
34 SARRABUS	1,00	0,50	*	0,33
31 SULCIS	2,00	3,50	5,00	3,25
17 TIRSO	§	0,70	*	3,00
28 TREXENTA	*	3,00	1,00	2,00

\*maschi centenari assenti, o nessun centenario censito; § femmine centenarie assenti

Tabella 14 – Zone storico-geografiche con centenari assenti ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 ed alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010.

<b>1981</b>	<b>1991</b>	<b>2001</b>	<b>2010</b>
ARBOREA	B. DI SEULO	GERREI	GERREI
B. DI BELVÌ	B. DI SINISCOLA	MANDROLISAI	MANDROLISAI
B. DI OLLOLAI	GOCEANO	MONTELEONE	MONTELEONE
B. DI OROSEI	MONTE URTIGU	QUIRRA	
CORACENSE	MONTELEONE		
GERREI			
MANDROLISAI			
PARTEOLLA			

Nelle Figure 16, 17, 18 e 19 vengono rappresentati, rispettivamente per I Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e la Ricostruzione Intercensuaria del 2010, i valori della *F/M ratio* per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna. A ciascun valore è stata assegnata una colorazione in una scala cromatica, in modo da avere una panoramica del valore dell'indicatore, in ordine decrescente. La legenda, a destra della Figura, riporta la scala dei valori standardizzati di *F/M ratio*, ripartiti in nove classi.

Figura 16 - *F/M ratio* dal Censimento del 1981 per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna.

1981

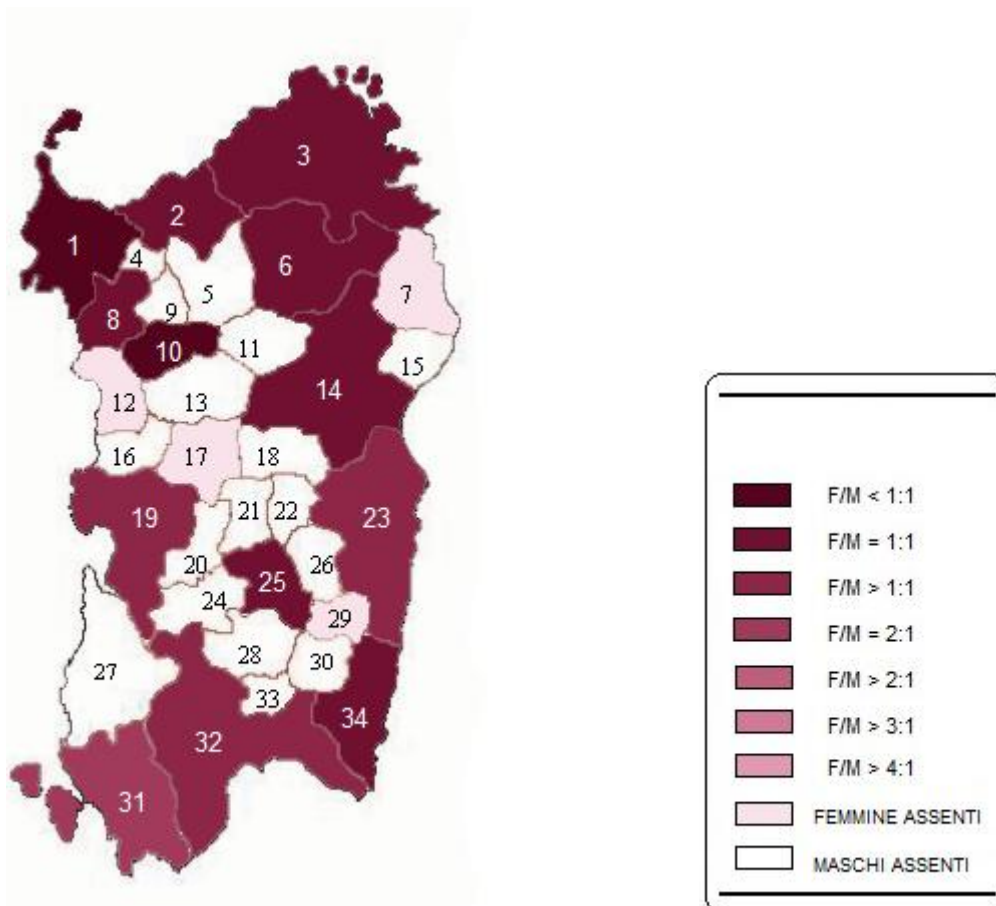




Figura 17 - *F/M ratio* dal Censimento del 1991 per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna.

1991

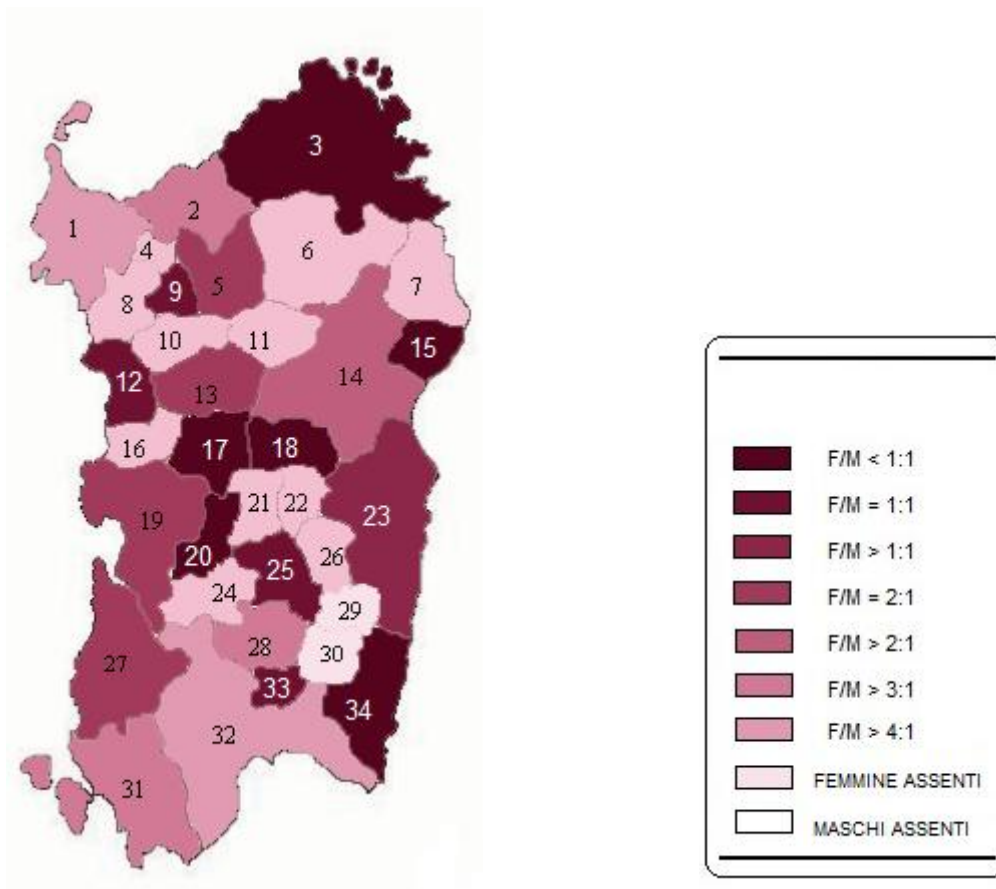


Figura 18 - *F/M ratio* dal Censimento del 2001 per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna.

2001

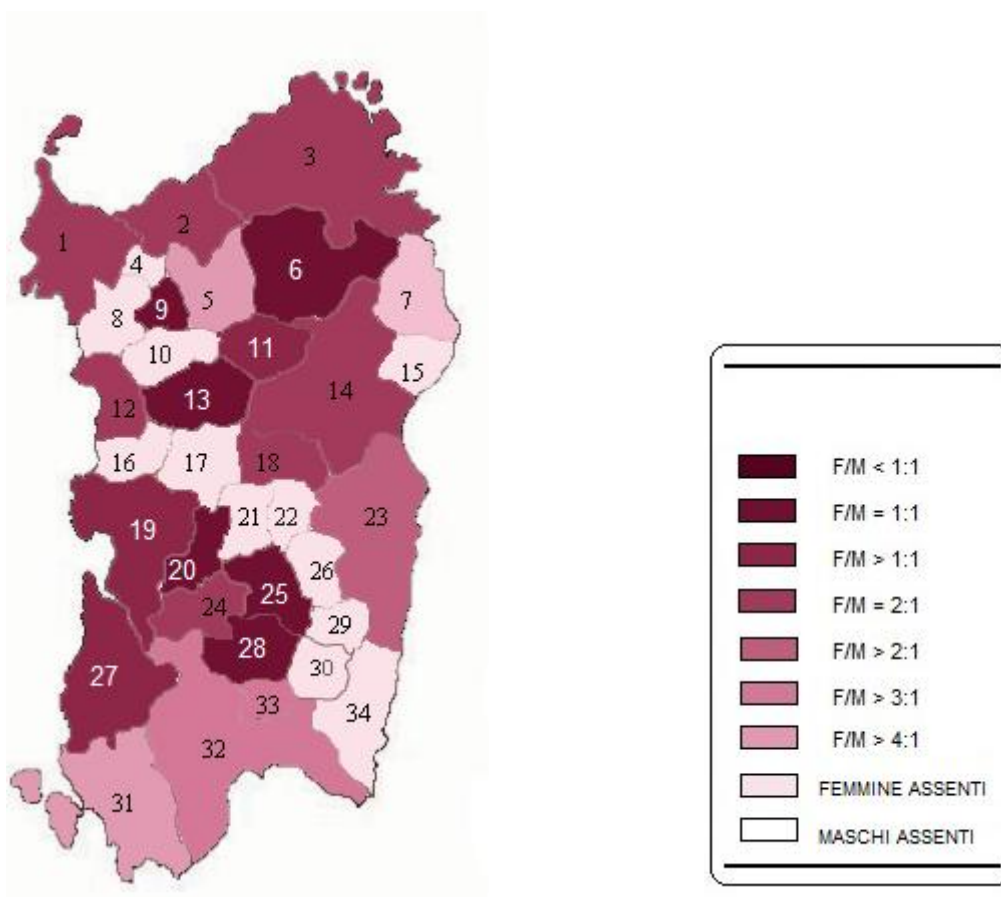
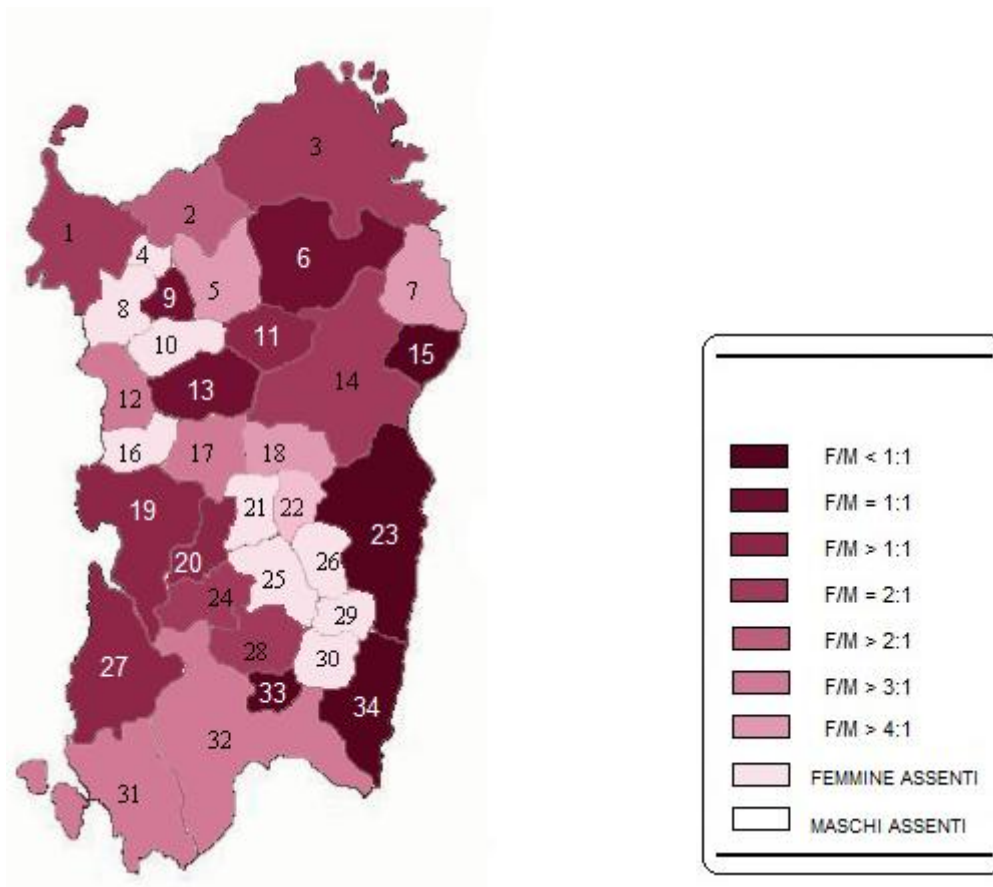


Figura 19 - *F/M ratio* dalla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna.

2010



Nella Tabella 15 viene riportato il valore del coefficiente di correlazione di Spearman per *F/M ratio* delle 34 zone storico-geografiche della Sardegna, nei 6 confronti compresi tra il 1981 ed il 2010.

Sui sei confronti effettuati solamente quello relativo al 1981 ed il 2001 risulta statisticamente significativo.

Tabella 15 - Coefficiente di correlazione di Spearman per la *F/M ratio* in sei confronti compresi tra i Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e la Ricostruzione Intercensuaria del 2010, delle 34 zone storico-geografiche della Sardegna.

<i>Zone storico-geografiche</i>			
<i>Anni</i>	$\rho$ di Spearman	<i>t</i>	<i>p</i>
1981 - 1991	<b>0,501</b>	1,92	0,081
1981 - 2001	<b>0,578</b>	2,24	0,049
1981 - 2010	<b>-0,334</b>	-1,17	0,265
1991 - 2001	<b>0,347</b>	1,43	0,172
1991 - 2010	<b>0,366</b>	1,67	0,112
2001 - 2010	<b>0,441</b>	2,09	0,051

La Tabella 16 riporta i valori del coefficiente di correlazione di Spearman tra *LI* e *F/M ratio*, per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna, ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010. *LI* e *F/M* risultano correlati significativamente soltanto nel Censimento del 1991, con una cograduazione inversa ( $\rho = -0,370$ ).

