

# CONTRIBUTI

## A comparison among different estimators of regression parameters on statistically matched files through an extensive simulation study

Marcello D'Orazio, Istat – DPTS DCMT MTS/G, madorazi@istat.it

Marco Di Zio, Istat – DPTS DCMT MTS/I, dizio@istat.it

Mauro Scanu, Istat – DPTS DCMT/C, scanu@istat.it

# A comparison among different estimators of regression parameters on statistically matched files through an extensive simulation study

Marcello D’Orazio, Istat – DPTS DCMT MTS/G, madorazi@istat.it

Marco Di Zio, Istat – DPTS DCMT MTS/I, dizio@istat.it

Mauro Scanu, Istat – DPTS DCMT/C, scanu@istat.it

## 1 Introduzione

Nell’integrazione di diverse fonti di dati un ruolo importante è rivestito dall’abbinamento statistico, anche noto come *statistical matching*, in proposito si vedano D’Orazio, Di Zio e Scanu (2001, 2002 e 2004). Con tale dicitura si suole indicare l’insieme di metodi il cui obiettivo principe è quello di studiare la relazione esistente tra variabili, provenienti da fonti diverse, ma che non sono state osservate congiuntamente.

La classificazione delle diverse tecniche di matching statistico può essere condotta in base a diversi criteri. Le tecniche si possono distinguere in base agli obiettivi specifici dell’abbinamento, se cioè sono volte alla creazione di un data set sintetico ottenuto attraverso la ‘fusione’ dei dati delle diverse indagini condotte sulla stessa popolazione (obiettivo *micro*) oppure sono mirate alla stima dei parametri del modello statistico che descrive la popolazione oggetto delle varie indagini (obiettivo *macro*). Una classificazione alternativa delle tecniche di matching considera la natura delle variabili da integrare. Nel caso di variabili quantitative, gran parte della letteratura fa riferimento a metodi di regressione, o metodi misti. Per metodi misti si intendono quei metodi che al primo passo fanno uso della regressione parametrica, e successivamente utilizzano metodi non parametrici della famiglia hot deck per l’integrazione finale (Singh, Mantel, Kinack e Rowe 1993). Nel caso, invece, di variabili categoriali si fa riferimento a modelli log-lineari.

Questo lavoro si propone di esplorare i vantaggi e gli svantaggi connessi all’utilizzo dei modelli di regressione per il matching statistico in presenza di variabili continue. In letteratura, infatti, sono stati proposti differenti modi di stima dei parametri di regressione. Questi possono essere ricondotti ai metodi proposti da Moriarity e Scheuren (2001) (di seguito, metodi MS), a quelli proposti da Rässler (2002) (di seguito, RegRieps), e a quelli basati sulla massima verosimiglianza (di seguito ML).

Nel seguito si riportano i risultati di una serie di simulazioni volte a confrontare in primo luogo i tre diversi stimatori e, in secondo luogo, a confrontare due metodi misti che differiscono solo per il primo passo di stima di regressione, ovvero MS e ML.

Gli esperimenti condotti riguardano il caso trivariato, di conseguenza nel paragrafo successivo verranno riportate solo le formule riguardanti tale caso. L’estensione al caso generale si può trovare in D’Orazio, Di Zio e Scanu (2005).

## 2 Metodi

Nel caso trivariato lo *statistical matching* può essere rappresentato sinteticamente in questo modo: abbiamo un data set  $A$  su cui sono state osservate le variabili  $(X, Y)$  su  $n_A$  unità ed un data set  $B$  dove sono state osservate le variabili  $(X, Z)$  su  $n_B$  unità. L’obiettivo è quello di integrare i due data set per ottenere informazione congiunta su  $(Y, Z)$  (analogamente  $(Y, Z|X)$ ), o creando un file sintetico completo dove appaiono tutte le variabili  $(X, Y, Z)$ , oppure su parametri che danno informazione sulla relazione tra le variabili  $(Y, Z)$ , per esempio il coefficiente di correlazione  $\rho_{YZ}$ .

Siano  $(X, Y, Z)$  variabili aleatorie distribuite secondo una normale trivariata con vettore delle medie

$$(\mu_X, \mu_Y, \mu_Z)$$

e matrice di varianze e covarianze

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \sigma_X^2 & \sigma_{XY} & \sigma_{XZ} \\ \sigma_{YX} & \sigma_Y^2 & \sigma_{YZ} \\ \sigma_{ZX} & \sigma_{ZY} & \sigma_Z^2 \end{pmatrix}$$

Nella situazione dello statistical matching, il parametro  $\sigma_{YZ}$  (analogamente)  $\sigma_{YZ|X}$  è inestimabile su  $A$  e  $B$ , a meno che non vengano ipotizzate assunzioni particolarmente forti.

Una di queste è l'ipotesi di indipendenza condizionata di  $Y$  e  $Z$  dato  $X$ , nota come CIA (conditional independence assumption). Quando la CIA viene ritenuta valida, si ha che

$$\sigma_{YZ} = \frac{\sigma_{XY}\sigma_{XZ}}{\sigma_X^2}.$$

o analogamente  $\sigma_{YZ|X} = 0$ . Di conseguenza, il coefficiente di regressione parziale di  $Y$  su  $Z$  e di  $Z$  su  $Y$  sono assunti pari a zero.

La funzione di regressione può essere scritta come:

$$Y = \mu_{Y|XZ} + \epsilon_{Y|XZ} = \mu_Y + \beta_{YX.Z}(X - \mu_X) + \beta_{YZ.X}(Z - \mu_Z) + \epsilon_{Y|XZ},$$

dove

$$\beta_{YX.Z} = \frac{\sigma_{XY|Z}}{\sigma_{X|Z}^2}$$

$$\beta_{YZ.X} = \frac{\sigma_{YZ|X}}{\sigma_{Z|X}^2},$$

sono i coefficienti di regressione parziale di  $Y$  su  $X$  e  $Z$ , e  $\epsilon_{Y|XZ}$  e' distribuita normalmente con media zero e varianza residua

$$\sigma_{Y|XZ}^2 = \sigma_Y^2 - (\sigma_{XY} \ \sigma_{YZ}) \begin{pmatrix} \sigma_X^2 & \sigma_{XZ} \\ \sigma_{XZ} & \sigma_Z^2 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \sigma_{XY} \\ \sigma_{YZ} \end{pmatrix}.$$

Analogamente per la funzione di regressione della  $Z$ :

$$Z = \mu_{Z|XY} + \epsilon_{Z|XY} = \mu_Z + \beta_{ZX.Y}(X - \mu_X) + \beta_{ZY.X}(Y - \mu_Y) + \epsilon_{Z|XY},$$

dove i coefficienti di regressione parziale sono definiti dalle seguenti equazioni:

$$\beta_{ZX.Y} = \frac{\sigma_{XZ|Y}}{\sigma_{X|Y}^2},$$

$$\beta_{ZY.X} = \frac{\sigma_{YZ|X}}{\sigma_{Y|X}^2},$$

e  $\epsilon_{Z|XY}$  segue una distribuzione normale con media nulla e varianza

$$\sigma_{Z|XY}^2 = \sigma_Z^2 - (\sigma_{XZ} \ \sigma_{YZ}) \begin{pmatrix} \sigma_X^2 & \sigma_{XY} \\ \sigma_{XY} & \sigma_Y^2 \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} \sigma_{XZ} \\ \sigma_{YZ} \end{pmatrix}.$$

I parametri possono essere stimati in modi diversi. Di seguito, vengono riportati i metodi di stima basati su ML, RegRieps e MS.

## 2.1 Massima verosimiglianza

- (a) Per la distribuzione marginale di  $X$ , la stima di massima verosimiglianza dei suoi parametri è fornita dalle usuali stime di massima verosimiglianza sul data set  $A \cup B$ :

$$\hat{\mu}_X = \bar{x}_{A \cup B} = \frac{1}{n_A + n_B} \left[ \sum_{a=1}^{n_A} x_a + \sum_{b=1}^{n_B} x_b \right],$$

$$\hat{\sigma}_X^2 = s_{X;A \cup B}^2 = \frac{1}{n_A + n_B} \left[ \sum_{a=1}^{n_A} (x_a - \hat{\mu}_X)^2 + \sum_{b=1}^{n_B} (x_b - \hat{\mu}_X)^2 \right].$$

- (b) Per la distribuzione di  $Y$  dato  $X$ , la stima di massima verosimiglianza dei suoi parametri deve seguire due passi. Al principio, si stimino i parametri dell'equazione di regressione

$$Y = \mu_{Y|X} + \epsilon_{Y|X} = \alpha_Y + \beta_{YX}X + \epsilon_{Y|X} \quad (1)$$

ovvero:

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_{YX} &= \frac{s_{XY;A}}{s_{X;A}^2} = \frac{\sum_{a=1}^{n_A} (x_a - \bar{x}_A)(y_a - \bar{y}_A)}{\sum_{a=1}^{n_A} (x_a - \bar{x}_A)^2}, \\ \hat{\alpha}_Y &= \bar{y}_A - \hat{\beta}_{YX} \bar{x}_A, \\ \hat{\sigma}_{Y|X}^2 &= s_{Y;A}^2 - \hat{\beta}_{YX}^2 s_{X;A}^2 = \\ &= \frac{1}{n_A} \sum_{a=1}^{n_A} (y_a - \bar{y}_A)^2 - \hat{\beta}_{YX}^2 \frac{1}{n_A} \sum_{a=1}^{n_A} (x_a - \bar{x}_A)^2\end{aligned}$$

dove  $\bar{x}_A$  e  $\bar{y}_A$  sono le medie campionarie rispettivamente di  $X$  e  $Y$  in  $A$ , mentre  $s$  denota la varianza o covarianza campionaria, a seconda degli indicatori.

Le stime di massima verosimiglianza precedenti, insieme a quelle descritte al passo (a), consentono il calcolo delle stime di massima verosimiglianza dei seguenti parametri marginali:

$$\begin{aligned}\hat{\mu}_Y &= \hat{\alpha}_Y + \hat{\beta}_{YX} \hat{\mu}_X = \bar{y}_A + \hat{\beta}_{YX} (\bar{x}_{A \cup B} - \bar{x}_A), \\ \hat{\sigma}_Y^2 &= \hat{\sigma}_{Y|X}^2 + \hat{\beta}_{YX}^2 \hat{\sigma}_X^2 = s_{Y;A}^2 + \hat{\beta}_{YX}^2 (\hat{\sigma}_X^2 - s_{X;A}^2) \\ \hat{\sigma}_{XY} &= \hat{\beta}_{YX} \hat{\sigma}_X^2.\end{aligned}$$

- (c) Gli stessi passaggi continuano a essere validi per la distribuzione di  $Z$  dato  $X$ . La stima di massima verosimiglianza dei suoi parametri è, con notazione ovvia:

$$\begin{aligned}\hat{\beta}_{ZX} &= \frac{s_{XZ;B}}{s_{X;B}^2} = \frac{\sum_{b=1}^{n_B} (x_b - \bar{x}_B)(z_b - \bar{z}_B)}{\sum_{b=1}^{n_B} (x_b - \bar{x}_B)^2}, \\ \hat{\alpha}_Z &= \bar{z}_B - \hat{\beta}_{ZX} \bar{x}_B, \\ \hat{\sigma}_{Z|X}^2 &= s_{Z;B}^2 - \hat{\beta}_{ZX}^2 s_{X;B}^2 = \\ &= \frac{1}{n_B} \sum_{b=1}^{n_B} (z_b - \bar{z}_B)^2 - \hat{\beta}_{ZX}^2 \frac{1}{n_B} \sum_{b=1}^{n_B} (x_b - \bar{x}_B)^2.\end{aligned}$$

I parametri per la distribuzione marginale di  $Z$  sono stimati quindi nel seguente modo:

$$\begin{aligned}\hat{\mu}_Z &= \hat{\alpha}_Z + \hat{\beta}_{ZX} \hat{\mu}_X = \bar{z}_B + \hat{\beta}_{ZX} (\bar{x}_{A \cup B} - \bar{x}_B), \\ \hat{\sigma}_Z^2 &= \hat{\sigma}_{Z|X}^2 + \hat{\beta}_{ZX}^2 \hat{\sigma}_X^2 = s_{Z;B}^2 + \hat{\beta}_{ZX}^2 (\hat{\sigma}_X^2 - s_{X;B}^2) \\ \hat{\sigma}_{XZ} &= \hat{\beta}_{ZX} \hat{\sigma}_X^2.\end{aligned}$$

- (d) Se supponiamo di essere nel caso CIA, il parametro non stimabile è determinato da

$$\hat{\sigma}_{YZ} = \frac{\hat{\sigma}_{XY} \hat{\sigma}_{XZ}}{\hat{\sigma}_X^2}.$$

Se la CIA non è un'ipotesi valida, dobbiamo ricorrere ad informazione ausiliaria. Supponiamo che essa sia sul coefficiente di correlazione parziale, ovvero  $\rho_{YZ|X} = \rho_{YZ|X}^*$ . In questo caso la stima di massima verosimiglianza della covarianza residua  $\hat{\sigma}_{YZ|X}$  è data da:

$$\hat{\sigma}_{YZ|X} = \rho_{YZ|X}^* \sqrt{\hat{\sigma}_{Y|X}^2 \hat{\sigma}_{Z|X}^2}.$$

- (e) L'ultimo parametro da stimare è  $\sigma_{YZ}$ . La sua stima di massima verosimiglianza può essere ottenuta tramite (a), (b), (c), e (d):

$$\hat{\sigma}_{YZ} = \hat{\sigma}_{YZ|X} + \frac{\hat{\sigma}_{YX} \hat{\sigma}_{XZ}}{\hat{\sigma}_X^2}.$$

## 2.2 RegRieps

Alcuni autori propongono l'utilizzo dello stimatore dei minimi quadrati per i parametri della retta di regressione. Questo è il caso di Rässler (2002). La differenza principale consiste nel sostituire il denominatore dello stimatore di massima verosimiglianza delle varianze con la differenza tra l'ampiezza campionaria ed i rispettivi gradi di libertà. Per campioni di numerosità elevata questa differenza è trascurabile.