Tabella 16 - Coefficiente di correlazione di Spearman tra *Longevity Index* e *F/M ratio* ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna.

<i>Zone storico-geografiche</i>			
<i>Anni</i>	$\rho$ di Spearman	<i>t</i>	<i>p</i>
1981	<b>-0,370</b>	-1,54	0,143
1991	<b>-0,789</b>	-5,88	0,001
2001	<b>-0,092</b>	-0,40	0,690
2010	<b>0,213</b>	1,05	0,306

## 5. Confronto tra zone storico-geografiche della Sardegna

### *Centenarity Index*

Nella Tabella 17 sono riportati i valori di *Longevity Index* ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010, per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna. Il valore è stato standardizzato, per semplificare il confronto diretto dell'indicatore tra i tre Censimenti e l'Intercensuario analizzati.

Al Censimento del 1981, il valore maggiore di *CI* viene rilevato nella zona storico-geografica dell'Anglona. Al Censimento successivo, quello del 1991, in due aree vengono rilevati valori superiori a 2, Quirra (3,51) e Baronia di Orosei (2,88); nel 2001 la Barbagia di Belvì e il Monte Urtigu hanno i valori più elevati del periodo, rispettivamente 2,20 e 2,40. Nella Ricostruzione Intercensuaria del 2010, è la Baronia di Siniscola ad avere il valore maggiore, con un *CI* di 2,35.

Confrontando questi valori con il dato standardizzato del *LI*, come riportato in Tabella 11, per gli stessi anni e per le 34 zone storico-geografiche, non si rileva mai una corrispondenza tra le aree dove i due indicatori hanno il valore maggiore.

Tabella 17 –*Centenarity Index* standardizzato ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna.

Zone Storico-Geografiche	<i>Z-scores CI</i>	<i>Z-scores CI</i>	<i>Z-scores CI</i>	<i>Z-scores CI</i>
	1981	1991	2001	2010
2 ANGLONA	<b>2,25</b>	-0,17	0,11	0,68
20 ARBOREA	-1,11	0,44	0,24	1,51
22 BARBAGIA DI BELVI'	-1,11	0,18	<b>2,20</b>	-0,90
18 BARBAGIA DI OLLOLAI	-1,11	0,66	1,72	0,77
26 BARBAGIA DI SEULO	0,57	-1,15	1,00	-0,10
15 BARONIA DI OROSEI	-1,11	<b>2,88</b>	-0,14	0,97
7 BARONIA DI SINISCOLA	1,33	-1,15	-0,51	<b>2,35</b>
32 CAMPIDANO DI CAGLIARI	0,00	-0,47	-0,14	0,21
19 CAMPIDANO DI ORISTANO	0,18	-0,02	-0,36	-0,66
10 CAMPU GIAVESU	1,26	-0,71	-0,97	-1,19
4 CORACENSE	-1,11	0,23	0,71	0,26
3 GALLURA	0,12	0,28	-0,53	-0,81
30 GERREI	-1,11	0,18	<b>-1,52</b>	<b>-1,66</b>
11 GOCEANO	0,57	-1,15	1,46	0,90
27 IGLESIENTE	0,21	-0,61	-0,57	-0,84
5 LOGUDORO	-0,54	-0,46	1,41	0,86
21 MANDROLISAI	-1,11	0,18	<b>-1,52</b>	<b>-1,66</b>
13 MARGHINE	-1,11	-0,28	0,06	-0,30
24 MARMILLA	-1,11	-0,74	-0,36	-0,66
9 MEILOGU	0,08	-0,19	-0,21	-0,54
6 MONTE ACUTO	0,92	-0,64	-0,44	-0,73
16 MONTE URTIGU	1,23	-1,15	<b>2,40</b>	1,71
8 MONTELEONE	1,04	-1,15	<b>-1,52</b>	<b>-1,66</b>
14 NUORESE	-0,71	0,00	0,88	0,40
1 NURRA	-0,29	-0,58	-0,35	-0,65
23 OGLIASTRA	0,11	0,22	0,31	-0,10
33 PARTEOLLA	-1,11	0,47	-0,74	0,41
12 PLANARGIA-MONTIFERRU	0,11	-0,39	-0,13	1,41
29 QUIRRA	1,88	<b>3,51</b>	<b>-1,52</b>	0,71
25 SARCIDANO	0,03	-0,02	0,01	0,76
34 SARRABUS	1,80	1,28	-0,03	0,08
31 SULCIS	-0,31	0,15	-0,77	-0,12
17 TIRSO	-0,54	0,18	-0,14	-0,55
28 TREXENTA	-0,20	0,24	-0,02	-0,89

Nelle Figure 20, 21, 22 e 23 vengono rappresentati, rispettivamente a ciascun periodo considerato, Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e Ricostruzione Intercensuaria del 2010, i valori di *Centenarity Index* per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna. A ciascun valore è stata assegnata una colorazione in una scala cromatica, in modo da avere una panoramica del valore dell'indicatore, in ordine decrescente. La legenda, a destra della Figura, riporta la scala dei valori standardizzati di *CI*, ripartiti in nove classi.

Figura 20 - *Centenarity Index* (z-scores) dal Censimento del 1981 nelle zone storico-geografiche della Sardegna.

1981

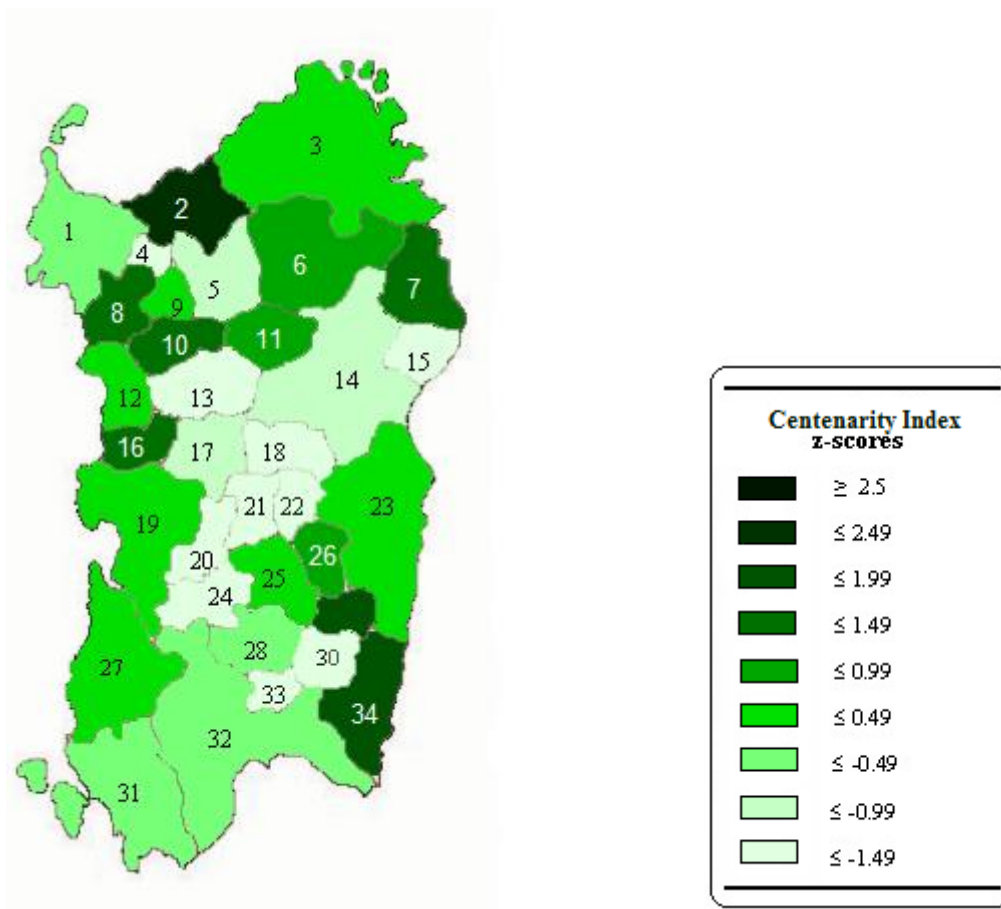




Figura 21 - *Centenarity Index* (z-scores) dal Censimento del 1991 nelle zone storico-geografiche della Sardegna.

1991

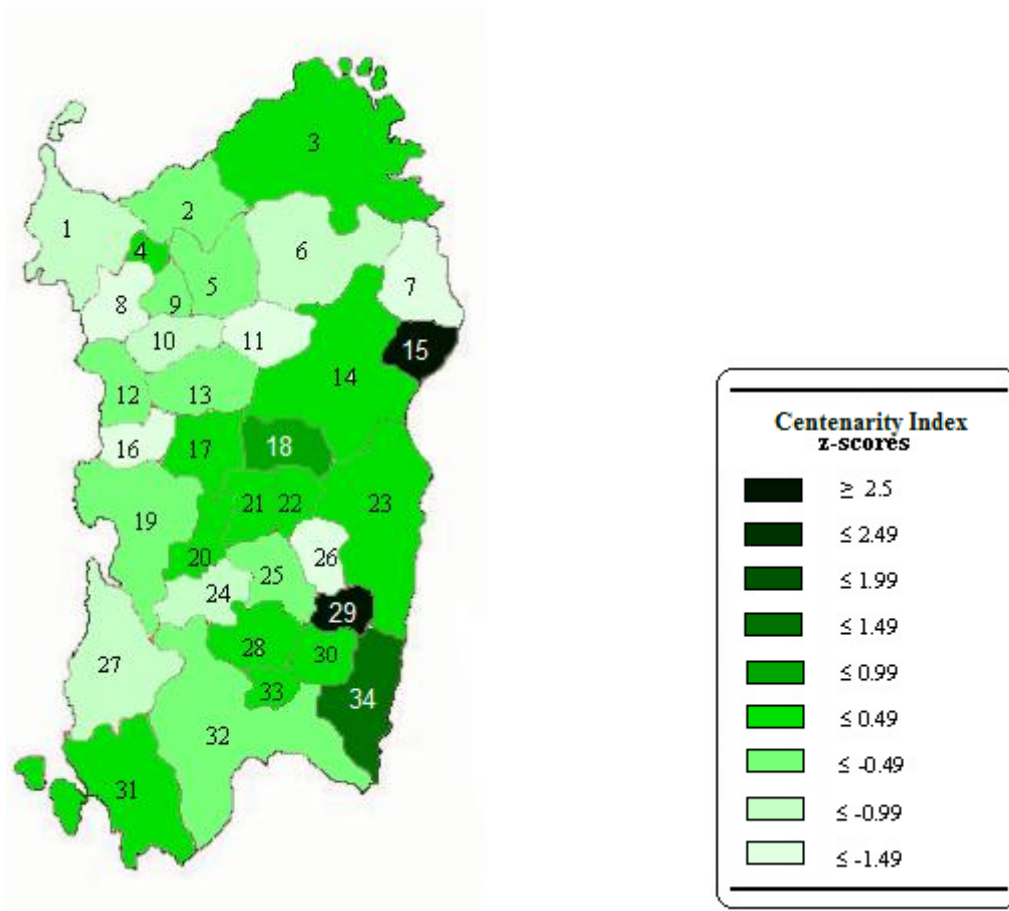


Figura 22 - *Centenarity Index* (z-scores) dal Censimento del 2001 nelle zone storico-geografiche della Sardegna.

2001

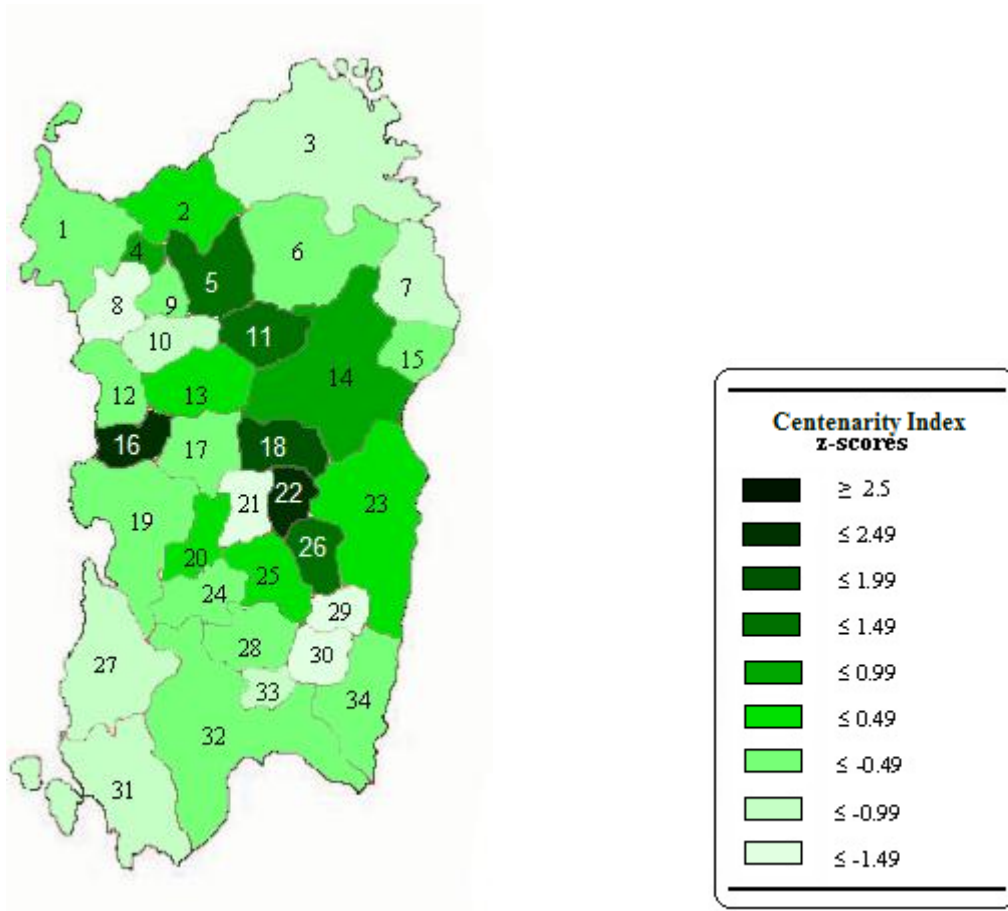
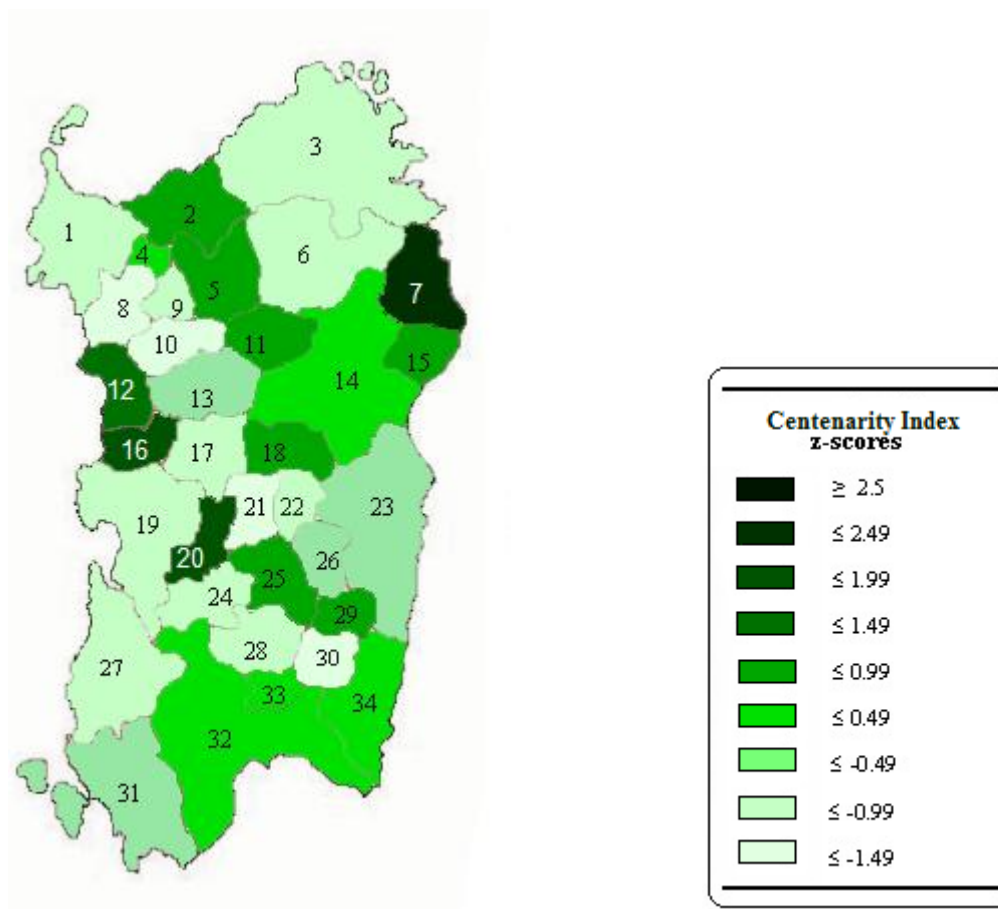


Figura 23 - *Centenarity Index* (z-scores) dalla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 nelle zone storico-geografiche della Sardegna.

2010



Nella Tabella 18 viene riportato il valore del coefficiente di correlazione di Spearman per il *Centenarity Index* tra tutte le Regioni italiane, per i confronti tra la Ricostruzione Intercensuaria del 1992 e il Censimento del 2001, tra le Ricostruzioni Intercensuarie del 2001 e

del 2010 e tra il Censimento del 2001 e la Ricostruzione Intercensuaria del 2010. Due confronti su sei risultano significativi. Tra i due Censimenti del 1981 e del 1991 risulta una cograduazione inversa tra i valori di *CI* ( $\rho = -0,399$ ), mentre tra il Censimento del 2001 e la Ricostruzione Intercensuaria del 2010 i valori di *CI* sono correlati positivamente ( $\rho = 0,498$ ).

Tabella 18 - Coefficiente di correlazione di Spearman di *Centenarity Index* tra i Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e la Ricostruzione Intercensuaria del 2010 per le 34 zone storico-geografiche della Sardegna.

<i>Zone storico-geografiche</i>			
<i>Anni</i>	$\rho$ di Spearman	<i>t</i>	<i>p</i>
1981 - 1991	<b>-0,399</b>	-2,46	0,020
1981 - 2001	<b>-0,134</b>	-0,77	0,449
1981 - 2010	<b>0,089</b>	0,51	0,615
1991 - 2001	<b>-0,027</b>	-0,15	0,882
1991 - 2010	<b>0,060</b>	0,34	0,737
2001 - 2010	<b>0,498</b>	3,25	0,003

## 6. Confronto tra Comuni della Sardegna

### *Longevity Index e Centenarity Index*

Nel Censimento del 1981, per la prima volta da parte dell'ISTAT, venne attuato un campionamento completo ed esaustivo della popolazione italiana, suddivisa per fasce d'età decennali e per Comune di residenza. Questo ha reso possibile, a partire da questa data, il calcolo degli indicatori della longevità in ciascun Comune della Sardegna.

I valori di *Longevity Index* e di *Centenarity Index* per tutti i Comuni dell'Isola, calcolati per i Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e per la Ricostruzione Intercensuaria del 2010, possono essere consultati nell'Allegato A.

Non è stato calcolato il rapporto F/M tra i centenari di ogni singolo Comune, in quanto il numero di centenari per Comune risulta esiguo (in moltissimi casi pari a zero) e potrebbe non essere consentita una valutazione corretta del fenomeno.

Nelle Tabelle 19 e 20 viene riportato il valore del coefficiente di correlazione di Spearman per *LI* e *CI* nel tempo. Per *LI* la correlazione è significativa in quattro confronti su sei (1981 vs. 1991, 1981 vs. 2001, 1991 vs. 2001 e 2001 vs. 2010), per *CI* in 3 confronti su 6 (1981 vs. 2001, 1991 vs. 2001 e 2001 vs. 2010).

La rappresentazione grafica delle correlazioni è riportata in Allegato C.

Tabella 19 - Coefficiente di correlazione di Spearman per il *Longevity Index* ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 ed alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 per tutti i Comuni della Sardegna.

<i>Anni a confronto</i>	$\rho$ di Spearman	<i>t</i>	<i>p</i>
1981-1991	<b>0,109</b>	2,09	0,037
1981-2001	<b>0,174</b>	3,38	0,001
1981-2010	<b>0,046</b>	0,88	0,378
1991-2001	<b>0,130</b>	2,51	0,013
1991-2010	<b>-0,018</b>	-0,35	0,726
2001-2010	<b>0,150</b>	2,89	0,004

Tabella 20 - Coefficiente di correlazione di Spearman per il *Centenarity Index* ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 per tutti i Comuni della Sardegna

<i>Anni a confronto</i>	$\rho$ di Spearman	<i>t</i>	<i>p</i>
1981-1991	<b>0,073</b>	1,36	0,173
1981-2001	<b>0,158</b>	2,97	0,003
1981-2010	<b>0,016</b>	0,30	0,763
1991-2001	<b>0,114</b>	2,17	0,031
1991-2010	<b>-0,027</b>	-0,52	0,606
2001-2010	<b>0,106</b>	2,01	0,045

## **7. Confronto tra Comuni della Sardegna**

### **Studio della centenarietà in funzione della dimensione demografica comunale**

Nella Tabella 21 i Comuni sono divisi in cinque fasce a seconda della numerosità di popolazione (< 2500 abitanti; 2500 – 5000 abitanti; 5000 – 10000 abitanti; 10000 – 30000 abitanti; >30000 abitanti); per ogni fascia sono stati indicati il numero dei Comuni, la popolazione e il numero di centenari osservati, attesi e la relativa variazione. Nei Comuni meno popolati (prima e seconda fascia) il numero dei centenari ai Censimenti supera sempre quello atteso, con oscillazioni maggiori anche al 50%.

La prima fascia (Comuni < 2500 abitanti) è la più numerosa della Sardegna, ed oltre a presentare il numero di centenari osservati sempre superiore all'atteso, mostra in positivo anche la maggiore percentuale di variazione.

Tabella 21 - Numero teorico di centenari per ciascuna fascia di popolazione, per gli anni censuari ed intercensuari considerati.

<b>1981</b>					
	<i>N. comuni</i>	<i>Pop</i>	<i>Centenari</i>	<i>Teorico</i>	<i>Variaz.</i>
<b>&lt; 2500</b>	223	270270	22	13,56	47,4%
<b>da 2500 a 5000</b>	83	290584	20	14,58	31,3%
<b>da 5000 a 10000</b>	36	241506	12	12,12	-1,0%
<b>da 10000 a 30000</b>	16	229102	10	11,50	-13,9%
<b>oltre 30000</b>	8	562713	16	28,24	-55,3%
<b>Totale</b>	366	1594175	80	80,00	
<b>1991</b>					
	<i>N. comuni</i>	<i>Pop</i>	<i>Centenari</i>	<i>Teorico</i>	<i>Variaz.</i>
<b>&lt; 2500</b>	230	270052	31	23,27	28,5%
<b>da 2500 a 5000</b>	82	282027	42	24,30	53,4%
<b>da 5000 a 10000</b>	37	256502	23	22,10	4,0%
<b>da 10000 a 30000</b>	17	239796	11	20,66	-61,0%
<b>oltre 30000</b>	9	599871	35	51,68	-38,5%
<b>Totale</b>	375	1648248	142	142,00	
<b>2001</b>					
	<i>N. comuni</i>	<i>Pop</i>	<i>Centenari</i>	<i>Teorico</i>	<i>Variaz.</i>
<b>&lt; 2500</b>	240	283623	60	32,50	59,5%
<b>da 2500 a 5000</b>	76	266127	43	30,50	34,0%
<b>da 5000 a 10000</b>	33	231224	20	26,50	-27,9%
<b>da 10000 a 30000</b>	20	287654	21	32,96	-44,3%
<b>oltre 30000</b>	8	563252	43	64,54	-40,1%
<b>Totale</b>	377	1631880	187	187,00	
<b>2010</b>					
	<i>N. comuni</i>	<i>Pop</i>	<i>Centenari</i>	<i>Teorico</i>	<i>Variaz.</i>
<b>&lt; 2500</b>	243	273091	101	58,88	52,7%
<b>da 2500 a 5000</b>	70	268371	69	57,86	17,6%
<b>da 5000 a 10000</b>	35	239476	38	51,63	-30,4%
<b>da 10000 a 30000</b>	22	307015	41	66,19	-47,0%
<b>oltre 30000</b>	7	581859	111	125,44	-12,2%
<b>Totale</b>	377	1669812	360	360,00	



La Tabella 22 riporta i valori della distribuzione di Poisson ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010, per i Comuni con numero di abitanti maggiore o uguale a 5000. Tale limite nel numero di abitanti per Comune, risulta una misura ottimale per il calcolo della distribuzione di Poisson, in quanto per un numero di abitanti più elevato la presenza di centenari non potrebbe essere più considerata come un evento raro, inoltre viene ridotto l'errore dovuto al fatto che nelle città più grandi potrebbe esserci una sovrarappresentazione dei centenari per la presenza di centri di aggregazione per anziani come ospedali e case di riposo.

Per quanto riguarda il Censimento del 1981 sono state utilizzate tre classi (0, 1, 2 e oltre), in quanto una ulteriore classe avrebbe avuto un valore di casi attesi ed osservati pari a zero. Per il 1991, 2001 e 2010 è stato possibile utilizzare 4 classi (0, 1, 2, 3 e oltre). Per tutte le classi considerate, e per tutti i periodi, si rileva una marcata corrispondenza tra il numero dei Comuni osservati e il valore teorico.

Tabella 22 – Distribuzione di Poisson per i Comuni  $\leq 5000$  abitanti.

<b>1981</b>			
<i>N. centenari per comune</i>	<i>Osservati</i>	<i>Attesi</i>	$X^2$
0	270	266,75	0,04
1	30	36,61	1,19
2 o più	6	2,632	4,31
<b>1991</b>			
<i>N. centenari per comune</i>	<i>Osservati</i>	<i>Attesi</i>	$X^2$
0	249	246,91	0,02
1	54	57,77	0,25
2	8	6,76	0,23
3 o più	1	0,56	0,35
<b>2001</b>			
<i>N. centenari per comune</i>	<i>Osservati</i>	<i>Attesi</i>	$X^2$
0	232	228,10	0,07
1	68	74,35	0,54
2	13	12,12	0,06
3 o più	3	1,43	1,72
<b>2010</b>			
<i>N. centenari per comune</i>	<i>Osservati</i>	<i>Attesi</i>	$X^2$
0	200	184,17	1,36
1	75	97,67	5,26
2	28	25,90	0,17
3 o più	10	5,26	4,28

## 8. Censimento del 1844 (Regno di Sardegna)

Le condizioni di vita della popolazione sarda nel XIX secolo erano per lo più caratterizzate da una estrema povertà, diffusa tra la maggioranza degli abitanti, che portava a condizioni di sottoalimentazione e a carenze igieniche e sanitarie (Casalis, 1855; Della Marmora, 1839). La forte incidenza delle malattie infettive, che colpivano soprattutto le classi d'età infantili e giovanili, determinava un tasso di mortalità particolarmente elevato (Caselli, 1990; Pozzi, 2000). La speranza di vita alla nascita alla fine dell'Ottocento era di 37-40 anni, in quanto fortemente influenzata in modo negativo dalla mortalità infantile particolarmente alta (Gatti e Salaris, 2004). Secondo le tavole di mortalità del 1881-82, in Tabella 23, l'aspettativa di vita dei Sardi a 60 anni era di circa 10 anni nella parte meridionale dell'isola e di 13 nella parte settentrionale (Del Panta, 1998). Come in tutte le popolazioni del periodo, anche in Sardegna gli individui di sesso maschile presentavano una aspettativa di vita superiore rispetto a quelli di sesso femminile, rapporto che risulta oggi completamente invertito (Gatti e Salaris, 2004).