Una differenza importante è invece data dalla stima della varianza residua. Rässler stima la varianza residua con la somma dei quadrati dei residui tra i valori osservati e quelli definiti dalla retta di regressione stimata. Questa stima è equivalente a quella descritta nei passi (b) e (c), ovvero a quella relativa alle regressioni di  $Y$  su  $X$  e  $Z$  su  $X$ . Al contrario, la varianza residua di  $Z$  dato  $X$  e  $Y$  non può ottenersi attraverso la somma dei quadrati dei residui. Ad esempio, al fine di calcolare il residuo rispetto alla funzione di regressione stimata, Rässler imputa il data set  $B$  con i valori forniti dalla funzione di regressione stimata di  $Y$  su  $X$  e  $Z$ . Di conseguenza, i valori  $Z$  predetti rappresentano solo quella parte di variabilità indotta dai valori  $Y$  non osservati e imputati.

## 2.3 Metodi MS

Un metodo differente riguarda la stima dei parametri sulla parte di data set completamente osservata. Quindi per la stima delle medie si userà la media campionaria dei valori osservati su  $A \cup B$  per  $X$ , su  $A$  per  $Y$  e su  $B$  per  $Z$ , per le varianze si useranno le corrispondenti varianze osservate, e così via.

Questo metodo è usato, ad esempio, da Moriarity e Scheuren (2001). Consta di due passi, uno parametrico e l'altro nonparametrico

(a) *Passo di regressione.* Si calcolino i valori intermedi per le unità in  $A$  attraverso:

$$\tilde{z}_a = \hat{\mu}_Z + \frac{\hat{\sigma}_{ZX|Y}}{\hat{\sigma}_{XX|Y}^2} (x_a - \hat{\mu}_X) + \frac{\hat{\sigma}_{ZY|X}}{\hat{\sigma}_{Y|X}^2} (y_a - \hat{\mu}_Y) + e_{Z|XY}$$

per ogni  $a = 1, \dots, n_A$ , dove  $e_{Z|XY}$  è generato casualmente da una distribuzione normale di media nulla e varianza residua  $\hat{\sigma}_{Z|XY}^2$ , e, allo stesso modo, valori intermedi per le unità in  $B$

$$\tilde{y}_b = \hat{\mu}_Y + \frac{\hat{\sigma}_{YX|Z}}{\hat{\sigma}_{X|Z}^2} (x_b - \hat{\mu}_X) + \frac{\hat{\sigma}_{ZY|X}}{\hat{\sigma}_{Z|X}^2} (z_b - \hat{\mu}_Z) + e_{Y|XZ}$$

per ogni  $b = 1, \dots, n_B$ , e  $e_{Y|XZ}$  è generato casualmente da una normale di media nulla e varianza residua  $\hat{\sigma}_{Y|XZ}^2$ .

(b) *Passo di matching.* Per ogni  $a = 1, \dots, n_A$ , si imputi il termine  $z_{b^*}$  corrispondente al più vicino  $b^*$  in  $B$  rispetto alla distanza tra le coppie  $d((y_a, \tilde{z}_a), (\tilde{y}_b, z_b))$ . La distanza suggerita è quella di Mahalanobis ed il matching è vincolato, ovvero nel calcolo della distanza rientra anche il numero di volte che un record è scelto come donatore (Rodgers 1984).

In generale, ci si attende che l'approccio di massima verosimiglianza dia risultati migliori degli altri due metodi qui considerati. Infatti già in Wilks (1932) ci si chiedeva quale guadagno in termini di efficienza si ha nell'utilizzo dei metodi di massima verosimiglianza rispetto al calcolo dei parametri campionari sulla parte di data set osservata. Anderson (1957) afferma che la stima di massima verosimiglianza di  $\mu_Y$ , ad esempio, è la stima di regressione nel campionamento doppio. Lord (1955) dimostra che il guadagno in efficienza nell'uso di  $\hat{\mu}_Y$  invece che  $\bar{y}_A$  è:

$$\frac{Var(\hat{\mu}_Y)}{Var(\bar{y}_A)} = 1 - \frac{n_B}{n_A + n_B} \rho_{XY}^2$$

dove  $\rho_{XY}$  è il coefficiente di correlazione tra  $X$  e  $Y$ . Di conseguenza, ogni qual volta  $\rho_{XY}^2$  è sufficientemente grande e la frazione di dati in  $B$  è anch'essa grande, allora  $\hat{\mu}_Y$  è più efficiente.

Per quanto riguarda invece il confronto con RegRieps, il miglioramento è atteso per quanto riguarda la stima della varianza residua.

Gli esperimenti seguenti serviranno a confrontare questi tre stimatori.

Infine è importante ricordare che il metodo di stima MS è utilizzato come primo passo di una procedura mista (vedi Paragrafo 2.3). Visto che si dimostrerà che lo stimatore dei parametri di regressione basate sulla verosimiglianza (ML) è superiore a quello MS, si farà un confronto tra il metodo misto introdotto nel paragrafo 2.3 e che utilizza MS per il passo di regressione con che quello utilizza ML, ovvero le stime di massima verosimiglianza, per il passo di regressione.

A tal proposito verrà fatto un ulteriore studio basato su simulazioni descritte e commentate nel paragrafo 3 ed i cui risultati sono mostrati nel paragrafo 4.

### 3 Descrizione delle simulazioni

Sono prese in esame dodici differenti distribuzioni normali trivariate con vettore delle medie:

$$\boldsymbol{\mu} = \begin{pmatrix} \mu_X \\ \mu_Y \\ \mu_Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

e matrici di correlazione

$$\boldsymbol{\rho}^{(1)} = \begin{pmatrix} 1 & 0.5 & 0.5 \\ 0.5 & 1 & \rho_{YZ} \\ 0.5 & \rho_{YZ} & 1 \end{pmatrix}, \quad \boldsymbol{\rho}^{(2)} = \begin{pmatrix} 1 & 0.7 & 0.5 \\ 0.7 & 1 & \rho_{YZ} \\ 0.5 & \rho_{YZ} & 1 \end{pmatrix},$$

$$\boldsymbol{\rho}^{(3)} = \begin{pmatrix} 1 & 0.7 & 0.7 \\ 0.7 & 1 & \rho_{YZ} \\ 0.7 & \rho_{YZ} & 1 \end{pmatrix}, \quad \boldsymbol{\rho}^{(4)} = \begin{pmatrix} 1 & 0.5 & 0.95 \\ 0.5 & 1 & \rho_{YZ} \\ 0.95 & \rho_{YZ} & 1 \end{pmatrix}.$$

In particolare, per ciascuna di queste matrici si sono considerati i seguenti valori (crescenti) 0.35, 0.5 e 0.7, per il coefficiente di correlazione  $\rho_{YZ}$ . Le quattro matrici di correlazione di partenza considerano diversi livelli di correlazione tra  $(X, Y)$  e tra  $(X, Z)$ .

Da ogni popolazione è stato tratto un campione casuale di 1000 osservazioni. Il campione è stato diviso casualmente in due sottocampioni di 500 osservazioni. Successivamente, su un campione è stata eliminata la variabile  $Z$  (file  $A$ ), sull'altro è stata eliminata la variabile  $Y$  (file  $B$ ). Poiché il parametro  $\rho_{YZ|X}$  non può essere stimato dai dati è necessario ipotizzare un valore per esso. Una volta che è stato ipotizzato un valore  $\rho_{YZ|X}^*$  per il parametro  $\rho_{YZ|X}$  (o equivalentemente  $\rho_{YZ}^*$  per il parametro  $\rho_{YZ}$ ), sui file  $A$  e  $B$  sono state applicate le tre precedenti procedure di stima (MS, RegRieps, ML). Per i valori  $\rho_{YZ}^*$  sono stati postulati diversi livelli, includendo anche quello relativo alla situazione CIA (si vedano le Tabelle 1-4). Questo procedimento è stato iterato 1000 volte per ogni combinazione tra matrice di correlazione iniziale e valore postulato per  $\rho_{YZ|X}$  (per un totale di 57 combinazioni). Il confronto delle 1000 stime dei parametri con i corrispondenti valori veri permette di ottenere una stima approssimata di valore atteso ('Av.' nelle Tabelle), distorsione (denotato come |Bias| nelle Tabelle) e MSE relativi alla stima dei vari parametri con i diversi metodi in questione.

In generale si nota un miglior comportamento dello stimatore di massima verosimiglianza per quanto riguarda i parametri stimabili. Il guadagno è più sensibile quando la correlazione è alta. Inoltre, confrontando la stima della varianza residua di ML con quella di RegRieps, in alcuni casi il miglioramento è particolarmente sensibile.

Infine per quanto riguarda il parametro non stimabile  $\rho_{YZ}$ , tutti i metodi, come atteso, riproducono il valore ipotizzato, ovvero  $\rho_{YZ|X}^*$  in ML e RegRieps e  $\rho_{YZ}^*$  in MS.

Le simulazioni sono state utilizzate anche per confrontare il metodo misto introdotto da Moriarity e Scheuren (2001) e descritto nel paragrafo 2.3 (MSmisto) con lo stesso dove al passo di regressione sono state utilizzate le stime di massima verosimiglianza, ovvero il metodo ML (MLmisto). I passi della procedura sono sostanzialmente identici al caso precedente, con l'ovvia differenza che dopo la stima dei parametri di regressione va fatto un passo di donatore. Questo implica che un solo data set è stato imputato, ovvero viene imputato  $A$  nel caso in cui si scelga  $B$  come donatore e viceversa. Entrambe le imputazioni sono state prese in esame.

Per via dell'elevato sforzo computazionale richiesto dall'applicazione del metodo del donatore vincolato, l'esperimento, in questo caso, è stato condotto limitatamente ad un sotto-insieme delle possibili combinazioni tra le possibili matrici di correlazione iniziali e i valori postulati per  $\rho_{YZ|X}$  (si veda Tabella 16).

Per lo stesso motivo, la procedura è stata iterata 500 volte in corrispondenza di ciascuna combinazione dei parametri iniziali. Alla fine di ogni iterazione, si ottengono due diversi insiemi di stime di parametri che si riferiscono rispettivamente a  $A$  e  $B$  una volta completati. Infine, si calcola la media delle 500 stime, e quindi le medie delle loro differenze quadratiche tra i valori stimati e quelli veri (MSE di simulazione).

Tutte le stime che non coinvolgono le variabili mancanti hanno lo stesso comportamento. Per le stime che invece coinvolgono le variabili mancanti, per esempio  $\rho_{YX}$ , MLmisto ha un comportamento migliore rispetto a MSmisto.

Un'ultima considerazione riguarda la riproduzione del valore postulato  $\rho_{YZ}^*$ . Poiché non sono disponibili osservazioni che presentano entrambe le variabili  $Y$  e  $Z$ , i metodi dovrebbero riprodurre  $\rho_{YZ}^*$ . Sebbene entrambi i metodi tendano a riprodurre  $\rho_{YZ}^*$ , il metodo MLmisto presenta stime (medie) sempre più vicine a  $\rho_{YZ}^*$ .

Tutti gli esperimenti sono condotti in R (The R Foundation for Statistical Computing 2005).

I risultati degli esperimenti sono riportati nelle tabelle elencate nel paragrafo 4.

	caso	$\rho_{YZ}$	$\rho_{YZ}^*$	$\rho_{YZ X}^*$
1	(1.a-1)	0.3500	0.2500	0.0000
2	(1.a-2)	0.3500	0.5125	0.3500
3	(1.a-3)	0.3500	0.7000	0.6000
4	(1.a-4)	0.3500	0.7750	0.7000
5	(1.b-1)	0.5000	0.2500	0.0000
6	(1.b-2)	0.5000	0.5125	0.3500
7	(1.b-3)	0.5000	0.7000	0.6000
8	(1.b-4)	0.5000	0.7750	0.7000
9	(1.c-1)	0.7000	0.2500	0.0000
10	(1.c-2)	0.7000	0.5125	0.3500
11	(1.c-3)	0.7000	0.7000	0.6000
12	(1.c-4)	0.7000	0.7750	0.7000

Tabella 1: Combinazioni dei valori dei parametri per le simulazioni macro per  $\rho = \rho^{(1)}$

	caso	$\rho_{YZ}$	$\rho_{YZ}^*$	$\rho_{YZ X}^*$
13	(2.a-1)	0.3500	0.3500	0.0000
14	(2.a-2)	0.3500	0.5046	0.2500
15	(2.a-3)	0.3500	0.5665	0.3500
16	(2.a-4)	0.3500	0.6902	0.5500
17	(2.a-5)	0.3500	0.7829	0.7000
18	(2.b-1)	0.5000	0.3500	0.0000
19	(2.b-2)	0.5000	0.5046	0.2500
20	(2.b-3)	0.5000	0.5665	0.3500
21	(2.b-4)	0.5000	0.6902	0.5500
22	(2.b-5)	0.5000	0.7829	0.7000
23	(2.c-1)	0.7000	0.3500	0.0000
24	(2.c-2)	0.7000	0.5046	0.2500
25	(2.c-3)	0.7000	0.5665	0.3500
26	(2.c-4)	0.7000	0.6902	0.5500
27	(2.c-5)	0.7000	0.7829	0.7000

Tabella 2: Combinazioni dei valori dei parametri per le simulazioni macro per  $\rho = \rho^{(2)}$

## 4 Tabelle

Le Tabelle 1-4 descrivono gli esperimenti ed i  $\rho_{YZ}^*$  (analogamente  $\rho_{YZ|X}^*$ ) postulati. Dalla Tabella 5 alla Tabella 15 sono riportati i risultati per le stime dei parametri ed i relativi indicatori per il confronto dei metodi MS, RegRieps e ML.

La Tabella 16 indica gli esperimenti fatti riportando anche i valori della correlazione postulata, ovvero  $\rho_{YZ}^*$  (analogamente  $\rho_{YZ|X}^*$ ).

Le Tabelle 17-34 riportano i risultati relativi alla sperimentazione volta al confronto dei metodi MLmisto e MSmisto.

	caso	$\rho_{YZ}$	$\rho_{YZ}^*$	$\rho_{YZ X}^*$
28	(3.a-1)	0.3500	0.4900	0.0000
29	(3.a-2)	0.3500	0.6685	0.3500
30	(3.a-3)	0.3500	0.6940	0.4000
31	(3.a-4)	0.3500	0.8470	0.7000
32	(3.a-5)	0.3500	0.8980	0.8000
33	(3.b-1)	0.5000	0.4900	0.0000
34	(3.b-2)	0.5000	0.6685	0.3500
35	(3.b-3)	0.5000	0.6940	0.4000
36	(3.b-4)	0.5000	0.8470	0.7000
37	(3.b-5)	0.5000	0.8980	0.8000
38	(3.c-1)	0.7000	0.4900	0.0000
39	(3.c-2)	0.7000	0.6685	0.3500
40	(3.c-3)	0.7000	0.6940	0.4000
41	(3.c-4)	0.7000	0.8470	0.7000
42	(3.c-5)	0.7000	0.8980	0.8000

Tabella 3: Combinazioni dei valori dei parametri per le simulazioni macro per  $\rho = \rho^{(3)}$

	caso	$\rho_{YZ}$	$\rho_{YZ}^*$	$\rho_{YZ X}^*$
43	(4.a-1)	0.3500	0.4750	0.0000
44	(4.a-2)	0.3500	0.5020	0.1000
45	(4.a-3)	0.3500	0.5696	0.3500
46	(4.a-4)	0.3500	0.6643	0.7000
47	(4.a-5)	0.3500	0.6913	0.8000
48	(4.b-1)	0.5000	0.4750	0.0000
49	(4.b-2)	0.5000	0.5020	0.1000
50	(4.b-3)	0.5000	0.5696	0.3500
51	(4.b-4)	0.5000	0.6643	0.7000
52	(4.b-5)	0.5000	0.6913	0.8000
53	(4.c-1)	0.7000	0.4750	0.0000
54	(4.c-2)	0.7000	0.5020	0.1000
55	(4.c-3)	0.7000	0.5696	0.3500
56	(4.c-4)	0.7000	0.6643	0.7000
57	(4.c-5)	0.7000	0.6913	0.8000

Tabella 4: Combinazioni dei valori dei parametri per le simulazioni macro per  $\rho = \rho^{(4)}$



	MS  Bias	MS MSE	RegRieps  Bias	RegRieps MSE	ML ML  Bias	MSE
(1.a-1)	0.001136	0.001019	0.001136	0.001019	0.001136	0.001019
(1.a-2)	0.000819	0.000970	0.000819	0.000970	0.000819	0.000970
(1.a-3)	0.001136	0.001019	0.001136	0.001019	0.001136	0.001019
(1.a-4)	0.000766	0.000986	0.000766	0.000986	0.000766	0.000986
(1.b-1)	0.001391	0.000989	0.001391	0.000989	0.001391	0.000989
(1.b-2)	0.000305	0.001029	0.000305	0.001029	0.000305	0.001029
(1.b-3)	0.000859	0.000972	0.000859	0.000972	0.000859	0.000972
(1.b-4)	0.001435	0.000973	0.001435	0.000973	0.001435	0.000973
(1.c-1)	0.002098	0.001054	0.002098	0.001054	0.002098	0.001054
(1.c-2)	0.001246	0.001016	0.001246	0.001016	0.001246	0.001016
(1.c-3)	0.000760	0.000985	0.000760	0.000985	0.000760	0.000985
(1.c-4)	0.000436	0.000975	0.000436	0.000975	0.000436	0.000975
(2.a-1)	0.000143	0.001037	0.000143	0.001037	0.000143	0.001037
(2.a-2)	0.001459	0.000991	0.001459	0.000991	0.001459	0.000991
(2.a-3)	0.001498	0.000955	0.001498	0.000955	0.001498	0.000955
(2.a-4)	0.000308	0.001042	0.000308	0.001042	0.000308	0.001042
(2.a-5)	0.000273	0.000962	0.000273	0.000962	0.000273	0.000962
(2.b-1)	0.000860	0.001006	0.000860	0.001006	0.000860	0.001006
(2.b-2)	0.001523	0.000976	0.001523	0.000976	0.001523	0.000976
(2.b-3)	0.000271	0.000940	0.000271	0.000940	0.000271	0.000940
(2.b-4)	0.002458	0.001050	0.002458	0.001050	0.002458	0.001050
(2.b-5)	0.001684	0.001067	0.001684	0.001067	0.001684	0.001067
(2.c-1)	0.000130	0.001037	0.000130	0.001037	0.000130	0.001037
(2.c-2)	0.001350	0.001029	0.001350	0.001029	0.001350	0.001029
(2.c-3)	0.000612	0.000986	0.000612	0.000986	0.000612	0.000986
(2.c-4)	0.000389	0.000991	0.000389	0.000991	0.000389	0.000991
(2.c-5)	0.000679	0.000977	0.000679	0.000977	0.000679	0.000977
(3.a-1)	0.000223	0.001056	0.000223	0.001056	0.000223	0.001056
(3.a-2)	0.000583	0.000995	0.000583	0.000995	0.000583	0.000995
(3.a-3)	0.000042	0.001024	0.000042	0.001024	0.000042	0.001024
(3.a-4)	0.000441	0.000987	0.000441	0.000987	0.000441	0.000987
(3.a-5)	0.001361	0.000964	0.001361	0.000964	0.001361	0.000964
(3.b-1)	0.000377	0.001016	0.000377	0.001016	0.000377	0.001016
(3.b-2)	0.001587	0.001028	0.001587	0.001028	0.001587	0.001028
(3.b-3)	0.000502	0.000959	0.000502	0.000959	0.000502	0.000959
(3.b-4)	0.000355	0.001023	0.000355	0.001023	0.000355	0.001023
(3.b-5)	0.000838	0.001004	0.000838	0.001004	0.000838	0.001004
(3.c-1)	0.001274	0.000949	0.001274	0.000949	0.001274	0.000949
(3.c-2)	0.000167	0.001022	0.000167	0.001022	0.000167	0.001022
(3.c-3)	0.000212	0.000933	0.000212	0.000933	0.000212	0.000933
(3.c-4)	0.001152	0.000979	0.001152	0.000979	0.001152	0.000979
(3.c-5)	0.001690	0.001068	0.001690	0.001068	0.001690	0.001068
(4.a-1)	0.000975	0.000985	0.000975	0.000985	0.000975	0.000985
(4.a-2)	0.000067	0.001035	0.000067	0.001035	0.000067	0.001035
(4.a-3)	0.001240	0.001021	0.001240	0.001021	0.001240	0.001021
(4.a-4)	0.001181	0.000992	0.001181	0.000992	0.001181	0.000992
(4.a-5)	0.000006	0.000980	0.000006	0.000980	0.000006	0.000980
(4.b-1)	0.001054	0.001001	0.001054	0.001001	0.001054	0.001001
(4.b-2)	0.000691	0.001042	0.000691	0.001042	0.000691	0.001042
(4.b-3)	0.000330	0.000931	0.000330	0.000931	0.000330	0.000931
(4.b-4)	0.000663	0.001009	0.000663	0.001009	0.000663	0.001009
(4.b-5)	0.000193	0.001036	0.000193	0.001036	0.000193	0.001036
(4.c-1)	0.000292	0.001078	0.000292	0.001078	0.000292	0.001078
(4.c-2)	0.001087	0.000956	0.001087	0.000956	0.001087	0.000956
(4.c-3)	0.000008	0.001032	0.000008	0.001032	0.000008	0.001032
(4.c-4)	0.001234	0.001015	0.001234	0.001015	0.001234	0.001015
(4.c-5)	0.001587	0.000983	0.001587	0.000983	0.001587	0.000983

Tabella 5: Stima di  $\mu_X$

	MS  Bias	MS MSE	RegRieps  Bias	RegRieps MSE	ML ML  Bias	MSE
(1.a-1)	0.000016	0.001832	0.000491	0.001527	0.000491	0.001527
(1.a-2)	0.002945	0.001987	0.002712	0.001758	0.002712	0.001758
(1.a-3)	0.000016	0.001832	0.000491	0.001527	0.000491	0.001527
(1.a-4)	0.001524	0.002171	0.000626	0.001882	0.000626	0.001882
(1.b-1)	0.001789	0.001988	0.001319	0.001735	0.001319	0.001735
(1.b-2)	0.000330	0.002013	0.000701	0.001790	0.000701	0.001790
(1.b-3)	0.003093	0.001990	0.002871	0.001760	0.002871	0.001760
(1.b-4)	0.000732	0.001944	0.000017	0.001724	0.000017	0.001724
(1.c-1)	0.003324	0.002013	0.003104	0.001804	0.003104	0.001804
(1.c-2)	0.000516	0.002124	0.000648	0.001843	0.000648	0.001843
(1.c-3)	0.001505	0.002146	0.000602	0.001850	0.000602	0.001850
(1.c-4)	0.000091	0.002212	0.000500	0.001872	0.000500	0.001872
(2.a-1)	0.001398	0.001945	0.001153	0.001466	0.001153	0.001466
(2.a-2)	0.002157	0.001984	0.001482	0.001492	0.001482	0.001492
(2.a-3)	0.000511	0.001878	0.000428	0.001424	0.000428	0.001424
(2.a-4)	0.000339	0.002014	0.000735	0.001555	0.000735	0.001555
(2.a-5)	0.001522	0.001880	0.001098	0.001448	0.001098	0.001448
(2.b-1)	0.001457	0.002148	0.001001	0.001625	0.001001	0.001625
(2.b-2)	0.000697	0.001944	0.000497	0.001498	0.000497	0.001498
(2.b-3)	0.001910	0.001907	0.001603	0.001461	0.001603	0.001461
(2.b-4)	0.003609	0.002001	0.003316	0.001573	0.003316	0.001573
(2.b-5)	0.000216	0.002061	0.000011	0.001571	0.000011	0.001571
(2.c-1)	0.000484	0.002132	0.000259	0.001538	0.000259	0.001538
(2.c-2)	0.000657	0.002135	0.000810	0.001587	0.000810	0.001587
(2.c-3)	0.000193	0.001962	0.000216	0.001476	0.000216	0.001476
(2.c-4)	0.000033	0.002231	0.000509	0.001599	0.000509	0.001599
(2.c-5)	0.000595	0.001949	0.000780	0.001435	0.000780	0.001435
(3.a-1)	0.001859	0.002067	0.000492	0.001593	0.000492	0.001593
(3.a-2)	0.000506	0.002065	0.000210	0.001607	0.000210	0.001607
(3.a-3)	0.001400	0.001939	0.001213	0.001441	0.001213	0.001441
(3.a-4)	0.001103	0.002049	0.000996	0.001528	0.000996	0.001528
(3.a-5)	0.000498	0.001874	0.000411	0.001416	0.000411	0.001416
(3.b-1)	0.000489	0.001941	0.000344	0.001516	0.000344	0.001516
(3.b-2)	0.001595	0.002032	0.000812	0.001448	0.000812	0.001448
(3.b-3)	0.001654	0.001884	0.001235	0.001450	0.001235	0.001450
(3.b-4)	0.000540	0.002173	0.001089	0.001572	0.001089	0.001572
(3.b-5)	0.001464	0.002149	0.001052	0.001630	0.001052	0.001630
(3.c-1)	0.001141	0.001979	0.000840	0.001505	0.000840	0.001505
(3.c-2)	0.001471	0.001949	0.001339	0.001464	0.001339	0.001464
(3.c-3)	0.002097	0.001897	0.001619	0.001450	0.001619	0.001450
(3.c-4)	0.000986	0.002032	0.001763	0.001521	0.001763	0.001521
(3.c-5)	0.000256	0.002055	0.000022	0.001572	0.000022	0.001572
(4.a-1)	0.000572	0.001929	0.000877	0.001687	0.000877	0.001687
(4.a-2)	0.000559	0.002121	0.000376	0.001829	0.000376	0.001829
(4.a-3)	0.002174	0.001980	0.001599	0.001747	0.001599	0.001747
(4.a-4)	0.000470	0.002085	0.000259	0.001833	0.000259	0.001833
(4.a-5)	0.000376	0.001994	0.000346	0.001748	0.000346	0.001748
(4.b-1)	0.001399	0.001942	0.000805	0.001659	0.000805	0.001659
(4.b-2)	0.002930	0.001956	0.002629	0.001718	0.002629	0.001718
(4.b-3)	0.001067	0.001889	0.000628	0.001698	0.000628	0.001698
(4.b-4)	0.000545	0.001842	0.000471	0.001622	0.000471	0.001622
(4.b-5)	0.000453	0.001844	0.000127	0.001635	0.000127	0.001635
(4.c-1)	0.001336	0.001997	0.000888	0.001736	0.000888	0.001736
(4.c-2)	0.000803	0.001889	0.000421	0.001655	0.000421	0.001655
(4.c-3)	0.000716	0.002016	0.000351	0.001726	0.000351	0.001726
(4.c-4)	0.000549	0.002057	0.000902	0.001827	0.000902	0.001827
(4.c-5)	0.001961	0.001861	0.001791	0.001692	0.001791	0.001692