Gli individui che all'epoca avevano raggiunto o superato i cento anni di età erano pochi, e per lo più concentrati nelle aree urbane più densamente popolate.

Si ritiene che in passato, in qualche modo, per quanti raggiungevano i 60-70 anni, già selezionati da un'alta mortalità infantile e giovanile, fosse davvero superato il periodo più a rischio della esistenza, e che per essi si verificasse a partire da quel momento una decelerazione della mortalità, coerentemente con quanto avviene oggi ad età più avanzate (Kannisto, 1994; Vaupel et al., 1998).

Tabella 23 - Indici di longevità della popolazione sarda secondo le tavole di mortalità (1881-82; 1901; 1998) (\*del Panta, 1978; \*\*ISTAT, 2000).

Periodo	Località	Età modale al decesso		Aspettativa di vita							
		M	F	e60-64		e70-74		e80-84		e85-89	
				M	F	M	F	M	F	M	F
1881-82*	Pr. Cagliari	65-69	65-69	10,59	9,80	8,70	7,42	10,33	7,78	8,79	6,37
	Pr. Sassari	65-69	70-74	13,38	13,00	8,69	7,82	6,27	6,10	4,34	3,51
1901*	Sardegna	70-74	70-74	12,55	12,54	7,65	7,35	4,43	4,01	3,88	3,29
1998**	Sardegna	80-84	85-89	19,95	24,42	12,91	15,86	7,44	8,67	5,47	6,02
	Pr. Cagliari	80-84	85-89	19,88	24,58	12,66	15,99	7,15	8,85	5,24	6,13
	Pr. Oristano	85-89	85-89	20,13	24,81	13,08	16,14	7,71	8,79	5,44	6,30
	Pr. Nuoro	80-84	85-89	20,36	24,76	13,26	16,25	7,79	8,94	5,72	6,17
	Pr. Sassari	80-84	85-89	19,74	24,07	12,89	15,60	7,48	8,54	5,38	5,90

Tabella 24 - Comuni che presentano centenari al Censimento del 1844.

Comuni	N.ab. ≥ 100		N. ab.
	M	F	
<b>Cagliari</b>	3	3	30063
<b>Burcei</b>	-	1	689
<b>Selargius</b>	1	-	2638
<b>Suelli</b>	1	-	990
<b>Sassari</b>	0	1	22883
<b>Loceri</b>	1	-	786
<b>Muravera</b>	1	-	714
<b>Bono</b>	1	-	2862
<b>Zeddiani</b>	1	-	609
<b>TOT</b>	9	5	

Al Censimento del 1844 la Sardegna è suddivisa in 11 province, e in totale sono presenti 380 comuni.

I centenari sono 14 in tutta la regione, un numero decisamente molto esiguo, dal quale non si riesce a ricavare molta informazione (Tabella 24).

Considerando la percentuale di ultranovantenni sono stati evidenziati 20 Comuni dove il valore della longevità è elevato (Tabella 25). Analizzando la localizzazione di questi Comuni, si può chiaramente identificare un *cluster* di zone storico-geografiche della zona Sud-Occidentale della Sardegna (Arborea, Campidano di Oristano, Tirso, Barbagia di Belvì, Mandrolisai) e praticamente tutti i Comuni individuati ad eccezione di uno (Irgoli, nella Baronìa di Orosei) si trovano nel quadrante SW della regione. Nella zona individuata sembra prevalere la componente maschile ( $F/M = 0,89$ ), nonostante nell'intera regione gli over 90 siano più donne che uomini ( $F/M = 1,04$ ).

Tabella 25 - Comuni con elevato tasso di longevità nel 1844.

<b>1844</b>				
<i>Comuni</i>	<i>Pop</i>	<i>&gt; 90</i>	<i>&gt; 90 / Pop * 10000</i>	<i>Zona storico-geografica</i>
Santa Giusta	1116	24	215,05	CAMPIDANO DI ORISTANO
Villa Urbana	1010	19	188,12	CAMPIDANO DI ORISTANO
Tonara	2476	44	177,71	BARBAGIA DI BELVÌ
Paulilatino	2671	24	89,85	TIRSO
Zerfaliu	343	3	87,46	CAMPIDANO DI ORISTANO
Busachi	1877	16	85,24	TIRSO
Samugheo	1645	13	79,03	ARBOREA
Irgoli	400	3	75,00	BARONIA DI OROSEI
Ales	1147	8	69,75	ARBOREA
Sedilo	2326	15	64,49	TIRSO
Desulo	1821	11	60,41	BARBAGIA DI BELVÌ
Suergiu	1382	8	57,89	SULCIS
Ghilarza	2061	11	53,37	TIRSO
Decimoputzu	568	3	52,82	CAMPIDANO DI CAGLIARI
Donigala	382	2	52,36	TREXENTA
Meana	1436	7	48,75	SARCIDANO
Ortueri	1457	7	48,04	MANDROLISAI
Aritzo	1934	9	46,54	BARBAGIA DI BELVÌ
Terralba	3008	12	39,89	CAMPIDANO DI ORISTANO
Guspini	3756	12	31,95	IGLESIENTE

## 9. Studio della "Blue Zone"

Tabella 26 - Comuni della "Blue Zone" in Sardegna: popolazione totale e centenari ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010.

<i>Comuni</i>	<b>1981</b>		<b>1991</b>		<b>2001</b>		<b>2010</b>	
	<i>Pop</i>	<i>&gt; 100</i>	<i>Pop</i>	<i>&gt; 100</i>	<i>Pop</i>	<i>&gt; 100</i>	<i>Pop</i>	<i>&gt; 100</i>
Arzana	3292	1	2940	1	2730	1	2554	1
Baunei	4187	1	4071	0	3886	2	3772	0
Desulo	3778	0	3213	2	2887	2	2513	1
Fonni	4950	0	4654	3	4371	1	4138	1
Gavoi	3663	0	3021	0	3011	1	2817	0
Lodine	-	-	352	0	408	0	377	0
Lotzorai	1747	0	2046	1	2114	0	2182	0
Ollolai	2013	0	1800	0	1579	1	1403	0
Ovodda	1797	0	1783	1	1732	1	1657	3
Tiana	695	0	626	1	584	2	532	0
Talana	1272	0	1215	0	1129	0	1075	0
Triei	1224	0	1204	0	1115	2	1127	0
Villagrande Strisaili	3862	1	3761	2	3697	0	3441	4
Mamoiada	2713	0	2633	0	2580	0	2584	0
Oliena	7279	0	7724	3	7604	0	7439	0
Orgosolo	4896	0	4779	0	4538	2	4431	2
<b>Sardegna</b>	<b>1594175</b>	<b>80</b>	<b>1648248</b>	<b>142</b>	<b>1631880</b>	<b>187</b>	<b>1669812</b>	<b>360</b>

Tabella 27 - *Longevity Index* per la "Blue Zone" e per la Sardegna ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010.

	<b>LI 1981</b>	<b>LI 1991</b>	<b>LI 2001</b>	<b>LI 2010</b>
<i>Blue Zone</i>	0,63	3,06	3,4	2,85
<b>Sardegna</b>	<b>0,50</b>	<b>0,86</b>	<b>1,15</b>	<b>2,16</b>

Fanno parte della "Blue Zone" (Poulain et al., 2004) 16 comuni della zona centro-orientale dell'Isola. Tali comuni presentano complessivamente un Longevity Index più alto rispetto a quello calcolato per l'intera Sardegna, (Tabella 27) soprattutto se si considerano i Censimenti del 1991 e del 2001. Tale caratteristica viene persa completamente al Censimento del 1981, dove la differenza tra "Blue Zone" e Sardegna è minima, e nella Ricostruzione Intercensuaria del 2010 dove il divario risulta notevolmente ridotto.

## Conclusioni

L'incremento del numero dei centenari negli ultimi decenni, conseguente all'aumento dell'aspettativa di vita e alla diminuzione della mortalità degli individui anziani, coinvolge diversi campi di ricerca, dalla medicina alla biodemografia (Carnes e Olshansky, 1993; Wachter e Finch, 1997; Gavrilov e Gavrilova, 2001). Il fenomeno della longevità, infatti, sarebbe determinato da una combinazione di fattori sia genetici sia ambientali (Gueresi et al., 2003; Magnolfi et al., 2007).

La distribuzione geografica e lo stato di salute degli anziani più longevi, nonché le loro condizioni economiche e sociali, sono stati esaminati in diversi studi (Samuelsson et al., 1997; Andersen-Ranberg et al., 2001; Evert et al., 2003). Per quanto concerne la componente genetica è stato stimato che circa il 20% della variabilità nella durata della vita umana (23% per i maschi e 20% per le femmine) sarebbe geneticamente determinata (Mc Gue et al., 1993; Herskind et al., 1996). Non si esclude, tuttavia, che possano trovarsi sottogruppi di popolazioni con una particolare predisposizione genetica favorevole alla longevità (Wilmoth, 1997), ipotesi sostenuta da alcuni studi condotti in Sardegna (Deiana et al., 1999, 2002; Poulain et al., 2001, 2004, 2006, 2009).

Nell'Isola, infatti, sarebbe stata individuata un'area geografica caratterizzata da una concentrazione del fenomeno della longevità, la cosiddetta "*Blue Zone*", con una elevata densità di centenari e un basso valore del rapporto tra i centenari di sesso femminile e quelli di sesso maschile (Deiana et al., 1999; Poulain et al., 2004, 2006).

In base ai dati analizzati ed alle tecniche statistiche adottate, emerge che il valore di *Longevity Index* in Sardegna, confrontato con quello rilevato nelle altre Regioni italiane nelle Ricostruzioni Intercensuarie del 1992 e del 2010 e nel Censimento del 2001, non presenta nel tempo una sua specificità, infatti nell'Isola tale valore non risulta stabilmente elevato nel tempo. La Liguria, invece, presenta per il *Longevity Index (LI)* il valore costantemente maggiore, tuttavia questo fenomeno dell'alta concentrazione di individui ultracentenari potrebbe essere attendibilmente collegata alla presenza di numerosi centri di cura per anziani.

Analizzando in dettaglio la Sardegna, suddivisa in 34 zone storico-geografiche, i rispettivi valori di *LI* variano notevolmente nel tempo, inoltre le zone dove vengono riscontrati i valori più alti non risultano stabili nel tempo. Infatti nel Censimento del 1981 la zona dove risulta maggiore è quella di Quirra, nel 1991 della Baronìa di Siniscola, nel 2001 del Monte Urtigu, mentre nel 2010 il valore maggiore rilevato è quello dell'Arborea. Non risulta dunque, all'interno del territorio sardo, una zona storico-geografica dove sia riscontrabile tra i centenari e

la totalità della popolazione un rapporto maggiormente elevato in tutti e quattro i periodi considerati. Pertanto tale rapporto nelle zone storico-geografiche sembrerebbe essere soggetto a fluttuazioni casuali, come deducibile anche dai risultati della correlazione di Spearman; infatti soltanto in uno sui sei confronti effettuati (2001 vs 2010) la correlazione risulta statisticamente significativa. Inoltre anche considerando singolarmente i Comuni sardi, nessuno di questi conserva nel tempo un valore del *Longevity Index* costantemente elevato.

In Sardegna, rispetto alle altre Regioni italiane, sono stati rilevati i valori maggiori del *Centenarity Index (CI)*, sia nella Ricostruzione Intercensuaria del 1992 sia nel Censimento del 2001. Nella Ricostruzione Intercensuaria del 2010, il valore del *CI* relativo alla Sardegna appare decisamente ridimensionato rispetto alle rilevazioni precedenti. Nel 2010, infatti, l'indicatore presenta un valore intermedio rispetto alle altre Regioni dello Stato italiano. Confrontando i valori di *CI*, al Censimento del 2001 e alle Ricostruzioni Intercensuarie del 1992 e del 2010, delle 20 Regioni tramite il coefficiente di correlazione di Spearman, non si rileva alcun valore significativo; pertanto si potrebbe ipotizzare che anche i valori dell'indicatore *CI* siano soggetti a fluttuazioni casuali.

Lo stesso indicatore, utilizzato per confrontare le 34 zone storico-geografiche dell'Isola, non conferma mai un elevato valore nella stessa area. Infatti, nel 1981 la zona con l'indice *CI* più elevato risulta essere l'Anglona, nel 1991 Quirra, nel 2001 Monte Urtigu, e infine nel 2010 la Baronìa di Siniscola. I valori relativi a ciascuna zona storico-geografica variano nel tempo, ciò farebbe presumere delle fluttuazioni casuali del *CI*, ipotesi supportata dal fatto che una significativa cograduazione è stata riscontrata soltanto in due confronti su sei (1981 vs. 1991 e 2001 vs. 2010).

Inoltre, sempre per esaminare il fenomeno della centenarietà, è stato analizzato il valore del rapporto tra centenari di sesso femminile e quelli di sesso maschile (*F/M*), in quanto la Sardegna presenterebbe una sua specificità mostrando un'elevata percentuale di centenari di sesso maschile. Tale rapporto, calcolato per tutte le Regioni italiane mostra che nel 1992 la Sardegna ha una *F/M ratio* di 2,08; valori inferiori, e quindi un numero maggiore di maschi centenari, sono riscontrabili in Umbria, Basilicata e Valle d'Aosta. Nel 2001 il valore di *F/M ratio* in Sardegna (2,31) risulta il minore tra le Regioni italiane, seguito dai valori di Sicilia e Calabria, con *F/M ratio* rispettivamente di 2,36 e 2,49. Nel 2010 le Regioni con *F/M ratio* minore sono: Campania, Calabria, Basilicata e Sicilia; mentre in Sardegna viene rilevato un valore di *F/M ratio* pari a 2,84, inferiore a quello di altre Regioni, soprattutto del Nord, e al valore calcolato per l'Italia (4,28). Da questi risultati sembra potersi affermare che un numero



particolarmente elevato di maschi centenari non sarebbe prerogativa della Sardegna, ma in generale delle Regioni del Sud d'Italia.

Quindi analizzando il valore della *F/M ratio* in Sardegna non è rilevabile una zona storico-geografica o un Comune in cui tale valore risulti costantemente basso nel tempo.

L'analisi del Censimento del 1844 risulta difficilmente comparabile con i Censimenti del secolo successivo, in quanto il numero dei centenari registrato è assai esiguo (14 in tutta la Regione). Pertanto un'analisi sulla longevità può essere effettuata solo considerando la percentuale di ultranovantenni sul totale della popolazione, i risultati indicano che solamente 20 Comuni presentano un *LI* elevato. Analizzando la localizzazione di questi Comuni, si può chiaramente identificare un *cluster* di zone storico-geografiche della parte Sud-Occidentale della Sardegna (Arborea, Barbagia di Belvì, Campidano di Oristano, Mandrolisai, Tirso), poiché tutti i Comuni individuati, ad eccezione di uno: Irgoli, della Baronìa di Orosei, si trovano nel quadrante SO della Regione. Nella zona individuata sembra prevalere la componente maschile ( $F/M = 0,89$ ) nonostante nell'intera Regione gli over 90 siano più donne che uomini ( $F/M = 1,04$ ).

Esaminando la centenarietà in funzione della dimensione demografica dei Comuni, risulterebbe che tale fenomeno sia maggiormente riscontrabile nei Comuni con un numero di abitanti contenuto (<2500). Si potrebbe, a questo punto, formulare una ipotesi a sostegno del fatto che uno dei fattori determinanti per il raggiungimento di una estrema longevità sia legato alle condizioni di vita, in particolare a situazioni di basso stress, di legami familiari forti e di rapporti di "buon vicinato", quali potrebbero effettivamente verificarsi nei Comuni poco popolati. Questa ipotesi potrebbe essere validata tramite ulteriori analisi, ad esempio studiando le abitudini di vita della popolazione residente nei Comuni a numerosità ridotta.

Un ulteriore argomento affrontato riguarda l'analisi temporale della cosiddetta *Blue Zone* (Poulain et al., 2004), composta da 16 Comuni contigui, appartenenti a differenti zone storico-geografiche. In tale area si rileva un rapporto tra centenari e popolazione maggiore rispetto al resto della Sardegna negli anni censuari 1991 e 2001 (3,5 volte nel 1991 e di 3 volte nel 2001). Nelle rilevazioni del 1981 e del 2010 il divario risulta notevolmente ridotto, con un valore di 0,3 volte maggiore, tanto da rendere necessari ulteriori approfondimenti per una corretta valutazione del fenomeno.

Alla luce dei risultati ottenuti, si potrebbe ipotizzare che la presenza di individui particolarmente longevi concentrati in determinate aree geografiche dell'Isola possa essere considerato un fenomeno casuale, mentre emergerebbe quale possibile fattore determinante la ridotta numerosità di abitanti per Comune.

La longevità appare, dunque, come un fenomeno complesso, che necessita di ulteriori e approfondite analisi, valutando i dati in un *continuum* temporale, sia a livello nazionale sia regionale. Specificatamente, per quanto riguarda il territorio sardo, l'analisi dovrebbe essere volta ad individuare la possibile esistenza di sub-aree zonali formate da Comuni con ridotta numerosità.

## Riferimenti bibliografici

Almeida O.P., Alfonso H., Yeap B.B., Hankey G., Flicker L., 2011. Complaints of difficulty to fall asleep increase the risk of depression in later life: the health in men study. *J Affect Disord*, 134: 208-216.

Andersen-Ranberg K., Schroll M., Jeune B., 2001. Healthy centenarians do not exist, but autonomous centenarians do: a population-based study of morbidity among Danish centenarians. *J Am Geriatr Soc*, 49: 900-908.

Antonini, F.M., 1987. Il mito dei centenari. *LR Med Prat*, 192: 1-3.

Antonini, F.M., 1990. Elogio della vecchiaia: centenari 1990. *LR Med Prat*, 326: 1-3.

Besta E., 1908-1909. La Sardegna Medioevale. Le istituzioni politiche, economiche, giuridiche, sociali. Vol. II. Forni, Bologna.

Blagosklonny M.V., 2010. Why human lifespan is rapidly increasing: solving "longevity riddle" with "revealed-slow-aging" hypothesis. *Aging*, 2: 177-82.

Bocquet-Appel J.P., Jacobi L., 1990. Familial transmission of longevity. *Ann Human Biol*, 17: 81-95.

Brizzi M., 2001. Calcolo delle probabilità con note introduttive di inferenza statistica. Lo Scarabeo, Bologna.

Brown-Borg H.M., Rakoczy S.G., 2005. Glutathione metabolism in long-living Ames dwarf mice. *Exp Gerontol*, 40: 115-120.

Candore G., Modica M.A., Lio D., Colonna-Romano G., Listì F., Grimaldi M.P., Russo M., Triolo G., Accardo-Palumbo A., Cuccia M.C., Caruso C., 2003. Pathogenesis of autoimmune diseases associated with 8.1 ancestral haplotype: a genetically determined defect of C4 influences immunological parameters of healthy carriers of the haplotype. *Biomed Pharmacother*, 57: 274-277.

Candore G., Balistreri C.R., Listi F., Grimaldi M.P., Vasto S., Colonna-Romano G., Franceschi C., Lio D., Caselli G., Caruso C., 2006. Immunogenetics, Gender, and Longevity. *Ann NY Acad Sci*, 1089: 516-537.

Canudas-Romo V., 2010. Three measures of longevity: time trends and record values. *Demography*, 47: 299-312.

Caocci A., 1985. La Sardegna. Mursia, Milano.

Capri M., Salvioli S., Sevini F., Valensin S., Celani L., Monti D., Pawelec G., De Benedictis G., Gonos E.S., Franceschi C., 2006. The Genetics of Human Longevity. *Ann NY Acad Sci*, 1067: 252-263.

Carnes B.A., Olshansky S.J., 1993. Evolutionary perspectives on human senescence. *Popul Dev Rev*, 19: 793-806.

Carnes B.A., Olshansky S.J., Grahn D.A., 1996. Continuing the search for a law of mortality. *Popul Dev Rev*, 22: 231-264.

Carru C., Pes G.M., Deiana L., Baggio G., Franceschi C., Lio D., Balistreri C.R., Candore G., Colonna-Romano G., Caruso C., 2003. Association between the HFE mutations and longevity: a study in Sardinian population. *Mech Ageing Dev*, 124: 529-532.

Casalis F., 1855. *Dizionario Geografico-Storico-Commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*, Torino. Ristampa anastatica Forni Ed. Bologna, 1971, Vol. XXIII.

Caselli G., Egidi V., 1979. La géographie de la mortalité italienne: différences territoriales et milieu, *Genus*, 35: 101-153.

Caselli G., Egidi V., 1981. Multivariate methods in the analysis of the relationships between mortality and socioeconomic, environmental, and individual behavioral variables, *Genus*, 37: 57-91.

Caselli G., 1990. Mortalità e sopravvivenza in Italia dall'Unità agli anni '30, in *Popolazione, Società e ambiente. Temi di Demografia storica italiana (secc XVII-XIX)*, Bologna: CLUEB, 275-310.

Caselli G., Vaupel J.W., Yashin A.I., 2000. Longevity, Heterogeneity, and Selection, Atti XL Riunione Scientifica della Società Italiana di Statistica, SIS, Firenze, 49-69.

Caselli, G. 2001. Le migrazioni internazionali [International migration], in *Eredità del Novecento*. Rome: Istituto dell'Enciclopedia Italiana, 622-640.

Caselli G., Peracchi F., Barbi E., Lipsi R.M., 2003. Differential mortality and the design of the Italian system of public pensions, *Labour*, 17: 45-78.

Caselli G., Lipsi R.M., 2006. Survival differences among the oldest old in Sardinia: who, what, where, and why? *Demogr Res*, 14: 267-294.

Caselli G., Pozzi L., Vaupel J.W., Deiana L., Pes G., Carru C., Franceschi C., Baggio G., 2006. Family clustering in Sardinian longevity: a genealogical approach. *Exp Gerontol*, 41: 727-36.

Casula F.C., 1980. Giudicati e curatorie. In: *Atlante della Sardegna*, Fasc. II, 94-109. Kappa, Roma.

*Censimento della popolazione dell'Isola di Sardegna*, 1846. Stamperia di Antonio Timon, Cagliari.

Chan Y.C., Suzuki M., Yamamoto S., 1997. Dietary, anthropometric, hematological and biochemical assessment of the nutritional status of centenarians and elderly people in Okinawa, Japan. *J Am Coll Nutr*, 16: 229-235.

Cockerham W.C., Yamori Y., 2001. Okinawa: an exception to the social gradient of life expectancy in Japan. *Asia Pacific J Clin Nutr*, 10: 154-158.

Darviri C., Sdemakakos P., Tigani X., Charizani F., Tsiou C., Tsagkari C., Chliaoutakis J., Monos D., 2009. Psychosocial dimensions of exceptional longevity: a qualitative exploration of centenarians' experiences, personality, and life strategies. *Int J Aging and Hum Dev*, 69: 101-118.

Day J., 1982. Alle origini della povertà rurale. In: *Contadini e pastori nella Sardegna tradizionale*, 13-32. CRS-Pizzi, Cinisello Balsamo.

Day J., 1987. Uomini e terre nella Sardegna coloniale XII-XVIII secolo. CELID, Torino.

Deiana L., Ferrucci L., Pes G.M., Carru C., Delitala G., Ganau A., Mariotti S., Nieddu A., Pettinato S., Putzu P., Franceschi C., Baggio G., 1999. AKEntAnnos. The Sardinian study of extreme longevity. *Aging*, 11: 142-149.

Deiana L., Pes G.M., Carru C., Ferrucci L., Franceschi C., Baggio G., 2002. The "Oldest Man on the Planet". *J Am Geriatr Soc*, 50: 2098-9.

Del Panta L., 1998. Costruzione di tavole di mortalità provinciali abbreviate 1881/82. *Bollettino di Demografia Storica*, 29: 61-69.

Della Marmora A., 1839. *Viaggio in Sardegna*. Arnaldo Forni Editore (Ristampa), Cagliari, 1926.

Evert J., Lawler E., Bogan H., Perls T., 2003. Morbidity profiles of centenarians: survivors, delayers, and escapers. *J Gerontol ABiol Sci Med Sci*, 58: M232–M237.

Feng Z., Lin M., Wu R., 2011. The regulation of aging and longevity: a new and complex role of p53. *Genes Cancer*, 2: 443-452.

Franceschi C., Motta L., Valensin S., Rapisarda R., Franzone A., Berardelli M., Motta M., Monti D., Bonafè M., Ferrucci L., Deiana L., Pes G.M., Carru C., Desole M.S., Barbi C., Sartoni G., Gemelli C., Lescai F., Olivieri F., Marchegiani F., Cardelli M., Cavallone L., Guerresi P., Cossarizza A., Troiano L., Pini G., Sansoni P., Passeri G., Lisa R., Spazzafumo L., Amadio L., Giunta S., Stecconi R., Morresi R., Viticchi C., Mattace R., De Benedictis G., Baggio G., 2000. Do men and women follow different trajectories to reach extreme longevity? Italian Multicenter Study on Centenarians (IMUSCE). *Aging*, 12: 77-84.

Gatti A.M., Salaris L., 2004. "Grandi vecchi" in Sardegna tra Ottocento e Duemila. La longevità attraverso i Censimenti della popolazione. *Quaderni del Dipartimento di Ricerche Economiche e Sociali*, Sezione Statistica.

Gavrilov L.A., Gavrilova N.S., 2001. Biodemographic study of familial determinants of human longevity. *Popul Bull*, 13: 197-222.

Gavrilov L.A., Gavrilova N.S., Olshansky S.J., Carnes B.A., 2002. Genealogical Data and the Biodemography of Human Longevity. *Soc Biol*, 49: 160-173.

Gavrilova N.S., Gavrilov, L.A., 1999. Data resources for biodemographic studies on family clustering of human longevity. *Demogr Res*, 1: 1-48.

Gavrilova N.S., Gavrilov L.A., 2010. Search for mechanism of exceptional human longevity. *Rejuvenation Res*, 6 [Epub ahead of print].

Ghiani Moi P., 1964. Sardegna d'oggi. La Poliedrica, Roma.

Goto A., Yasumura S., Nishise Y., Sakihara S., 2003. Association of health behavior and social role with total mortality among Japanese elders in Okinawa, Japan. *Aging Clin Exp Res*, 15: 443-450.

Gueresi P., Troiano L., Minicuci N., Bonafè M., Pini G., Salvioli G., Carani C., Ferrucci L., Spazzafumo L., Olivieri F., Cavrini G., Valentini D., Franceschi C., 2003. The MALVA (MANTova LongeVA) study: an investigation on people 98 years of age and over in a province of Northern Italy. *Exp Gerontol*, 38: 1189-1197

Herskind A.M., McGue M., Holm N.V., Sorensen T.I., Harvald B., Vaupel J.W., 1996. The heritability of human longevity, a population-based study of 2872 Danish twins pairs born 1870-1900. *Hum Genet*, 97: 319-323.

Hjelmborg J.vB., Iachine I., Skytthe A., Vaupel J.W., McGue M., Koskenvuo M., Kaprio J., Pedersen N.L., Christensen K., 2006. Genetic influence on human lifespan and longevity. *Hum Genet*, 119: 312-321.

Hokama T., Arakaki H., Sho H., Inafuku M., 1967. Nutrition survey of school children in Okinawa. *Sci B Coll Agr Univ Ryukyus*, 14:1-15.

ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica). Ricostruzione della popolazione residente per età e sesso nelle Regioni italiane. Anni 1992-2010.

ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica). Censimenti della Popolazione. Anni 1981, 1991, 2001.

Jeune B., Vaupel J. (Eds.), 1995. Exceptional Longevity: From Prehistory to the Present. *Odense Monographs on Population Aging*, 2. Odense University Press, Odense.