Tabella 6: Stima di  $\mu_Y$

	MS  Bias	MS MSE	RegRieps  Bias	RegRieps MSE	ML ML  Bias	MSE
(1.a-1)	0.000339	0.001946	0.000221	0.001709	0.000221	0.001709
(1.a-2)	0.000707	0.001979	0.000872	0.001718	0.000872	0.001718
(1.a-3)	0.000339	0.001946	0.000221	0.001709	0.000221	0.001709
(1.a-4)	0.000209	0.002099	0.000661	0.001800	0.000661	0.001800
(1.b-1)	0.000797	0.001896	0.001249	0.001710	0.001249	0.001710
(1.b-2)	0.000070	0.002108	0.000275	0.001813	0.000275	0.001813
(1.b-3)	0.000794	0.001973	0.000947	0.001715	0.000947	0.001715
(1.b-4)	0.002575	0.001916	0.001758	0.001725	0.001758	0.001725
(1.c-1)	0.000599	0.002087	0.000813	0.001785	0.000813	0.001785
(1.c-2)	0.000525	0.001959	0.000613	0.001770	0.000613	0.001770
(1.c-3)	0.000196	0.002109	0.000687	0.001807	0.000687	0.001807
(1.c-4)	0.001501	0.001848	0.001135	0.001580	0.001135	0.001580
(2.a-1)	0.000962	0.002002	0.001219	0.001724	0.001219	0.001724
(2.a-2)	0.000779	0.001895	0.001242	0.001703	0.001242	0.001703
(2.a-3)	0.000349	0.001891	0.000355	0.001637	0.000355	0.001637
(2.a-4)	0.000179	0.002093	0.000085	0.001801	0.000085	0.001801
(2.a-5)	0.001636	0.002049	0.001902	0.001803	0.001902	0.001803
(2.b-1)	0.000424	0.002062	0.000741	0.001748	0.000741	0.001748
(2.b-2)	0.002533	0.001917	0.001611	0.001731	0.001611	0.001731
(2.b-3)	0.001372	0.001886	0.001218	0.001688	0.001218	0.001688
(2.b-4)	0.000142	0.002078	0.000358	0.001772	0.000358	0.001772
(2.b-5)	0.000296	0.001999	0.000409	0.001796	0.000409	0.001796
(2.c-1)	0.000958	0.002060	0.000790	0.001768	0.000790	0.001768
(2.c-2)	0.000572	0.001962	0.000642	0.001765	0.000642	0.001765
(2.c-3)	0.001306	0.002084	0.001300	0.001742	0.001300	0.001742
(2.c-4)	0.001494	0.001852	0.001185	0.001591	0.001185	0.001591
(2.c-5)	0.002153	0.002033	0.002027	0.001772	0.002027	0.001772
(3.a-1)	0.001791	0.002048	0.000476	0.001616	0.000476	0.001616
(3.a-2)	0.000264	0.001947	0.000563	0.001458	0.000563	0.001458
(3.a-3)	0.000889	0.002004	0.001155	0.001481	0.001155	0.001481
(3.a-4)	0.001870	0.001866	0.001803	0.001482	0.001803	0.001482
(3.a-5)	0.000639	0.001910	0.000313	0.001423	0.000313	0.001423
(3.b-1)	0.002051	0.002006	0.001943	0.001492	0.001943	0.001492
(3.b-2)	0.000708	0.001932	0.001583	0.001437	0.001583	0.001437
(3.b-3)	0.001453	0.002027	0.001829	0.001532	0.001829	0.001532
(3.b-4)	0.000326	0.001840	0.000173	0.001416	0.000173	0.001416
(3.b-5)	0.000428	0.002082	0.000808	0.001517	0.000808	0.001517
(3.c-1)	0.000945	0.002066	0.000631	0.001536	0.000631	0.001536
(3.c-2)	0.000470	0.001958	0.000611	0.001524	0.000611	0.001524
(3.c-3)	0.000911	0.001871	0.000495	0.001453	0.000495	0.001453
(3.c-4)	0.002782	0.001984	0.002025	0.001532	0.002025	0.001532
(3.c-5)	0.000426	0.001992	0.000643	0.001578	0.000643	0.001578
(4.a-1)	0.003172	0.001999	0.000413	0.001071	0.000413	0.001071
(4.a-2)	0.000437	0.002137	0.000163	0.001126	0.000163	0.001126
(4.a-3)	0.000502	0.002004	0.001632	0.001133	0.001632	0.001133
(4.a-4)	0.001626	0.002094	0.001265	0.001129	0.001265	0.001129
(4.a-5)	0.000626	0.002114	0.000512	0.001070	0.000512	0.001070
(4.b-1)	0.000432	0.002033	0.001527	0.001087	0.001527	0.001087
(4.b-2)	0.001411	0.002047	0.000727	0.001127	0.000727	0.001127
(4.b-3)	0.001482	0.002105	0.000489	0.001055	0.000489	0.001055
(4.b-4)	0.000538	0.001996	0.000695	0.001081	0.000695	0.001081
(4.b-5)	0.001208	0.002058	0.000140	0.001134	0.000140	0.001134
(4.c-1)	0.000596	0.001996	0.000417	0.001147	0.000417	0.001147
(4.c-2)	0.001162	0.001978	0.001851	0.001057	0.001851	0.001057
(4.c-3)	0.001085	0.001971	0.000411	0.001186	0.000411	0.001186
(4.c-4)	0.000178	0.002094	0.000908	0.001167	0.000908	0.001167
(4.c-5)	0.001030	0.002111	0.001335	0.001095	0.001335	0.001095

Tabella 7: Stima di  $\mu_Z$

	MS			RegRieps			ML		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	1.002535	0.002535	0.002103	1.001533	0.001533	0.002095	1.001533	0.001533	0.002095
(1.a-2)	1.000335	0.000335	0.002043	0.999335	0.000665	0.002039	0.999335	0.000665	0.002039
(1.a-3)	1.002535	0.002535	0.002103	1.001533	0.001533	0.002095	1.001533	0.001533	0.002095
(1.a-4)	0.999540	0.000460	0.002057	0.998541	0.001459	0.002055	0.998541	0.001459	0.002055
(1.b-1)	0.999170	0.000830	0.001940	0.998171	0.001829	0.001939	0.998171	0.001829	0.001939
(1.b-2)	1.000508	0.000508	0.001963	0.999507	0.000493	0.001959	0.999507	0.000493	0.001959
(1.b-3)	1.000334	0.000334	0.002045	0.999334	0.000666	0.002041	0.999334	0.000666	0.002041
(1.b-4)	1.002161	0.002161	0.001965	1.001159	0.001159	0.001958	1.001159	0.001159	0.001958
(1.c-1)	0.999826	0.000174	0.002099	0.998826	0.001174	0.002097	0.998826	0.001174	0.002097
(1.c-2)	0.998751	0.001249	0.002021	0.997753	0.002247	0.002020	0.997753	0.002247	0.002020
(1.c-3)	0.999528	0.000472	0.002056	0.998528	0.001472	0.002054	0.998528	0.001472	0.002054
(1.c-4)	1.003449	0.003449	0.001983	1.002446	0.002446	0.001973	1.002446	0.002446	0.001973
(2.a-1)	0.998672	0.001328	0.001851	0.997673	0.002327	0.001851	0.997673	0.002327	0.001851
(2.a-2)	0.999419	0.000581	0.001925	0.998419	0.001581	0.001923	0.998419	0.001581	0.001923
(2.a-3)	1.001020	0.001020	0.002025	1.000019	0.000019	0.002020	1.000019	0.000019	0.002020
(2.a-4)	1.000951	0.000951	0.001973	0.999950	0.000050	0.001969	0.999950	0.000050	0.001969
(2.a-5)	1.000275	0.000275	0.001918	0.999275	0.000725	0.001915	0.999275	0.000725	0.001915
(2.b-1)	0.999844	0.000156	0.001792	0.998844	0.001156	0.001790	0.998844	0.001156	0.001790
(2.b-2)	1.002117	0.002117	0.001984	1.001115	0.001115	0.001977	1.001115	0.001115	0.001977
(2.b-3)	1.000706	0.000706	0.001989	0.999706	0.000294	0.001985	0.999706	0.000294	0.001985
(2.b-4)	0.999684	0.000316	0.002133	0.998684	0.001316	0.002130	0.998684	0.001316	0.002130
(2.b-5)	1.001473	0.001473	0.001999	1.000472	0.000472	0.001993	1.000472	0.000472	0.001993
(2.c-1)	0.997645	0.002355	0.001981	0.996647	0.003353	0.001983	0.996647	0.003353	0.001983
(2.c-2)	0.999032	0.000968	0.002015	0.998033	0.001967	0.002014	0.998033	0.001967	0.002014
(2.c-3)	0.999918	0.000082	0.002005	0.998919	0.001081	0.002003	0.998919	0.001081	0.002003
(2.c-4)	1.003553	0.003553	0.002006	1.002550	0.002550	0.001996	1.002550	0.002550	0.001996
(2.c-5)	1.000212	0.000212	0.002036	0.999211	0.000789	0.002032	0.999211	0.000789	0.002032
(3.a-1)	0.997495	0.002505	0.001886	0.996497	0.003503	0.001888	0.996497	0.003503	0.001888
(3.a-2)	1.000617	0.000617	0.001999	0.999617	0.000383	0.001995	0.999617	0.000383	0.001995
(3.a-3)	0.999104	0.000896	0.001845	0.998105	0.001895	0.001844	0.998105	0.001895	0.001844
(3.a-4)	1.001107	0.001107	0.001976	1.000106	0.000106	0.001971	1.000106	0.000106	0.001971
(3.a-5)	1.001286	0.001286	0.002011	1.000285	0.000285	0.002006	1.000285	0.000285	0.002006
(3.b-1)	0.999141	0.000859	0.002037	0.998142	0.001858	0.002036	0.998142	0.001858	0.002036
(3.b-2)	0.999724	0.000276	0.002042	0.998724	0.001276	0.002040	0.998724	0.001276	0.002040
(3.b-3)	1.000195	0.000195	0.001909	0.999194	0.000806	0.001905	0.999194	0.000806	0.001905
(3.b-4)	0.998643	0.001357	0.001973	0.997645	0.002355	0.001973	0.997645	0.002355	0.001973
(3.b-5)	0.999827	0.000173	0.001815	0.998827	0.001173	0.001813	0.998827	0.001173	0.001813
(3.c-1)	0.998097	0.001903	0.002080	0.997099	0.002901	0.002081	0.997099	0.002901	0.002081
(3.c-2)	0.999346	0.000654	0.002210	0.998346	0.001654	0.002208	0.998346	0.001654	0.002208
(3.c-3)	1.000431	0.000431	0.002010	0.999430	0.000570	0.002006	0.999430	0.000570	0.002006
(3.c-4)	1.000058	0.000058	0.001928	0.999057	0.000943	0.001925	0.999057	0.000943	0.001925
(3.c-5)	1.001541	0.001541	0.001992	1.000540	0.000540	0.001986	1.000540	0.000540	0.001986
(4.a-1)	1.000449	0.000449	0.001990	0.999448	0.000552	0.001986	0.999448	0.000552	0.001986
(4.a-2)	0.998791	0.001209	0.002010	0.997792	0.002208	0.002010	0.997792	0.002208	0.002010
(4.a-3)	0.999140	0.000860	0.001911	0.998141	0.001859	0.001910	0.998141	0.001859	0.001910
(4.a-4)	1.001070	0.001070	0.001928	1.000069	0.000069	0.001923	1.000069	0.000069	0.001923
(4.a-5)	0.998839	0.001161	0.002058	0.997840	0.002160	0.002057	0.997840	0.002160	0.002057
(4.b-1)	1.000220	0.000220	0.001909	0.999219	0.000781	0.001906	0.999219	0.000781	0.001906
(4.b-2)	0.999622	0.000378	0.001898	0.998623	0.001377	0.001896	0.998623	0.001377	0.001896
(4.b-3)	0.998192	0.001808	0.001873	0.997194	0.002806	0.001873	0.997194	0.002806	0.001873
(4.b-4)	0.999857	0.000143	0.001887	0.998858	0.001142	0.001884	0.998858	0.001142	0.001884
(4.b-5)	0.999095	0.000905	0.002019	0.998096	0.001904	0.002017	0.998096	0.001904	0.002017
(4.c-1)	1.002293	0.002293	0.001926	1.001290	0.001290	0.001918	1.001290	0.001290	0.001918
(4.c-2)	0.999237	0.000763	0.002028	0.998238	0.001762	0.002026	0.998238	0.001762	0.002026
(4.c-3)	1.000843	0.000843	0.001928	0.999842	0.000158	0.001924	0.999842	0.000158	0.001924
(4.c-4)	1.002109	0.002109	0.001901	1.001107	0.001107	0.001894	1.001107	0.001107	0.001894
(4.c-5)	1.000993	0.000993	0.002045	0.999992	0.000008	0.002040	0.999992	0.000008	0.002040