Jeune B., Vaupel, J. (Eds.), 1999. Validation of Exceptional Longevity. *Odense Monographs on Population Aging*, 6: 249. Odense University Press, Odense.

Kagawa Y., 1978. Impact of Westernization on the nutrition of Japanese: changes in physique, cancer, longevity and centenarians. *Prev Med*, 7: 205-217.

Kannisto V., 1994. Development of oldest-old mortality, 1950-1990: Evidence from 28 developed countries. *Odense Monographs on Population Aging*, 1. Odense University Press, Odense.

Koenig R., 2001. Sardinia's mysterious male methuselahs. *Science*, 291: 2074-2076.

Lipsi R.M., Caselli G., 2002. Evoluzione della geografia della mortalità in Italia. Tavole provinciali e probabilità di morte per causa. Anni: 1971-73, 1981-83, 1991-93. Fonti e strumenti, vol. 4. Dipartimento di Scienze Demografiche, Università di Roma La Sapienza.

Magnolfi S.U., Petruzzi E., Pinzani P., Malentacchi F., Pazzagli M., Antonini F.M., 2007. Longevity index (LI%) and centenarity index (CI%): new indicators to evaluate the characteristics of aging process in the Italian population. *Arch Gerontol Geriatr*, 44: 271-6.



Magnolfi S.U., Noferi I., Petruzzi E., Pinzani P., Malentacchi F., Pazzagli M., Antonini F.M., Marchionni N., 2009. Centenarians in Tuscany: the role of the environmental factors. *Arch Gerontol Geriatr*, 48: 263-266.

Mc Gue M., Vaupel J.W., Holm N., Harvald B., 1993. Longevity is moderately heritable in a sample of Danish twins born 1870-1880. *J Gerontol*, 48, 237-244.

Ministero della Salute, Lavoro e Welfare, Giappone, 2005. Journal of Health and Welfare Statistics. Health and Welfare Statistics Association, Tokyo.

Mori A., 1975. La Sardegna. Le Regioni d'Italia, Vol. XVIII. Seconda edizione. Unione Tipografica, Torino.

Oeppen J., Vaupel J.W., 2002. Demography. Broken limits to life expectancy. *Science*, 296: 1029-1031.

Orsted D.D., Bojesen S.E., Tybjaerg-Hansen A., Nordestgaard B.G., 2007. Tumor suppressor p53 Arg-72 Pro polymorphism and longevity, cancer survival, and risk of cancer in the general population. *J Exp Med*, 204: 1295-301.

Passarino G., Calignano C., Vallone A., Franceschi C., Jeune B., Robine J.M., Yashin A.I., Cavalli-Sforza L.L., De Benedictis G., 2002. Male/female ratio in centenarians: a possible role played by population genetic structure. *Exp Gerontol*, 37: 1238-1289.

Petruzzi E., Magnolfi S.U., Pinzani P., Malentacchi F., Petruzzi I., Antonini F.M., 2006. Indice di longevità e indice di centenarietà: due nuovi indicatori per misurare l'invecchiamento della popolazione italiana. *Giorn Geront*, LIV: 518.

Polidori M.C., Mariani E., Baggio G., Deiana L., Carru C., Pes G.M., Cecchetti R., Franceschi C., Senin U., Mecocci P., 2007. Short communication: Different antioxidant profiles in Italian centenarians: the Sardinian peculiarity. *Eur J Clin Nutr*, 61: 922-924.

Poulain M., Pes G., Carru C., Deiana L., Baggio G., Franceschi C., Ferrucci L., 2001. Evidence of an exceptional male longevity area in Sardinia. 17th Congress of the International Association of Gerontology (IAG). Vancouver, Canada.

Poulain M., Pes G.M., Grasland C., Carru C., Ferrucci L., Baggio G., Franceschi C., Deiana L., 2004. Identification of a geographic area characterized by extreme longevity in the Sardinia island: the AKEA study. *Exp Gerontol*, 39: 1423-1429.

Poulain M., Pes G.M., Carru C., Baggio G., Franceschi C., Ferrucci L., Deiana L., 2006. The Validation of Exceptional Male Longevity in Sardinia, in *Human Longevity, Individual Life Duration and the Growth of the Oldest-Old Population*, ROBINE J.M. et al. (eds.) 7, Springer and Kluwer.

Poulain M., Pes G., Salaris L., 2009. A population where men live as long as women: Villagrande Strisaili (Sardinia). XXVI IUSSP International Population Conference, Session 56.

Pozzi L., 2000. La lotta per la vita – Evoluzione e geografia della sopravvivenza in Italia fra '800 e '900. Forum, Udine.

Robine J., Caselli G., Rasulo D., Cournil A., 2006. Differentials in the femininity ratio among centenarians: Variations between northern and southern Italy from 1870. *Popul Stud*, 60: 99-113.

Robine J., Cheung S.L.K., Saito Y., Jeune B., Parker M.G., Herrmann F.R., 2010. Centenarians Today: New insights on selection from the 5-COOP Study. *Curr Gerontol Geriatr Res*, 2010: 120354.

Salaris L., Poulain M., 2006. The Use of Family Reconstructed Database in the Study of Human Longevity: The Population of Villagrande Strisaili (Sardinia). Chaire Quetelet 2006 - 29/11 – 1/12 Louvain-la-Neuve (Belgium) SECTION - Longitudinal studies: from retrospective approaches to follow-up.

Salvioli S., Olivieri F., Marchegiani F., Cardelli M., Santoro A., Bellavista E., Mishto M., Invidia L., Capri M., Valensin S., Sevini F., Cevenini E., Celani L., Lescai F., Gonos E., Caruso C., Paolisso G., De Benedictis G., Monti D., Franceschi C., 2006. Genes, ageing and longevity in humans: Problems, advantages and perspectives. *Free Radic Res*, 40: 1303–1323.

Samuelsson S.M., Nordbeck B., Bauer Alfredson B., Brun A., Hagberg B., Gustafson L., Samuelsson G., Risberg J., 1997. The swedish centenarian study: a multidisciplinary study of five consecutive cohorts at the age of 100. *Int J Aging Human Dev*, 4: 223-253.

Sanna E., Iovine M.C., Calò C.M., 2006. La deriva genetica ed il flusso genico interno hanno condizionato l'attuale struttura biologica della popolazione sarda? *Antropo*, 12: 43-52. [www.didac.ehu.es/antropo](http://www.didac.ehu.es/antropo)

Scola L., Lio D., Candore G., Forte G.I., Crivello A., Colonna-Romano G., Pes M.G., Carru C., Ferrucci L., Deiana L., Baggio G., Franceschi C., Caruso C., 2008. Analysis of HLA-DRB1, DQA1, DQB1 haplotypes in Sardinian centenarians. *Exp Gerontol*, 43: 114-118.

Seshadri S., Beiser A., Selhub J., Jacques P.F., Rosenberg I.H., D'Agostino R.B., Wilson P.W., Wolf P.A., 2002. Plasma homocysteine as a risk factor for dementia and Alzheimer's disease. *N Engl J Med*, 346: 476–483.

Sho H., 2001. History and characteristics of Okinawan longevity food. *Asia Pac J Clin Nutr*, 10: 159-64.

Sikora E., 2000. Studies on successful aging and longevity: Polish Centenarian Program. *Akta Biochim Pol*, 47: 487–489.

Slagboom P.E., Beekman M., Passtoors W.M., Deelen J., Vaarhorst A.A.M., Boer J.M., van den Akker E.B., van Heemst D., de Craen A.J.M., Maier A.B., Rozing M., Mooijaart S.P., Heijmans B.T., Westendorp R.G.J., 2011. Genomics of human longevity Phil. *Trans R Soc B*, 366: 35-42.

Smetannikova M.A., Beliavskaia V.A., Smetannikova N.A., Savkin I.V., Denisova D.V., Ustinov S.N., Maksimov V.N., Shabalin A.V., Bolotnova T.V., Voivoda M.I., 2004. Functional polymorphism of p53 and CCR5 genes in the long-lived of the Siberian region [in Russian]. *Vestn Ross Akad Med Nauk.*, 11: 25-8.

Spearman C., 1904. The proof and measurement of association between two things. *Am J Psychol*, 15: 72-101.

Spearman C., 1906. A footrule for measuring correlation. *Br J Psychol*, 2.

Suzuki M., Wilcox B.J., Wilcox C.D., 2001. Implications from and for food cultures for cardiovascular disease (longevity). *Asia Pac J Clin Nutr*, 10: 165-171.

Suzuki M., Willcox B.J., Willcox D.C., 2004. Successful aging: secrets of Okinawan longevity. *Geriatr Gerontol Int.*, 4:180-181.

Taira K., Tanaka H., Arakawa M., Nagahama N., Uza M., Shirakawa S., 2002. Sleep health and lifestyle of elderly people in Ogimi, a village of longevity. *Psychiatry Clin Neurosci*, 56: 243-244.

Takata H., Suzuki M., Ishii T., Sekiguchi S., Iri H., 1987. Influence of major histocompatibility complex region genes on human longevity among Okinawan-Japanese centenarians and nonagenarians. *Lancet*, 2: 824-826.

Terrosu Asole A., 1980. Abitati nati o abbandonati tra l'Alto Medioevo e i nostri giorni. In Pracchi, R. & Terrosu Asole, A. (eds) *Atlante della Sardegna*. Fasc. II., 118-136. Kappa, Roma.

Todoriki H., Willcox D.C., Willcox B.J., 2004. The effects of post-war dietary change on longevity and health in Okinawa. *Okinawa J Amer Studies*, 1: 52-61.

Uthus E.O., Brown-Borg H.M., 2006. Methionine flux to transsulfuration is enhanced in the long living Ames dwarf mouse. *Mech Ageing Dev*, 127: 444-450.

Van Heemst D., Mooijaart S.P., Beekman M., Schreuder J., de Craen A.J., Brandt B.W., Slagboom P.E., Westendorp R.G., 2005. Variation in the human TP53 gene affects old age survival and cancer mortality. *Exp Gerontol*, 40: 11-5.

Vaupel J.W., 1997. Trajectories of mortality at advanced age. In: Wachter K.W., Finch C.E. (Eds.), *Between Zeus and Salmon. The Biodemography of Longevity*. National Academy Press, Washington DC, 17-34.

Vaupel J.W., Carey J.R., Christensen K., Johnson T.E., Yashin A. I., Holm N.V., Iachine I.A., Kannisto V., Khazaeli A.A. Liedo P., Longo V.D., Zeng Y., Manton K.G., Curtsinger J.W., 1998. Biodemographic trajectories of longevity. *Science*, 280: 855-860.

Vaupel J.W., Zhang Z., van Raalte A.A., 2011. Life expectancy and disparity: an international comparison of life table data. *BMJ Open*, 1: e000128.

Wachter K., Finch C., 1997. *Between Zeus and the Salmon. Biodemography of longevity*. Washington D. C.: National Academy Press.

Wheeler H.E., Kim S.K., 2011. Genetics and genomics of human ageing. *Philos Trans R Soc*, 366: 43-50.

Wijsman C.A., van Heemst D., Rozing M.P., Slagboom P.E., Beekman M., de Craen A.J.M., Maier A.B., Westendorp R.G.J., Blom H.J., Mooijaart S.P., 2011a. Homocysteine and Familial Longevity: The Leiden Longevity Study. *PLoS ONE*, 6: e17543.

Wijsman C.A., Rozing M.P., Streefland T.C., le Cessie S., Mooijaart S.P., Slagboom P.E., Westendorp R.G., Pijl H., van Heemst D., 2011b. Familial longevity is marked by enhanced insulin sensitivity. *Aging Cell*, 10: 114-121.

Willcox D.C., 2005. Okinawan longevity: where do we go from here? *Nutr Diet*, 8: 9-17.

Willcox B.J., Willcox D.C., He Q., Curb J.D., Suzuki M., 2006. Siblings of Okinawan centenarians share lifelong mortality advantages. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 61: 345-354.

Willcox D.C., Willcox B.J., He Q., Wang N., Suzuki M., 2008. They really are that old: A validation study of centenarian prevalence in Okinawa. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 63A: 338-349.

Wilmoth J.R., 1997. In Search of Limits, in K. Wachter and C. Finch (eds.) *Between Zeus and the Salmon. Biodemography of longevity*. Washington D. C.: National Academy Press, pp.38-64.

Zeng Y, Shen K., 2010. Resilience Significantly Contributes to Exceptional Longevity. *Curr Gerontol Geriatr Res*, 2010: 525693.

## *Ringraziamenti*

*Desidero ringraziare il Prof. Emanuele Sanna per la sua disponibilità, i consigli e, soprattutto, per la sua infinita pazienza.*

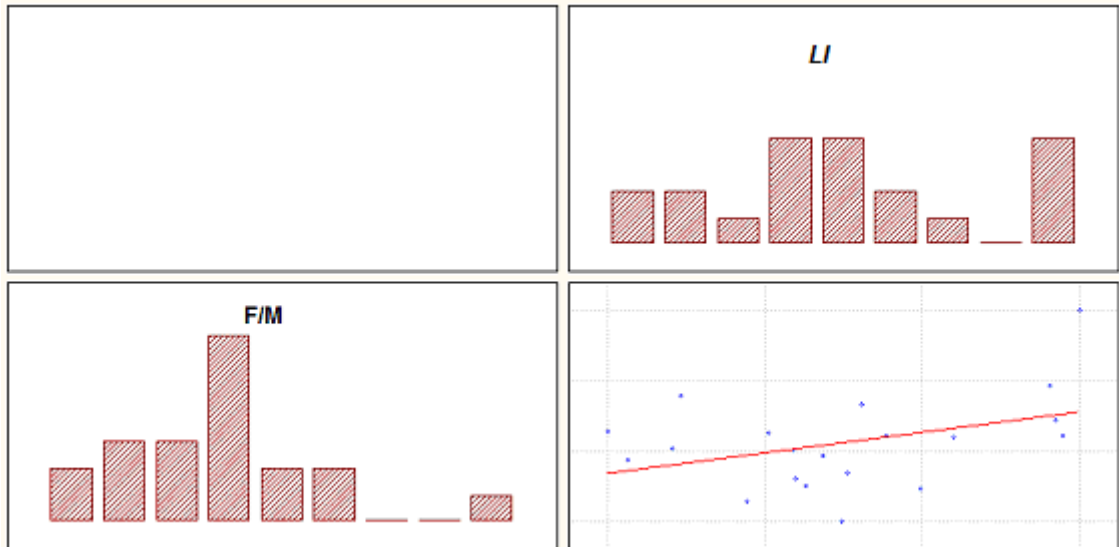
*Vorrei esprimere la mia sincera gratitudine al Prof. Maurizio Brizzi dell'Università degli Studi di Bologna, per la collaborazione ed il supporto alle analisi statistiche e all'elaborazione dei dati.*

*Ringrazio Alessandro, Chiara, Elisabetta e Fabrizio per i consigli ricevuti durante l'intera durata della ricerca.*

## ALLEGATO A

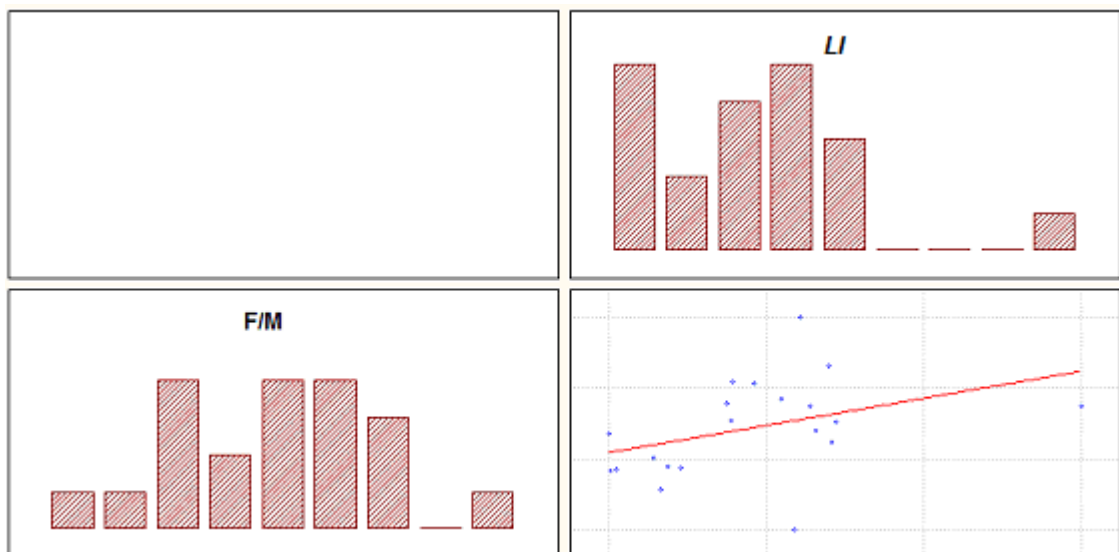
Correlazione di Spearman tra *LI* e *F/M ratio* alla Ricostruzione Intercensuaria del 1992 per le Regioni dello Stato italiano

**1992**



Correlazione di Spearman tra *LI* e *F/M ratio* al Censimento del 2001 per le Regioni dello Stato italiano

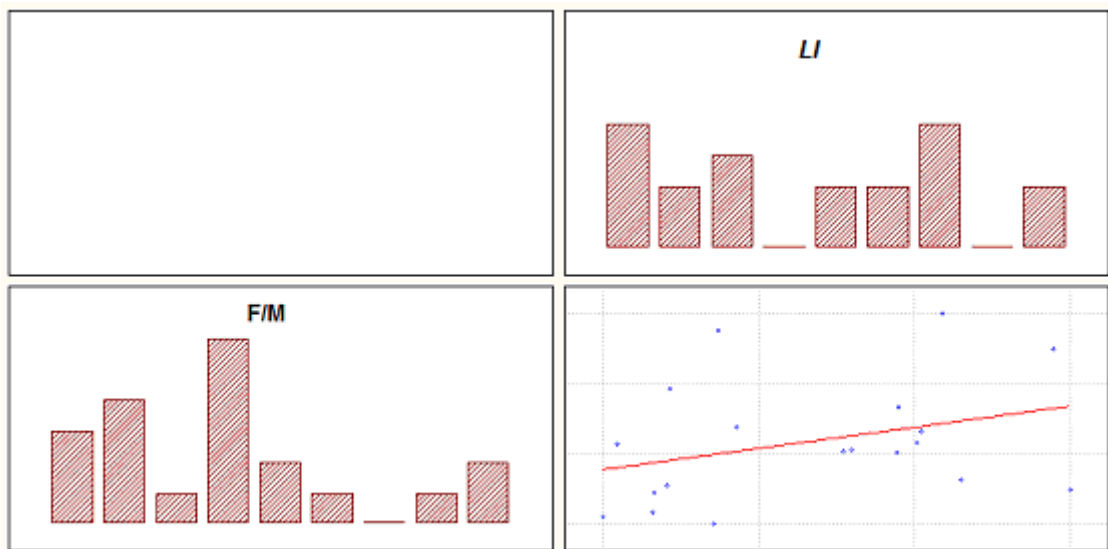
**2001**





Correlazione di Spearman tra *LI* e *F/M ratio* alla Ricostruzione Intercensuaria del del 2010 per le Regioni dello Stato italiano

2010



## ALLEGATO B

Longevity Index e Centenarity Index ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 per tutti i Comuni della Sardegna

COMUNE	1981		1991		2001		2010	
	CI	LI	CI	LI	CI	LI	CI	LI
ABBASANTA	0,00	0,00	5,00	37,88	5,56	35,52	0,00	0,00
AGGIUS	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26	59,31	15,38	122,77
AGLIENTU	25,00	92,08	12,50	90,74	7,14	91,49	0,00	0,00
AIDOMAGGIORE	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	184,50	0,00	0,00
ALA' DEI SARDI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,53	101,88
ALBAGIARA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ALES	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	65,23
ALGHERO	1,43	2,74	0,00	0,00	1,35	7,81	3,46	24,51
ALLAI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	258,40
ANELA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ARBOREA	0,00	0,00	0,00	0,00	4,17	25,46	0,00	0,00
ARBUS	5,56	12,53	4,35	13,16	1,52	14,24	0,00	0,00
ARDARA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ARDAULI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ARITZO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ARMUNGIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ARZACHENA	0,00	0,00	6,06	21,20	2,27	9,32	4,76	22,82
ARZANA	5,26	30,38	3,57	34,01	2,44	36,63	2,70	39,15
ASSEMINI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,48	11,21
ASSOLO	0,00	0,00	20,00	183,82	0,00	0,00	0,00	0,00
ASUNI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ATZARA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,52	162,60
AUSTIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,09	112,23
BADESI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BALLAO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BANARI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BARADILI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BARATILI SAN PIETRO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BARESSA	25,00	99,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BARI SARDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13	25,25
BARRALI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BARUMINI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BAULADU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BAUNEI	4,55	23,88	0,00	0,00	5,13	51,47	0,00	0,00
BELVI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BENETUTTI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	98,67
BERCHIDDA	5,26	29,64	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70	33,98
BESSEUDE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	224,22
BIDONI'	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BIRORI	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	169,20	25,00	178,89
BITTI	0,00	0,00	0,00	0,00	5,71	57,45	3,13	32,16
BOLOTANA	4,35	25,92	3,57	27,59	5,56	61,05	2,94	34,20
BONARCADO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BONNANARO	33,33	76,51	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	95,60
BONO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BONORVA	0,00	0,00	5,26	21,59	0,00	0,00	0,00	0,00
BORONEDDU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BORORE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	135,14
BORTIGALI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,94	69,11
BORTIGIADAS	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	111,61	0,00	0,00
BORUTTA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

BOSA	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38	12,60	6,82	36,86
BOTTIDDA	25,00	119,76	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	131,75
BUDDUSO'	8,00	32,07	0,00	0,00	3,13	31,98	7,02	64,47
BUDONI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	40,83
BUGGERRU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BULTEI	0,00	0,00	0,00	0,00	10,53	165,84	0,00	0,00
BULZI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BURCEI	0,00	0,00	0,00	0,00	3,85	33,58	0,00	0,00
BURGOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,33	209,42
BUSACHI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	137,74
CABRAS	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	11,36	5,13	21,92
CAGLIARI	2,64	4,28	1,84	4,97	1,88	10,80	2,92	24,79
CALANGIANUS	0,00	0,00	0,00	0,00	2,78	21,54	2,78	22,72
CALASETTA	0,00	0,00	7,14	37,30	0,00	0,00	0,00	0,00
CAPOTERRA	0,00	0,00	4,00	6,09	3,57	9,35	3,66	12,59
CARBONIA	2,56	3,11	1,61	3,04	0,55	3,28	2,69	20,12
CARGEGHE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CARLOFORTE	3,23	15,09	9,09	45,26	0,00	0,00	0,00	0,00
CASTELSARDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,82	51,31
CHEREMULE	0,00	0,00	0,00	0,00	7,69	189,75	20,00	426,44
CHIARAMONTI	28,57	91,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CODRONGIANOS	0,00	0,00	0,00	0,00	18,18	156,13	12,50	72,46
COLLINAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
COSSOINE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CUGLIERI	4,76	27,62	8,00	58,81	2,00	31,79	7,84	135,73
CURCURIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DECIMOMANNU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	12,89
DECIMOPUTZU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DESULO	0,00	0,00	10,00	62,25	8,70	69,28	3,70	39,79
DOLIANOVA	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	12,53	1,82	10,87
DOMUS DE MARIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,14	58,82
DOMUSNOVAS	0,00	0,00	0,00	0,00	4,76	15,19	0,00	0,00
DONORI'	0,00	0,00	66,67	97,80	0,00	0,00	10,00	47,44
DORGALI	0,00	0,00	2,22	12,45	3,92	24,42	3,45	23,49
DUALCHI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ELINI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ESCALAPLANO	0,00	0,00	6,25	36,47	4,35	39,49	5,26	43,52
ESCOLCA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ESPORLATU	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	421,05	0,00	0,00
ESTERZILI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,14	131,23
FLORINAS	0,00	0,00	0,00	0,00	5,88	63,53	4,76	64,47
FLUMINIMAGGIORE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FLUSSIO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FONNI	0,00	0,00	7,32	64,46	2,22	22,88	1,79	24,17
FORDONGIANUS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FURTEI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GADONI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GAIRO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	30,54
GALTELLI	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	42,66	0,00	0,00
GAVOI	0,00	0,00	0,00	0,00	3,85	33,21	0,00	0,00
GENONI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,14	108,81
GENURI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GERGEI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	75,41
GESICO	0,00	0,00	25,00	98,04	0,00	0,00	0,00	0,00
GESTURI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,69	76,80
GHILARZA	0,00	0,00	4,35	21,45	2,13	21,87	0,00	0,00
GIAVE	16,67	236,69	0,00	0,00	0,00	0,00	9,09	167,50
GIBA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GIRASOLE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GOLFO ARANCI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GONI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

GONNESA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GONNOSCODINA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GONNOSFANADIGA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,17	28,78
GONNOSNO'	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GONNOSTRAMATZA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	106,16
GUAMAGGIORE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GUASILA	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26	33,69	0,00	0,00
GUSPINI	12,50	14,77	0,00	0,00	0,00	0,00	4,48	24,11
IGLESIAS	0,00	0,00	2,60	6,64	2,00	10,65	2,20	14,50
ILBONO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,18	88,85
ILLORAI	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	89,21	11,11	99,90
IRGOLI	0,00	0,00	8,33	44,07	0,00	0,00	6,67	42,94
ISILI	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03	32,47	3,57	33,19
ITTIREDDU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ITTIRI	3,23	10,75	0,00	0,00	0,00	0,00	2,22	11,18
JERZU	0,00	0,00	0,00	0,00	3,03	29,83	0,00	0,00
LA MADDALENA	5,56	17,67	0,00	0,00	1,15	8,80	1,19	8,40
LACONI	7,14	38,23	0,00	0,00	0,00	0,00	3,45	47,89
LAERRU	40,00	171,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LANUSEI	0,00	0,00	3,57	15,73	8,57	51,36	0,00	0,00
LAS PLASSAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LEI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	172,12
LOCERI	0,00	0,00	8,33	68,54	0,00	0,00	0,00	0,00
LOCULI	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	191,20	0,00	0,00
LODE'	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LOIRI PORTO SAN								
PAOLO	0,00	0,00	33,33	49,65	0,00	0,00	0,00	0,00
LOTZORAI	0,00	0,00	16,67	48,88	0,00	0,00	0,00	0,00
LULA	0,00	0,00	0,00	0,00	5,88	60,35	0,00	0,00
LUNAMATRONA	0,00	0,00	12,50	52,74	0,00	0,00	0,00	0,00
LUOGOSANTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	158,65
LURAS	20,00	37,02	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	36,76
MACOMER	0,00	0,00	3,33	8,75	0,00	0,00	2,90	18,64
MAGOMADAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MAMOIADA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MANDAS	0,00	0,00	0,00	0,00	3,57	40,58	5,00	43,67
MARA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MARACALAGONIS	0,00	0,00	14,29	16,72	0,00	0,00	10,00	26,40
MARRUBIU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MARTIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MASAINAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MASULLAS	0,00	0,00	20,00	80,78	0,00	0,00	0,00	0,00
MEANA SARDO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	102,83
MILIS	20,00	62,93	0,00	0,00	7,14	59,88	12,50	61,73
MODELO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MOGORELLA	0,00	0,00	0,00	0,00	40,00	389,86	0,00	0,00
MOGORO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	66,40
MONASTIR	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13	21,87
MONTELEONE								
ROCCA DORIA	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
MONTI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MONTRESTA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MORES	14,29	44,35	0,00	0,00	13,64	144,65	5,00	49,95
MORGONGIORI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MURAVERA	22,22	42,67	6,25	23,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MUROS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MUSEI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NARBOLIA	0,00	0,00	0,00	0,00	22,22	115,14	0,00	0,00
NARCAO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NEONELI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NORAGUGUME	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	289,02