Tabella 8: Stima di  $\sigma_X^2$

	MS			RegRieps			ML		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	1.002634	0.002634	0.004095	1.003928	0.003928	0.004040	1.000922	0.000922	0.004006
(1.a-2)	0.999916	0.000084	0.004154	1.001019	0.001019	0.004076	0.998021	0.001979	0.004059
(1.a-3)	1.002634	0.002634	0.004095	1.003928	0.003928	0.004040	1.000922	0.000922	0.004006
(1.a-4)	1.001728	0.001728	0.004018	1.002837	0.002837	0.003899	0.999832	0.000168	0.003873
(1.b-1)	1.002979	0.002979	0.003884	1.004319	0.004319	0.003795	1.001309	0.001309	0.003760
(1.b-2)	1.000890	0.000890	0.003721	1.002151	0.002151	0.003639	0.999152	0.000848	0.003619
(1.b-3)	1.000466	0.000466	0.004176	1.001578	0.001578	0.004103	0.998578	0.001422	0.004083
(1.b-4)	1.001055	0.001055	0.003980	1.001956	0.001956	0.003909	0.998951	0.001049	0.003888
(1.c-1)	0.999230	0.000770	0.004112	1.000602	0.000602	0.004034	0.997603	0.002397	0.004022
(1.c-2)	0.999515	0.000485	0.004030	1.000716	0.000716	0.003983	0.997719	0.002281	0.003969
(1.c-3)	1.001386	0.001386	0.003927	1.002498	0.002498	0.003818	0.999493	0.000507	0.003794
(1.c-4)	0.999666	0.000334	0.004042	1.000588	0.000588	0.003886	0.997589	0.002411	0.003873
(2.a-1)	1.003020	0.003020	0.003977	1.003283	0.003283	0.003554	1.001239	0.001239	0.003536
(2.a-2)	1.002888	0.002888	0.003916	1.003617	0.003617	0.003475	1.001570	0.001570	0.003456
(2.a-3)	1.000305	0.000305	0.003894	1.001106	0.001106	0.003500	0.999067	0.000933	0.003491
(2.a-4)	1.001102	0.001102	0.003725	1.001664	0.001664	0.003336	0.999626	0.000374	0.003326
(2.a-5)	0.999443	0.000557	0.004093	1.000559	0.000559	0.003660	0.998524	0.001476	0.003652
(2.b-1)	1.001936	0.001936	0.003920	1.001853	0.001853	0.003498	0.999810	0.000190	0.003486
(2.b-2)	1.001266	0.001266	0.003994	1.001216	0.001216	0.003597	0.999172	0.000828	0.003587
(2.b-3)	1.001011	0.001011	0.004151	1.000772	0.000772	0.003557	0.998734	0.001266	0.003550
(2.b-4)	0.999262	0.000738	0.004140	1.000043	0.000043	0.003703	0.998003	0.001997	0.003698
(2.b-5)	1.000808	0.000808	0.004180	1.000739	0.000739	0.003742	0.998703	0.001297	0.003736
(2.c-1)	0.997304	0.002696	0.003913	0.998089	0.001911	0.003510	0.996047	0.003953	0.003514
(2.c-2)	0.999607	0.000393	0.003976	1.000061	0.000061	0.003606	0.998023	0.001977	0.003602
(2.c-3)	1.000904	0.000904	0.003639	1.002175	0.002175	0.003322	1.000131	0.000131	0.003309
(2.c-4)	1.000172	0.000172	0.004039	1.000272	0.000272	0.003504	0.998232	0.001768	0.003498
(2.c-5)	0.998416	0.001584	0.004234	1.000051	0.000051	0.003722	0.998012	0.001988	0.003718
(3.a-1)	0.997192	0.002808	0.003944	0.997217	0.002783	0.003482	0.995183	0.004817	0.003489
(3.a-2)	1.003321	0.003321	0.004043	1.003722	0.003722	0.003517	1.001671	0.001671	0.003497
(3.a-3)	1.002921	0.002921	0.003979	1.003274	0.003274	0.003560	1.001232	0.001232	0.003542
(3.a-4)	1.000915	0.000915	0.004078	1.000480	0.000480	0.003606	0.998440	0.001560	0.003600
(3.a-5)	1.000208	0.000208	0.003907	1.000957	0.000957	0.003517	0.998918	0.001082	0.003509
(3.b-1)	1.000476	0.000476	0.004073	0.999692	0.000308	0.003564	0.997651	0.002349	0.003561
(3.b-2)	1.002328	0.002328	0.004152	1.002457	0.002457	0.003635	1.000413	0.000413	0.003620
(3.b-3)	0.999320	0.000680	0.004066	1.000418	0.000418	0.003628	0.998383	0.001617	0.003620
(3.b-4)	0.996484	0.003516	0.004169	0.996762	0.003238	0.003685	0.994722	0.005278	0.003693
(3.b-5)	1.001942	0.001942	0.003919	1.001876	0.001876	0.003503	0.999834	0.000166	0.003491
(3.c-1)	0.996811	0.003189	0.003981	0.997530	0.002470	0.003507	0.995493	0.004507	0.003513
(3.c-2)	0.999929	0.000071	0.004249	1.001111	0.001111	0.003802	0.999065	0.000935	0.003793
(3.c-3)	1.000620	0.000620	0.004119	1.000524	0.000524	0.003530	0.998487	0.001513	0.003524
(3.c-4)	0.997354	0.002646	0.004064	0.998260	0.001740	0.003399	0.996230	0.003770	0.003403
(3.c-5)	1.001063	0.001063	0.004219	1.000734	0.000734	0.003753	0.998698	0.001302	0.003747
(4.a-1)	1.000778	0.000778	0.003961	1.002339	0.002339	0.003978	0.999340	0.000660	0.003956
(4.a-2)	0.997627	0.002373	0.003850	0.999322	0.000678	0.003689	0.996325	0.003675	0.003685
(4.a-3)	0.998005	0.001995	0.004173	0.999736	0.000264	0.004050	0.996741	0.003259	0.004043
(4.a-4)	0.999462	0.000538	0.003881	1.001647	0.001647	0.003730	0.998649	0.001351	0.003713
(4.a-5)	1.001785	0.001785	0.003680	1.003295	0.003295	0.003634	1.000288	0.000288	0.003606
(4.b-1)	0.998623	0.001377	0.004044	1.000144	0.000144	0.003990	0.997149	0.002851	0.003980
(4.b-2)	1.002258	0.002258	0.003994	1.003373	0.003373	0.003943	1.000368	0.000368	0.003913
(4.b-3)	1.001826	0.001826	0.003763	1.003325	0.003325	0.003608	1.000315	0.000315	0.003581
(4.b-4)	0.999085	0.000915	0.003877	1.000712	0.000712	0.003784	0.997713	0.002287	0.003772
(4.b-5)	0.997756	0.002244	0.003862	0.999049	0.000951	0.003771	0.996051	0.003949	0.003768
(4.c-1)	1.002781	0.002781	0.004033	1.004264	0.004264	0.003967	1.001255	0.001255	0.003932
(4.c-2)	1.004131	0.004131	0.003964	1.004821	0.004821	0.003887	1.001812	0.001812	0.003849
(4.c-3)	1.003700	0.003700	0.003623	1.004527	0.004527	0.003555	1.001516	0.001516	0.003521
(4.c-4)	0.999452	0.000548	0.003860	1.000812	0.000812	0.003749	0.997818	0.002182	0.003736
(4.c-5)	1.000646	0.000646	0.003871	1.002272	0.002272	0.003775	0.999271	0.000729	0.003753

Tabella 9: Stima di  $\sigma_Y^2$

	MS			RegRieps			ML		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	1.004392	0.004392	0.004050	1.005629	0.005629	0.003962	1.002621	0.002621	0.003920
(1.a-2)	0.999015	0.000985	0.004053	1.000306	0.000306	0.003871	0.997310	0.002690	0.003860
(1.a-3)	1.004392	0.004392	0.004050	1.005629	0.005629	0.003962	1.002621	0.002621	0.003920
(1.a-4)	0.997653	0.002347	0.004110	0.999134	0.000866	0.003977	0.996142	0.003858	0.003973
(1.b-1)	1.001107	0.001107	0.004102	1.002071	0.002071	0.003938	0.999066	0.000934	0.003916
(1.b-2)	1.003586	0.003586	0.004378	1.004878	0.004878	0.004250	1.001869	0.001869	0.004211
(1.b-3)	0.998551	0.001449	0.004018	0.999825	0.000175	0.003832	0.996830	0.003170	0.003824
(1.b-4)	0.999962	0.000038	0.003758	1.001517	0.001517	0.003672	0.998523	0.001477	0.003654
(1.c-1)	0.999694	0.000306	0.003771	1.000822	0.000822	0.003715	0.997831	0.002169	0.003701
(1.c-2)	0.996896	0.003104	0.004285	0.998213	0.001787	0.004161	0.995216	0.004784	0.004162
(1.c-3)	0.998000	0.002000	0.004001	0.999476	0.000524	0.003859	0.996483	0.003517	0.003853
(1.c-4)	1.001366	0.001366	0.004298	1.002812	0.002812	0.004141	0.999813	0.000187	0.004114
(2.a-1)	1.001861	0.001861	0.004162	1.003324	0.003324	0.004119	1.000320	0.000320	0.004090
(2.a-2)	1.000815	0.000815	0.004049	1.001814	0.001814	0.003877	0.998811	0.001189	0.003857
(2.a-3)	0.999586	0.000414	0.003978	1.000733	0.000733	0.003888	0.997738	0.002262	0.003874
(2.a-4)	1.003220	0.003220	0.004352	1.004460	0.004460	0.004210	1.001452	0.001452	0.004173
(2.a-5)	0.998202	0.001798	0.003936	0.999168	0.000832	0.003765	0.996175	0.003825	0.003762
(2.b-1)	0.999051	0.000949	0.004024	1.000698	0.000698	0.003866	0.997700	0.002300	0.003853
(2.b-2)	0.999929	0.000071	0.003762	1.001441	0.001441	0.003661	0.998447	0.001553	0.003644
(2.b-3)	1.001494	0.001494	0.004270	1.003092	0.003092	0.004183	1.000085	0.000085	0.004153
(2.b-4)	0.999316	0.000684	0.003777	1.000424	0.000424	0.003725	0.997436	0.002564	0.003714
(2.b-5)	1.001533	0.001533	0.003762	1.003117	0.003117	0.003691	1.000106	0.000106	0.003664
(2.c-1)	1.001233	0.001233	0.003958	1.002413	0.002413	0.003836	0.999416	0.000584	0.003812
(2.c-2)	0.996964	0.003036	0.004285	0.998235	0.001765	0.004150	0.995237	0.004763	0.004151
(2.c-3)	0.997917	0.002083	0.004086	0.998763	0.001237	0.003955	0.995767	0.004233	0.003954
(2.c-4)	1.001279	0.001279	0.004286	1.002663	0.002663	0.004141	0.999665	0.000335	0.004115
(2.c-5)	1.001669	0.001669	0.003681	1.002480	0.002480	0.003594	0.999477	0.000523	0.003572
(3.a-1)	1.001890	0.001890	0.004012	1.002954	0.002954	0.003545	1.000910	0.000910	0.003530
(3.a-2)	1.001437	0.001437	0.004037	1.002032	0.002032	0.003423	0.999986	0.000014	0.003410
(3.a-3)	1.001275	0.001275	0.004130	1.002102	0.002102	0.003763	1.000062	0.000062	0.003751
(3.a-4)	0.996753	0.003247	0.004113	0.998221	0.001779	0.003682	0.996181	0.003819	0.003685
(3.a-5)	1.000073	0.000073	0.003920	1.000390	0.000390	0.003498	0.998353	0.001647	0.003492
(3.b-1)	0.998218	0.001782	0.003922	1.000053	0.000053	0.003527	0.998014	0.001986	0.003522
(3.b-2)	1.002333	0.002333	0.004145	1.003238	0.003238	0.003641	1.001191	0.001191	0.003623
(3.b-3)	0.998602	0.001398	0.003985	0.998612	0.001388	0.003413	0.996578	0.003422	0.003415
(3.b-4)	1.000975	0.000975	0.003865	1.001684	0.001684	0.003273	0.999642	0.000358	0.003262
(3.b-5)	0.998883	0.001117	0.004014	1.000140	0.000140	0.003468	0.998101	0.001899	0.003464
(3.c-1)	1.001419	0.001419	0.004131	1.001665	0.001665	0.003724	0.999624	0.000376	0.003713
(3.c-2)	0.999339	0.000661	0.004103	0.999323	0.000677	0.003702	0.997287	0.002713	0.003701
(3.c-3)	1.001190	0.001190	0.004224	1.002219	0.002219	0.003757	1.000175	0.000175	0.003743
(3.c-4)	0.997815	0.002185	0.003818	0.997901	0.002099	0.003462	0.995861	0.004139	0.003466
(3.c-5)	1.001357	0.001357	0.003671	1.002765	0.002765	0.003282	1.000717	0.000717	0.003266
(4.a-1)	1.002922	0.002922	0.004123	1.001596	0.001596	0.002410	1.001205	0.001205	0.002408
(4.a-2)	1.001381	0.001381	0.003958	0.999199	0.000801	0.002420	0.998810	0.001190	0.002421
(4.a-3)	1.002129	0.002129	0.003930	0.999417	0.000583	0.002250	0.999027	0.000973	0.002251
(4.a-4)	1.004069	0.004069	0.004109	1.000271	0.000271	0.002442	0.999881	0.000119	0.002441
(4.a-5)	0.998217	0.001783	0.004266	0.996974	0.003026	0.002443	0.996584	0.003416	0.002445
(4.b-1)	1.001414	0.001414	0.003911	1.000102	0.000102	0.002280	0.999711	0.000289	0.002280
(4.b-2)	0.999218	0.000782	0.003970	0.999445	0.000555	0.002358	0.999054	0.000946	0.002358
(4.b-3)	1.001464	0.001464	0.004061	0.999659	0.000341	0.002277	0.999268	0.000732	0.002278
(4.b-4)	1.001018	0.001018	0.003670	0.998903	0.001097	0.002258	0.998513	0.001487	0.002258
(4.b-5)	0.999215	0.000785	0.003912	0.998259	0.001741	0.002399	0.997868	0.002132	0.002400
(4.c-1)	1.002759	0.002759	0.003726	1.001279	0.001279	0.002176	1.000889	0.000889	0.002174
(4.c-2)	0.995928	0.004072	0.004109	0.997338	0.002662	0.002471	0.996949	0.003051	0.002473
(4.c-3)	0.999088	0.000912	0.004025	0.999807	0.000193	0.002465	0.999418	0.000582	0.002465
(4.c-4)	1.001717	0.001717	0.004056	1.000638	0.000638	0.002357	1.000248	0.000248	0.002356
(4.c-5)	1.003358	0.003358	0.003998	1.001407	0.001407	0.002397	1.001017	0.001017	0.002396

Tabella 10: Stima di  $\sigma_Z^2$

	MS			RegRieps			ML		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.500150	0.000150	0.001448	0.499755	0.000245	0.001039	0.500504	0.000504	0.001040
(1.a-2)	0.500287	0.000287	0.001437	0.499559	0.000441	0.001014	0.500308	0.000308	0.001015
(1.a-3)	0.500150	0.000150	0.001448	0.499755	0.000245	0.001039	0.500504	0.000504	0.001040
(1.a-4)	0.499705	0.000295	0.001458	0.498990	0.001010	0.001069	0.499738	0.000262	0.001069
(1.b-1)	0.499336	0.000664	0.001457	0.499070	0.000930	0.000995	0.499818	0.000182	0.000995
(1.b-2)	0.500845	0.000845	0.001329	0.500305	0.000305	0.000966	0.501054	0.001054	0.000968
(1.b-3)	0.500318	0.000318	0.001437	0.499606	0.000394	0.001012	0.500354	0.000354	0.001013
(1.b-4)	0.499626	0.000374	0.001420	0.498545	0.001455	0.001027	0.499293	0.000707	0.001026
(1.c-1)	0.499034	0.000966	0.001574	0.498800	0.001200	0.001145	0.499548	0.000452	0.001145
(1.c-2)	0.500214	0.000214	0.001385	0.499564	0.000436	0.001041	0.500312	0.000312	0.001042
(1.c-3)	0.499659	0.000341	0.001447	0.498939	0.001061	0.001058	0.499687	0.000313	0.001058
(1.c-4)	0.500007	0.000007	0.001447	0.499035	0.000965	0.001033	0.499783	0.000217	0.001033
(2.a-1)	0.700254	0.000254	0.001076	0.699638	0.000362	0.000450	0.700351	0.000351	0.000449
(2.a-2)	0.699365	0.000635	0.001062	0.699276	0.000724	0.000431	0.699990	0.000010	0.000430
(2.a-3)	0.699722	0.000278	0.000989	0.699662	0.000338	0.000473	0.700376	0.000376	0.000472
(2.a-4)	0.700603	0.000603	0.000964	0.700200	0.000200	0.000430	0.700913	0.000913	0.000430
(2.a-5)	0.700111	0.000111	0.000987	0.700342	0.000342	0.000440	0.701055	0.001055	0.000440
(2.b-1)	0.700409	0.000409	0.001013	0.699391	0.000609	0.000474	0.700105	0.000105	0.000473
(2.b-2)	0.699818	0.000182	0.001004	0.698860	0.001140	0.000443	0.699574	0.000426	0.000441
(2.b-3)	0.700836	0.000836	0.001094	0.699827	0.000173	0.000437	0.700540	0.000540	0.000437
(2.b-4)	0.699066	0.000934	0.001110	0.699045	0.000955	0.000498	0.699758	0.000242	0.000496
(2.b-5)	0.700960	0.000960	0.001064	0.699944	0.000056	0.000517	0.700657	0.000657	0.000516
(2.c-1)	0.698039	0.001961	0.001060	0.697978	0.002022	0.000481	0.698693	0.001307	0.000478
(2.c-2)	0.700094	0.000094	0.000972	0.699607	0.000393	0.000450	0.700321	0.000321	0.000449
(2.c-3)	0.698947	0.001053	0.001002	0.699316	0.000684	0.000495	0.700030	0.000030	0.000494
(2.c-4)	0.700012	0.000012	0.001019	0.699260	0.000740	0.000443	0.699974	0.000026	0.000442
(2.c-5)	0.698288	0.001712	0.001041	0.699218	0.000782	0.000457	0.699932	0.000068	0.000455
(3.a-1)	0.700009	0.000009	0.001035	0.699137	0.000863	0.000472	0.699851	0.000149	0.000470
(3.a-2)	0.698989	0.001011	0.000975	0.698505	0.001495	0.000448	0.699220	0.000780	0.000445
(3.a-3)	0.700450	0.000450	0.001051	0.699917	0.000083	0.000439	0.700630	0.000630	0.000438
(3.a-4)	0.700542	0.000542	0.000993	0.699186	0.000814	0.000475	0.699899	0.000101	0.000474
(3.a-5)	0.699900	0.000100	0.000978	0.699777	0.000223	0.000464	0.700490	0.000490	0.000463
(3.b-1)	0.700585	0.000585	0.001043	0.698909	0.001091	0.000442	0.699623	0.000377	0.000440
(3.b-2)	0.699922	0.000078	0.001039	0.699194	0.000806	0.000478	0.699908	0.000092	0.000476
(3.b-3)	0.700052	0.000052	0.000993	0.700268	0.000268	0.000440	0.700981	0.000981	0.000440
(3.b-4)	0.698573	0.001427	0.001082	0.698025	0.001975	0.000452	0.698740	0.001260	0.000449
(3.b-5)	0.700403	0.000403	0.000987	0.699384	0.000616	0.000464	0.700098	0.000098	0.000463
(3.c-1)	0.698924	0.001076	0.001055	0.698890	0.001110	0.000453	0.699604	0.000396	0.000451
(3.c-2)	0.698133	0.001867	0.001047	0.698483	0.001517	0.000478	0.699198	0.000802	0.000475
(3.c-3)	0.700587	0.000587	0.001086	0.699734	0.000266	0.000436	0.700448	0.000448	0.000436
(3.c-4)	0.700000	0.000000	0.001033	0.700210	0.000210	0.000461	0.700923	0.000923	0.000461
(3.c-5)	0.701238	0.001238	0.001077	0.699971	0.000029	0.000516	0.700684	0.000684	0.000515
(4.a-1)	0.500083	0.000083	0.001563	0.500004	0.000004	0.001177	0.500752	0.000752	0.001179
(4.a-2)	0.498099	0.001901	0.001478	0.498443	0.001557	0.001122	0.499190	0.000810	0.001121
(4.a-3)	0.498877	0.001123	0.001535	0.499318	0.000682	0.001130	0.500066	0.000066	0.001131
(4.a-4)	0.499040	0.000960	0.001415	0.500172	0.000172	0.001053	0.500921	0.000921	0.001055
(4.a-5)	0.499216	0.000784	0.001391	0.499045	0.000955	0.001081	0.499793	0.000207	0.001081
(4.b-1)	0.499746	0.000254	0.001371	0.499609	0.000391	0.001071	0.500358	0.000358	0.001072
(4.b-2)	0.500623	0.000623	0.001261	0.499749	0.000251	0.000982	0.500498	0.000498	0.000983
(4.b-3)	0.498136	0.001864	0.001548	0.498152	0.001848	0.001150	0.498899	0.001101	0.001149
(4.b-4)	0.498824	0.001176	0.001432	0.499039	0.000961	0.001029	0.499787	0.000213	0.001029
(4.b-5)	0.498461	0.001539	0.001459	0.498060	0.001940	0.001106	0.498807	0.001193	0.001105
(4.c-1)	0.499295	0.000705	0.001473	0.499198	0.000802	0.001102	0.499946	0.000054	0.001102
(4.c-2)	0.501136	0.001136	0.001377	0.499662	0.000338	0.001000	0.500411	0.000411	0.001001
(4.c-3)	0.500090	0.000090	0.001444	0.498874	0.001126	0.001045	0.499622	0.000378	0.001044
(4.c-4)	0.500781	0.000781	0.001399	0.500504	0.000504	0.001014	0.501253	0.001253	0.001016
(4.c-5)	0.499423	0.000577	0.001482	0.499593	0.000407	0.001110	0.500342	0.000342	0.001111