NORBELLO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NUGHEDU DI SAN NICOLO'	11,11	71,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NUGHEDU SANTA VITTORIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	189,39
NULE	10,00	56,02	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	68,97
NULVI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	69,30
NUORO	0,00	0,00	2,33	5,33	1,41	5,45	4,06	21,97
NURACHI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NURAGUS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
NURALLAO	0,00	0,00	0,00	0,00	9,09	69,88	7,14	73,48
NURAMINIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	38,80
NURECI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	277,01
NURRI	8,33	32,96	11,76	73,66	7,69	41,14	0,00	0,00
NUXIS	0,00	0,00	12,50	54,53	6,25	58,72	16,67	177,10
OLBIA	0,00	0,00	8,82	14,60	1,54	4,41	0,58	1,82
OLIENA	0,00	0,00	6,98	38,84	0,00	0,00	0,00	0,00
OLLAISTRA SIMAXIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OLLOLAI	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26	63,33	0,00	0,00
OLMEDO	0,00	0,00	25,00	38,60	0,00	0,00	7,14	26,42
OLZAI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ONANI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ONIFAI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ONIFERI	0,00	0,00	25,00	99,70	0,00	0,00	0,00	0,00
ORANI	0,00	0,00	12,50	62,27	0,00	0,00	0,00	0,00
ORGOSOLO	0,00	0,00	0,00	0,00	7,14	44,07	5,00	45,14
ORISTANO	3,51	6,80	5,06	12,91	0,63	3,21	2,60	18,66
OROSEI	0,00	0,00	17,65	56,99	0,00	0,00	5,41	29,46
OROTELLI	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	43,22	7,69	91,28
ORROLI	0,00	0,00	3,85	32,43	3,13	36,34	3,23	40,55
ORTACESUS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ORTUERI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,76	153,37
ORUNE	12,50	52,65	4,76	30,50	4,00	33,10	0,00	0,00
OSCHIRI	0,00	0,00	4,17	25,64	0,00	0,00	17,24	142,25
OSIDDA	0,00	0,00	25,00	334,45	0,00	0,00	0,00	0,00
OSILO	14,29	25,17	4,35	25,99	3,70	28,59	3,03	30,60
OSINI	22,22	151,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OSSI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,94	16,93
OTTANA	0,00	0,00	0,00	0,00	21,43	118,76	0,00	0,00
OVODDA	0,00	0,00	7,14	56,09	5,56	57,74	25,00	181,05
OZIERI	2,86	9,06	4,17	16,91	6,25	35,29	0,00	0,00
PABILLONIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,88	33,78
PADRIA	0,00	0,00	0,00	0,00	6,67	119,62	5,56	139,28
PALAU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PALMAS ARBOREA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PATTADA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38	30,18
PAU		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PAULI ARBAREI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PAULILATINO	0,00	0,00	4,76	37,20	0,00	0,00	0,00	0,00
PERDASDEFOGU	5,56	36,10	12,50	39,31	0,00	0,00	3,70	46,43
PERDAXIUS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PERFUGAS	0,00	0,00	5,88	30,53	12,50	91,05	0,00	0,00
PIMENTEL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PLOAGHE	0,00	0,00	4,17	20,57	2,50	20,76	12,50	63,72
POMPU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PORTO TORRES	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	4,75	5,56	17,81
PORTOSCUSO	0,00	0,00	0,00	0,00	3,85	18,55	6,25	37,88
POSADA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	34,61
POZZOMAGGIORE	4,55	28,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PULA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PUTIFIGARI	50,00	137,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

QUARTU								
SANT'ELENA	0,00	0,00	3,09	4,87	2,01	5,88	4,18	15,40
RIOLA SARDO	0,00	0,00	25,00	46,66	7,69	46,79	5,88	46,64
ROMANA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
RUINAS	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	121,21	0,00	0,00
SADALI	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	94,88	0,00	0,00
SAGAMA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SAMASSI	14,29	18,83	0,00	0,00	6,45	37,92	0,00	0,00
SAMATZAI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	57,70
SAMUGHEO	0,00	0,00	5,00	53,46	0,00	0,00	7,69	121,51
SAN BASILIO	0,00	0,00	16,67	68,54	0,00	0,00	0,00	0,00
SAN GAVINO								
MONREALE	0,00	0,00	0,00	0,00	3,77	21,14	1,82	11,09
SAN GIOVANNI								
SUERGIU	16,67	17,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SAN NICOLO'								
D'ARCIDANO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SAN NICOLO'								
GERREI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SAN SPERATE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,76	25,84
SAN TEODORO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SAN VERO MILIS	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	124,84	0,00	0,00
SAN VITO	5,88	24,18	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70	25,83
SANLURI	9,09	12,04	0,00	0,00	2,27	11,74	5,56	35,11
SANTA GIUSTA	0,00	0,00	14,29	25,35	0,00	0,00	0,00	0,00
SANTA TERESA								
GALLURA	0,00	0,00	5,00	24,85	0,00	0,00	6,98	57,57
SANTADI	0,00	0,00	5,88	24,62	0,00	0,00	2,94	27,54
SANT'ANDREA								
FRIUS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SANT'ANNA ARRESI	0,00	0,00	0,00	0,00	3,85	38,71	0,00	0,00
SANT'ANTIOCO	0,00	0,00	3,45	8,12	0,00	0,00	1,92	17,05
SANT'ANTONIO DI								
GALLURA	0,00	0,00	11,11	61,12	0,00	0,00	0,00	0,00
VILLA								
SANT'ANTONIO	0,00	0,00	0,00	0,00	3,33	37,54	5,56	80,32
SANTU LUSSURGIU	9,09	33,00	0,00	0,00	3,23	22,99	2,94	23,64
SARDARA	0,00	0,00	0,00	0,00	3,57	19,07	3,70	18,77
SARROCH	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SARULE	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	8,28	3,80	20,71
SASSARI	1,87	3,34	1,92	5,72	7,14	57,97	4,00	62,07
SCANO DI								
MONTIFERRO	10,00	50,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SEDILO	6,25	38,05	11,76	74,74	7,14	68,45	0,00	0,00
SEDINI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SEGARIU	50,00	69,83	0,00	0,00	1,41	3,64	0,00	0,00
SELARGIUS	5,88	5,48	2,94	4,30	0,00	0,00	0,00	0,00
SELEGAS	0,00	0,00		66,40	0,00	0,00	0,00	0,00
SEMESTENE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SENEGHE	5,88	47,55	4,55	48,76	10,00	173,61	50,00	408,16
SENIS	0,00	0,00	16,67	148,37	0,00	0,00	0,00	0,00
SENNARIOLO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70	13,52
SENNORI	7,14	14,50	0,00	0,00	4,55	22,63	0,00	0,00
SENRORBI'	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	38,91
SERDIANA	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	10,48	1,20	10,72
SERRAMANNA	0,00	0,00	5,88	10,17	0,00	0,00	3,70	19,79
SERRENTI	6,67	19,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SERRI	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	6,56	1,89	5,09
SESTU	0,00	0,00	4,00	8,21	4,17	16,81	0,00	0,00
SETTIMO SAN								
PIETRO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

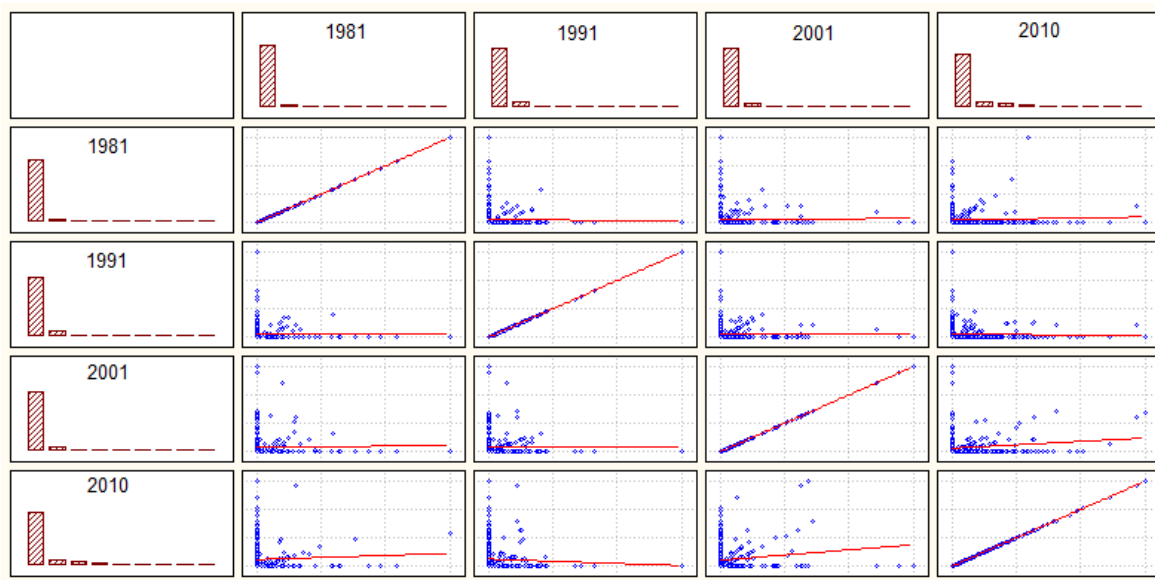
SETZU		0,00		0,00	0,00	0,00	5,00	70,47
SEUI	14,29	45,91	0,00	0,00	4,55	97,75	0,00	0,00
SEULO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	102,04
SIAMAGGIORE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SIAMANNA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SIAPICCIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	139,08
SIDDI	0,00	0,00	0,00	0,00	4,35	41,77	3,33	44,58
SILANUS	0,00	0,00	5,26	39,75	0,00	0,00	0,00	0,00
SILIGO	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26	24,10	4,76	25,07
SILIQUA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SILIUS	0,00	0,00	20,00	72,31	0,00	0,00	0,00	0,00
SIMALA	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	46,36	0,00	0,00
SIMAXIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SINDIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SINI	0,00	0,00	0,00	0,00	3,92	18,26	7,50	25,86
SINISCOLA	8,00	22,03	0,00	0,00	2,86	13,13	3,85	18,00
SINNAI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SIRIS	0,00	0,00	0,00	0,00	3,45	45,68	11,11	95,92
SIURGUS DONIGALA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SODDI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	40,00
SOLARUSSA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SOLEMINIS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56	56,27
SORGONO	0,00	0,00	7,14	48,26	7,14	201,21	5,88	228,31
SORRADILE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	6,75
SORSO	0,00	0,00	6,90	14,93	0,00	0,00	0,00	0,00
SUELLI	0,00	0,00	16,67	83,47	0,00	0,00	0,00	0,00
SUNI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TADASUNI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TALANA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,53	91,53
TELTU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	7,15	4,40	28,06
TEMPIO PAUSANIA	6,67	14,90	3,39	14,39	11,11	175,44	0,00	0,00
TERGU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,26	19,44
TERRALBA	0,00	0,00	0,00	0,00	3,57	26,84	0,00	0,00
TERTENIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	276,24
TETI	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	25,08	4,55	52,36
TEULADA	0,00	0,00	0,00	0,00	3,45	31,60	9,09	66,33
THIESI	5,88	30,33	5,26	29,90	22,22	342,47	0,00	0,00
TIANA	0,00	0,00	20,00	159,74	0,00	0,00	0,00	0,00
TINNURA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TISSI	0,00	0,00	20,00	66,71	5,88	41,72	0,00	0,00
TONARA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	68,80
TORPE'	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	199,80
TORRALBA	0,00	0,00	14,29	89,21	0,00	0,00	2,38	9,30
TORTOLI'	0,00	0,00	23,08	32,87	0,00	0,00	0,00	0,00
TRAMATZA	33,33	102,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TRATALIAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,35	78,55
TRESNURAGHES	0,00	0,00	0,00	0,00	28,57	179,37	0,00	0,00
TRIEI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,70	46,36
TRINITA D'AGULTU								
E VIGNOLA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	182,82
TUILI	0,00	0,00	0,00	0,00	6,25	60,06	0,00	0,00
TULA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TURRI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ULA' TIRSO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ULASSAI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
URAS	0,00	0,00	11,11	29,61	10,00	32,79	0,00	0,00
URI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
URZULEI	0,00	0,00	10,00	66,09	0,00	0,00	0,00	0,00
USELLUS	0,00	0,00	25,00	100,70	0,00	0,00	0,00	0,00
USINI	0,00	0,00	11,11	27,59	0,00	0,00	0,00	0,00
USSANA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

USSARAMANNA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
USSASSAI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	26,47
UTA	0,00	0,00	7,14	15,83	0,00	0,00	10,53	48,16
VALLEDORIA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,52	100,55
VALLERMOSA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	58,65
VIDDALBA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VILLA SAN PIETRO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VILLA VERDE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VILLACIDRO	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72	6,79	1,35	6,89
VILLAGRANDE								
STRISAILI	4,76	25,89	6,90	53,18	0,00	0,00	7,02	116,25
VILLAMAR	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	33,78	4,17	348,43
VILLAMASSARGIA	0,00	0,00	11,11	26,14	4,76	26,93	0,00	0,00
VILLANOVA								
MONTELEONE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,57	41,32
VILLANOVA								
TRUSCHEDU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VILLANOVA TULO	0,00	0,00	12,50	87,72	0,00	0,00	0,00	0,00
VILLANOVAFORRU	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	142,86	20,00	148,15
VILLANOVAFRANCA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VILLAPERUCCIO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VILLAPUTZU	0,00	0,00	8,33	19,81	3,45	20,70	7,89	58,94
VILLASALTO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VILLASIMIUS	0,00	0,00	14,29	38,49	0,00	0,00	4,00	27,96
VILLASOR	0,00	0,00	5,26	13,71	0,00	0,00	0,00	0,00
VILLASPECIOSA	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	51,36	0,00	0,00
VILLAURBANA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ZEDDIANI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	85,54
ZERFALIU	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



## ALLEGATO C

Coefficiente di correlazione di Spearman per *Longevity Index* ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 per tutti i comuni della Sardegna



Coefficiente di correlazione di Spearman per *Centenarity Index* ai Censimenti del 1981, 1991 e 2001 e alla Ricostruzione Intercensuaria del 2010 per tutti i comuni della Sardegna