Tabella 11: Stima di  $\rho_{XY}$

	MS			RegRieps			ML		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.500817	0.000817	0.001455	0.500294	0.000294	0.001090	0.501042	0.001042	0.001092
(1.a-2)	0.499638	0.000362	0.001508	0.499404	0.000596	0.001028	0.500152	0.000152	0.001028
(1.a-3)	0.500817	0.000817	0.001455	0.500294	0.000294	0.001090	0.501042	0.001042	0.001092
(1.a-4)	0.499709	0.000291	0.001469	0.499616	0.000384	0.001113	0.500364	0.000364	0.001114
(1.b-1)	0.499269	0.000731	0.001595	0.498451	0.001549	0.001107	0.499199	0.000801	0.001106
(1.b-2)	0.499739	0.000261	0.001547	0.499385	0.000615	0.001121	0.500133	0.000133	0.001122
(1.b-3)	0.499609	0.000391	0.001527	0.499353	0.000647	0.001042	0.500101	0.000101	0.001043
(1.b-4)	0.500940	0.000940	0.001383	0.501030	0.001030	0.000985	0.501779	0.001779	0.000988
(1.c-1)	0.501889	0.001889	0.001516	0.501167	0.001167	0.001119	0.501916	0.001916	0.001122
(1.c-2)	0.497856	0.002144	0.001528	0.497552	0.002448	0.001114	0.498299	0.001701	0.001113
(1.c-3)	0.499796	0.000204	0.001476	0.499706	0.000294	0.001117	0.500454	0.000454	0.001118
(1.c-4)	0.500561	0.000561	0.001517	0.500569	0.000569	0.001061	0.501318	0.001318	0.001063
(2.a-1)	0.499984	0.000016	0.001490	0.499789	0.000211	0.001109	0.500537	0.000537	0.001110
(2.a-2)	0.499467	0.000533	0.001582	0.498706	0.001294	0.001100	0.499454	0.000546	0.001099
(2.a-3)	0.500960	0.000960	0.001288	0.500251	0.000251	0.000976	0.501000	0.001000	0.000978
(2.a-4)	0.499902	0.000098	0.001537	0.499501	0.000499	0.001093	0.500249	0.000249	0.001094
(2.a-5)	0.500475	0.000475	0.001472	0.499563	0.000437	0.001060	0.500311	0.000311	0.001061
(2.b-1)	0.499111	0.000889	0.001437	0.499311	0.000689	0.001111	0.500059	0.000059	0.001112
(2.b-2)	0.500805	0.000805	0.001386	0.500817	0.000817	0.000997	0.501566	0.001566	0.001000
(2.b-3)	0.499003	0.000997	0.001399	0.499101	0.000899	0.001011	0.499849	0.000151	0.001011
(2.b-4)	0.502261	0.002261	0.001510	0.501523	0.001523	0.001099	0.502272	0.002272	0.001103
(2.b-5)	0.498104	0.001896	0.001394	0.498166	0.001834	0.001022	0.498914	0.001086	0.001021
(2.c-1)	0.501787	0.001787	0.001364	0.501173	0.001173	0.001011	0.501922	0.001922	0.001015
(2.c-2)	0.497757	0.002243	0.001506	0.497387	0.002613	0.001092	0.498134	0.001866	0.001090
(2.c-3)	0.499185	0.000815	0.001613	0.498115	0.001885	0.001175	0.498862	0.001138	0.001174
(2.c-4)	0.500679	0.000679	0.001501	0.500559	0.000559	0.001051	0.501308	0.001308	0.001054
(2.c-5)	0.501084	0.001084	0.001319	0.499661	0.000339	0.001065	0.500409	0.000409	0.001066
(3.a-1)	0.699123	0.000877	0.000996	0.699345	0.000655	0.000473	0.700059	0.000059	0.000472
(3.a-2)	0.699049	0.000951	0.001042	0.698915	0.001085	0.000442	0.699629	0.000371	0.000440
(3.a-3)	0.699807	0.000193	0.001067	0.699724	0.000276	0.000485	0.700437	0.000437	0.000484
(3.a-4)	0.697942	0.002058	0.000964	0.698607	0.001393	0.000453	0.699321	0.000679	0.000450
(3.a-5)	0.700476	0.000476	0.000912	0.699883	0.000117	0.000420	0.700597	0.000597	0.000419
(3.b-1)	0.698314	0.001686	0.001023	0.699353	0.000647	0.000474	0.700066	0.000066	0.000473
(3.b-2)	0.698940	0.001060	0.001032	0.699048	0.000952	0.000462	0.699762	0.000238	0.000460
(3.b-3)	0.700386	0.000386	0.001052	0.699542	0.000458	0.000459	0.700256	0.000256	0.000458
(3.b-4)	0.699475	0.000525	0.001035	0.699377	0.000623	0.000475	0.700091	0.000091	0.000473
(3.b-5)	0.698919	0.001081	0.000993	0.699377	0.000623	0.000486	0.700091	0.000091	0.000485
(3.c-1)	0.700332	0.000332	0.000973	0.699662	0.000338	0.000450	0.700375	0.000375	0.000450
(3.c-2)	0.700394	0.000394	0.001043	0.699425	0.000575	0.000482	0.700139	0.000139	0.000481
(3.c-3)	0.699077	0.000923	0.001001	0.699264	0.000736	0.000440	0.699978	0.000022	0.000439
(3.c-4)	0.699211	0.000789	0.001023	0.698329	0.001671	0.000471	0.699043	0.000957	0.000469
(3.c-5)	0.698280	0.001720	0.000994	0.698833	0.001167	0.000450	0.699548	0.000452	0.000448
(4.a-1)	0.950096	0.000096	0.000611	0.949865	0.000135	0.000014	0.950051	0.000051	0.000014
(4.a-2)	0.950772	0.000772	0.000524	0.950036	0.000036	0.000014	0.950221	0.000221	0.000014
(4.a-3)	0.950908	0.000908	0.000544	0.949914	0.000086	0.000015	0.950100	0.000100	0.000015
(4.a-4)	0.951638	0.001638	0.000600	0.949974	0.000026	0.000014	0.950159	0.000159	0.000014
(4.a-5)	0.949806	0.000194	0.000574	0.949701	0.000299	0.000016	0.949888	0.000112	0.000016
(4.b-1)	0.950023	0.000023	0.000537	0.949812	0.000188	0.000015	0.949998	0.000002	0.000015
(4.b-2)	0.949007	0.000993	0.000540	0.949695	0.000305	0.000016	0.949882	0.000118	0.000016
(4.b-3)	0.950249	0.000249	0.000570	0.949814	0.000186	0.000014	0.950000	0.000000	0.000014
(4.b-4)	0.950586	0.000586	0.000542	0.949838	0.000162	0.000015	0.950024	0.000024	0.000015
(4.b-5)	0.949692	0.000308	0.000502	0.949682	0.000318	0.000014	0.949868	0.000132	0.000014
(4.c-1)	0.950349	0.000349	0.000542	0.950025	0.000025	0.000014	0.950210	0.000210	0.000014
(4.c-2)	0.948497	0.001503	0.000545	0.949866	0.000134	0.000015	0.950051	0.000051	0.000015
(4.c-3)	0.949029	0.000971	0.000555	0.949979	0.000021	0.000016	0.950165	0.000165	0.000016
(4.c-4)	0.950043	0.000043	0.000564	0.949984	0.000016	0.000014	0.950169	0.000169	0.000014
(4.c-5)	0.950589	0.000589	0.000555	0.950005	0.000005	0.000015	0.950190	0.000190	0.000015

Tabella 12: Stima di  $\rho_{XZ}$



	MS			RegRieps			ML		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.250000	0.100000	0.010000	0.250081	0.099919	0.010543	0.250830	0.099170	0.010396
(1.a-2)	0.512500	0.162500	0.026406	0.511778	0.161778	0.026407	0.512264	0.162264	0.026565
(1.a-3)	0.700000	0.350000	0.122500	0.699227	0.349227	0.122052	0.699525	0.349525	0.122260
(1.a-4)	0.775000	0.425000	0.180625	0.773927	0.423927	0.179773	0.774150	0.424150	0.179962
(1.b-1)	0.250000	0.250000	0.062500	0.248860	0.251140	0.063647	0.249607	0.250393	0.063275
(1.b-2)	0.512500	0.012500	0.000156	0.511960	0.011960	0.000374	0.512446	0.012446	0.000387
(1.b-3)	0.700000	0.200000	0.040000	0.699076	0.199076	0.039724	0.699374	0.199374	0.039843
(1.b-4)	0.775000	0.275000	0.075625	0.774119	0.274119	0.075193	0.774342	0.274342	0.075315
(1.c-1)	0.250000	0.450000	0.202500	0.250032	0.449968	0.203066	0.250781	0.449219	0.202395
(1.c-2)	0.512500	0.187500	0.035156	0.511129	0.188871	0.035912	0.511613	0.188387	0.035731
(1.c-3)	0.700000	0.000000	0.000000	0.698987	0.001013	0.000101	0.699285	0.000715	0.000101
(1.c-4)	0.775000	0.075000	0.005625	0.774132	0.074132	0.005551	0.774355	0.074355	0.005584
(2.a-1)	0.350000	0.000000	0.000000	0.349732	0.000268	0.000695	0.350612	0.000612	0.000698
(2.a-2)	0.504616	0.154616	0.023906	0.503452	0.153452	0.024005	0.504103	0.154103	0.024207
(2.a-3)	0.566463	0.216463	0.046856	0.566222	0.216222	0.047086	0.566783	0.216783	0.047330
(2.a-4)	0.690156	0.340156	0.115706	0.689380	0.339380	0.115428	0.689757	0.339757	0.115685
(2.a-5)	0.782926	0.432926	0.187425	0.782027	0.432027	0.186831	0.782267	0.432267	0.187039
(2.b-1)	0.350000	0.150000	0.022500	0.349299	0.150701	0.023434	0.350179	0.149821	0.023171
(2.b-2)	0.504616	0.004616	0.000021	0.504608	0.004608	0.000442	0.505261	0.005261	0.000450
(2.b-3)	0.566463	0.066463	0.004417	0.565617	0.065617	0.004650	0.566177	0.066177	0.004725
(2.b-4)	0.690156	0.190156	0.036159	0.690247	0.190247	0.036443	0.690625	0.190625	0.036588
(2.b-5)	0.782926	0.282926	0.080047	0.781426	0.281426	0.079377	0.781665	0.281665	0.079512
(2.c-1)	0.350000	0.350000	0.122500	0.349897	0.350103	0.123245	0.350779	0.349221	0.122630
(2.c-2)	0.504616	0.195384	0.038175	0.502731	0.197269	0.039359	0.503381	0.196619	0.039104
(2.c-3)	0.566463	0.133537	0.017832	0.564973	0.135027	0.018641	0.565531	0.134469	0.018491
(2.c-4)	0.690156	0.009844	0.000097	0.689932	0.010068	0.000341	0.690310	0.009690	0.000334
(2.c-5)	0.782926	0.082926	0.006877	0.782202	0.082202	0.006934	0.782442	0.082442	0.006974
(3.a-1)	0.490000	0.140000	0.019600	0.489003	0.139003	0.019847	0.490001	0.140001	0.020126
(3.a-2)	0.668500	0.318500	0.101442	0.667123	0.317123	0.100781	0.667772	0.317772	0.101193
(3.a-3)	0.694000	0.344000	0.118336	0.693573	0.343573	0.118228	0.694172	0.344172	0.118640
(3.a-4)	0.847000	0.497000	0.247009	0.846003	0.496003	0.246066	0.846303	0.496303	0.246364
(3.a-5)	0.898000	0.548000	0.300304	0.897362	0.547362	0.299626	0.897562	0.547562	0.299845
(3.b-1)	0.490000	0.010000	0.000100	0.488834	0.011166	0.000621	0.489833	0.010167	0.000599
(3.b-2)	0.668500	0.168500	0.028392	0.667466	0.167466	0.028265	0.668115	0.168115	0.028483
(3.b-3)	0.694000	0.194000	0.037636	0.693654	0.193654	0.037683	0.694253	0.194253	0.037916
(3.b-4)	0.847000	0.347000	0.120409	0.845911	0.345911	0.119701	0.846211	0.346211	0.119908
(3.b-5)	0.898000	0.398000	0.158404	0.897221	0.397221	0.157807	0.897421	0.397421	0.157966
(3.c-1)	0.490000	0.210000	0.044100	0.489049	0.210951	0.045003	0.490048	0.209952	0.044582
(3.c-2)	0.668500	0.031500	0.000992	0.667378	0.032622	0.001311	0.668027	0.031973	0.001269
(3.c-3)	0.694000	0.006000	0.000036	0.693313	0.006687	0.000220	0.693912	0.006088	0.000213
(3.c-4)	0.847000	0.147000	0.021609	0.846189	0.146189	0.021420	0.846488	0.146488	0.021508
(3.c-5)	0.898000	0.198000	0.039204	0.897172	0.197172	0.038899	0.897372	0.197372	0.038978
(4.a-1)	0.475000	0.125000	0.015625	0.474956	0.124956	0.016698	0.475760	0.125760	0.016901
(4.a-2)	0.502042	0.152042	0.023117	0.500572	0.150572	0.023653	0.501313	0.151313	0.023878
(4.a-3)	0.569646	0.219646	0.048244	0.568941	0.218941	0.048811	0.569526	0.219526	0.049069
(4.a-4)	0.663687	0.313687	0.098617	0.664194	0.314194	0.099414	0.664561	0.314561	0.099646
(4.a-5)	0.679871	0.329871	0.112680	0.690709	0.340709	0.116768	0.691013	0.341013	0.116976
(4.b-1)	0.475000	0.025000	0.000625	0.474555	0.025445	0.001636	0.475359	0.024641	0.001597
(4.b-2)	0.502042	0.002042	0.000004	0.501716	0.001716	0.000866	0.502457	0.002457	0.000870
(4.b-3)	0.569646	0.069646	0.004851	0.567947	0.067947	0.005511	0.568531	0.068531	0.005592
(4.b-4)	0.663972	0.163972	0.026989	0.663449	0.163449	0.027389	0.663816	0.163816	0.027510
(4.b-5)	0.681598	0.181598	0.036501	0.689941	0.189941	0.036794	0.690244	0.190244	0.036910
(4.c-1)	0.475000	0.225000	0.050625	0.474265	0.225735	0.051967	0.475068	0.224932	0.051606
(4.c-2)	0.502042	0.197958	0.039188	0.501672	0.198328	0.040211	0.502413	0.197587	0.039919
(4.c-3)	0.569646	0.130354	0.016992	0.568520	0.131480	0.018098	0.569105	0.130895	0.017945
(4.c-4)	0.662580	0.037420	0.001988	0.664440	0.035560	0.001958	0.664808	0.035192	0.001933
(4.c-5)	0.683247	0.016753	0.003097	0.690668	0.009332	0.000791	0.690973	0.009027	0.000787

Tabella 13: Stima di  $\rho_{YZ}$

	MS			RegRieps			ML		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.747178	0.010511	0.003146	0.759029	0.022362	0.002927	0.748532	0.011865	0.002502
(1.a-2)	0.653503	0.083164	0.008990	0.589430	0.147236	0.024224	0.655137	0.081530	0.008476
(1.a-3)	0.477309	0.259358	0.068318	0.324305	0.412362	0.172501	0.479060	0.257606	0.067328
(1.a-4)	0.379077	0.357589	0.128523	0.216058	0.520609	0.273163	0.381685	0.354981	0.126594
(1.b-1)	0.748146	0.081480	0.009522	0.759935	0.093268	0.010924	0.749558	0.082891	0.009058
(1.b-2)	0.654004	0.012663	0.001967	0.589177	0.077490	0.008277	0.655252	0.011415	0.001729
(1.b-3)	0.475723	0.190944	0.037566	0.324450	0.342216	0.119626	0.478058	0.188609	0.036550
(1.b-4)	0.379094	0.287572	0.083339	0.215182	0.451485	0.205917	0.381601	0.285065	0.081839
(1.c-1)	0.745434	0.265434	0.073385	0.757578	0.277578	0.079342	0.746758	0.266758	0.073418
(1.c-2)	0.653109	0.173109	0.031861	0.589865	0.109865	0.014480	0.654862	0.174862	0.032316
(1.c-3)	0.476666	0.003334	0.001002	0.325495	0.154505	0.026205	0.478837	0.001163	0.000875
(1.c-4)	0.378194	0.101806	0.011010	0.213858	0.266142	0.072862	0.380847	0.099153	0.010422
(2.a-1)	0.503904	0.006096	0.003451	0.557669	0.047669	0.003730	0.508944	0.001056	0.001031
(2.a-2)	0.474037	0.035963	0.004076	0.500699	0.009301	0.002304	0.477834	0.032166	0.001938
(2.a-3)	0.442998	0.067002	0.006697	0.434610	0.075390	0.008465	0.445536	0.064464	0.004937
(2.a-4)	0.349921	0.160079	0.027614	0.283786	0.226214	0.055659	0.353892	0.156108	0.024837
(2.a-5)	0.254919	0.255081	0.066660	0.198467	0.311533	0.102305	0.258413	0.251587	0.063595
(2.b-1)	0.503081	0.023081	0.003668	0.557204	0.077204	0.007430	0.508492	0.028492	0.001824
(2.b-2)	0.472915	0.007085	0.002595	0.497930	0.017930	0.002629	0.477166	0.002834	0.000905
(2.b-3)	0.440003	0.039997	0.004014	0.435120	0.044880	0.004872	0.445235	0.034765	0.001963
(2.b-4)	0.351614	0.128386	0.018510	0.283133	0.196867	0.042621	0.354301	0.125699	0.016306
(2.b-5)	0.252863	0.227137	0.053198	0.199221	0.280779	0.084605	0.258544	0.221456	0.049304
(2.c-1)	0.504888	0.158221	0.028148	0.555116	0.208449	0.044951	0.508521	0.161854	0.027197
(2.c-2)	0.471409	0.124742	0.018044	0.500216	0.153550	0.026039	0.475632	0.128965	0.017534
(2.c-3)	0.443754	0.097087	0.011693	0.438433	0.091766	0.011194	0.446468	0.099802	0.010782
(2.c-4)	0.350216	0.003549	0.001951	0.282264	0.064403	0.008191	0.354312	0.007645	0.000562
(2.c-5)	0.256807	0.089860	0.009497	0.194543	0.152123	0.028245	0.258986	0.087681	0.007955
(3.a-1)	0.500545	0.028977	0.003981	0.513728	0.042160	0.002811	0.506491	0.034922	0.002223
(3.a-2)	0.443339	0.028229	0.002373	0.403225	0.068344	0.005814	0.448204	0.023365	0.001349
(3.a-3)	0.422605	0.048964	0.003971	0.369675	0.101894	0.011492	0.427195	0.044374	0.002685
(3.a-4)	0.253719	0.217850	0.047966	0.146263	0.325305	0.106781	0.259105	0.212464	0.045404
(3.a-5)	0.178319	0.293250	0.086270	0.080491	0.391077	0.153648	0.182705	0.288864	0.083573
(3.b-1)	0.500567	0.009237	0.003359	0.515549	0.005745	0.001120	0.508177	0.001627	0.001057
(3.b-2)	0.441673	0.068131	0.006348	0.401718	0.108086	0.012800	0.446721	0.063083	0.004813
(3.b-3)	0.422203	0.087601	0.009174	0.367802	0.142002	0.021353	0.425658	0.084145	0.007893
(3.b-4)	0.253413	0.256390	0.066271	0.145298	0.364506	0.133895	0.259005	0.250799	0.063173
(3.b-5)	0.178005	0.331798	0.110375	0.081779	0.428025	0.183931	0.183063	0.326741	0.106886
(3.c-1)	0.502687	0.079157	0.009319	0.514273	0.090743	0.009227	0.507007	0.083478	0.007940
(3.c-2)	0.443090	0.019561	0.002063	0.402143	0.021386	0.001567	0.446925	0.023395	0.001348
(3.c-3)	0.420964	0.002566	0.001494	0.367941	0.055589	0.004183	0.426216	0.002687	0.000697
(3.c-4)	0.253243	0.170287	0.029499	0.143408	0.280122	0.079393	0.257839	0.165691	0.027709
(3.c-5)	0.176969	0.246560	0.061070	0.080585	0.342945	0.118358	0.182489	0.241041	0.058231
(4.a-1)	0.726978	0.137235	0.022604	0.958611	0.368867	0.139796	0.746743	0.156999	0.026775
(4.a-2)	0.720384	0.130641	0.019897	0.972264	0.382520	0.150606	0.738834	0.149090	0.024399
(4.a-3)	0.633753	0.044009	0.007242	0.989257	0.399513	0.164309	0.654210	0.064466	0.005820
(4.a-4)	0.358061	0.231683	0.072073	0.981495	0.391751	0.159046	0.380638	0.209106	0.044277
(4.a-5)	0.281539	0.308204	0.117507	0.974628	0.384884	0.154186	0.269557	0.320187	0.102807
(4.b-1)	0.728820	0.014769	0.003635	0.957488	0.213899	0.049548	0.745700	0.002110	0.002202
(4.b-2)	0.724902	0.018688	0.003035	0.972368	0.228779	0.056174	0.740754	0.002835	0.002297
(4.b-3)	0.635397	0.108193	0.017219	0.993406	0.249816	0.067317	0.657677	0.085913	0.009007
(4.b-4)	0.360243	0.383347	0.165343	0.983221	0.239632	0.062810	0.380834	0.362756	0.132121
(4.b-5)	0.272211	0.471379	0.245225	0.976757	0.233168	0.060783	0.268747	0.474843	0.225772
(4.c-1)	0.730711	0.499942	0.253480	0.961209	0.730440	0.537441	0.749233	0.518463	0.271124
(4.c-2)	0.723911	0.493142	0.245825	0.972335	0.741566	0.553642	0.741820	0.511051	0.263333
(4.c-3)	0.639784	0.409015	0.172111	0.993576	0.762807	0.586526	0.657987	0.427218	0.184112
(4.c-4)	0.369033	0.138264	0.037207	0.982013	0.751243	0.570218	0.380207	0.149438	0.022902
(4.c-5)	0.270474	0.039705	0.025184	0.976189	0.745420	0.561808	0.269034	0.038265	0.001747

Tabella 14: Stima di  $\sigma_{Y|XZ}$

	MS			RegRieps			ML		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.747573	0.010907	0.002876	0.759559	0.022892	0.002707	0.749057	0.012391	0.002292
(1.a-2)	0.653353	0.083313	0.008799	0.588992	0.147674	0.024175	0.654782	0.081885	0.008445
(1.a-3)	0.477571	0.259095	0.068107	0.325021	0.411646	0.171738	0.479397	0.257270	0.067064
(1.a-4)	0.377498	0.359169	0.129627	0.211731	0.524936	0.277755	0.379916	0.356750	0.127866
(1.b-1)	0.746182	0.079516	0.009243	0.758714	0.092048	0.010844	0.748335	0.081669	0.008970
(1.b-2)	0.656338	0.010329	0.002032	0.592375	0.074292	0.008012	0.657570	0.009097	0.001861
(1.b-3)	0.475114	0.191553	0.037657	0.323078	0.343588	0.120402	0.477358	0.189309	0.036764
(1.b-4)	0.378122	0.288545	0.083869	0.211799	0.454868	0.208989	0.380233	0.286434	0.082609
(1.c-1)	0.742940	0.262940	0.072101	0.755558	0.275558	0.078276	0.744740	0.264740	0.072368
(1.c-2)	0.653262	0.173262	0.031954	0.589822	0.109822	0.014583	0.654859	0.174859	0.032373
(1.c-3)	0.474957	0.005043	0.000995	0.321469	0.158531	0.027650	0.476888	0.003112	0.000947
(1.c-4)	0.378518	0.101482	0.010956	0.213901	0.266099	0.072822	0.380826	0.099174	0.010420
(2.a-1)	0.745562	0.004438	0.002932	0.797972	0.047972	0.004936	0.747802	0.002198	0.002233
(2.a-2)	0.698135	0.051865	0.004599	0.756170	0.006170	0.003100	0.701136	0.048864	0.004359
(2.a-3)	0.652946	0.097054	0.011028	0.705002	0.044998	0.005360	0.654387	0.095613	0.010876
(2.a-4)	0.519578	0.230422	0.054252	0.572647	0.177353	0.035514	0.522412	0.227588	0.052901
(2.a-5)	0.376680	0.373320	0.140189	0.448171	0.301829	0.095825	0.380001	0.369999	0.137458
(2.b-1)	0.744796	0.038914	0.004253	0.796493	0.090610	0.011083	0.746467	0.040585	0.003962
(2.b-2)	0.697758	0.008124	0.001939	0.752192	0.046310	0.005131	0.699113	0.006769	0.001986
(2.b-3)	0.654693	0.051189	0.004361	0.708591	0.002708	0.003359	0.656852	0.049030	0.004204
(2.b-4)	0.517255	0.188627	0.036593	0.565819	0.140064	0.024062	0.519028	0.186855	0.036030
(2.b-5)	0.377388	0.328494	0.108713	0.452151	0.253731	0.069495	0.382304	0.323579	0.105301
(2.c-1)	0.743489	0.233685	0.057419	0.794089	0.284285	0.083582	0.746055	0.236251	0.058110
(2.c-2)	0.697032	0.187228	0.037052	0.756499	0.246695	0.064116	0.699842	0.190038	0.038165
(2.c-3)	0.651463	0.141659	0.021646	0.707229	0.197425	0.042461	0.654640	0.144836	0.022689
(2.c-4)	0.518610	0.008806	0.001205	0.567936	0.058132	0.007054	0.520765	0.010962	0.001202
(2.c-5)	0.378912	0.130892	0.017882	0.446996	0.062808	0.008492	0.381237	0.128567	0.017088
(3.a-1)	0.505374	0.033806	0.004074	0.516307	0.044739	0.003015	0.509074	0.037505	0.002394
(3.a-2)	0.442233	0.029336	0.002459	0.401579	0.069990	0.006035	0.446987	0.024582	0.001407
(3.a-3)	0.422748	0.048821	0.003908	0.369081	0.102487	0.011582	0.426757	0.044812	0.002724
(3.a-4)	0.254960	0.216608	0.047371	0.145947	0.325622	0.106994	0.258969	0.212599	0.045470
(3.a-5)	0.178119	0.293450	0.086359	0.080201	0.391368	0.153881	0.182604	0.288965	0.083634
(3.b-1)	0.505573	0.004231	0.003073	0.515031	0.005228	0.001130	0.507675	0.002129	0.001086
(3.b-2)	0.443275	0.066529	0.006017	0.402423	0.107381	0.012650	0.447249	0.062555	0.004704
(3.b-3)	0.420698	0.089106	0.009426	0.367785	0.142019	0.021273	0.425620	0.084184	0.007794
(3.b-4)	0.254007	0.255797	0.065941	0.146123	0.363681	0.133270	0.259345	0.250459	0.063002
(3.b-5)	0.178283	0.331520	0.110152	0.080875	0.428929	0.184714	0.182760	0.327044	0.107098
(3.c-1)	0.502992	0.079463	0.009374	0.515373	0.091844	0.009523	0.508086	0.084556	0.008224
(3.c-2)	0.439615	0.016085	0.001913	0.399453	0.024076	0.001687	0.444974	0.021445	0.001255
(3.c-3)	0.423786	0.000257	0.001508	0.369864	0.053665	0.004062	0.427526	0.003997	0.000780
(3.c-4)	0.254053	0.169476	0.029218	0.146443	0.277086	0.077747	0.259080	0.164450	0.027310
(3.c-5)	0.178778	0.244751	0.060178	0.083561	0.339969	0.116374	0.183571	0.239958	0.057722
(4.a-1)	0.095364	0.018697	0.005406	0.305370	0.228703	0.054053	0.097319	0.020653	0.000461
(4.a-2)	0.091390	0.014723	0.004569	0.424194	0.347527	0.125220	0.095799	0.019132	0.000404
(4.a-3)	0.082136	0.005469	0.004060	0.810247	0.733581	0.565470	0.085135	0.008468	0.000101
(4.a-4)	0.054331	0.022336	0.003447	2.558715	2.482048	6.339164	0.049453	0.027214	0.000750
(4.a-5)	0.047379	0.029287	0.003187	3.671255	3.594588	13.265779	0.034975	0.041691	0.001743
(4.b-1)	0.095486	0.001181	0.004498	0.305355	0.208688	0.045247	0.097276	0.000609	0.000039
(4.b-2)	0.096867	0.000200	0.004391	0.419249	0.322583	0.107881	0.096431	0.000236	0.000036
(4.b-3)	0.083875	0.012792	0.004255	0.811544	0.714877	0.538663	0.085328	0.011339	0.000156
(4.b-4)	0.054764	0.041902	0.004595	2.556286	2.459619	6.218984	0.049529	0.047137	0.002232
(4.b-5)	0.046413	0.050254	0.004757	3.673872	3.577205	13.161708	0.035047	0.061619	0.003802
(4.c-1)	0.094685	0.064685	0.008742	0.305340	0.275340	0.077489	0.097002	0.067002	0.004527
(4.c-2)	0.099104	0.069104	0.009140	0.417038	0.387038	0.153714	0.095920	0.065920	0.004383
(4.c-3)	0.087479	0.057479	0.007440	0.807603	0.777603	0.630972	0.085036	0.055036	0.003059
(4.c-4)	0.057682	0.027682	0.003632	2.551832	2.521832	6.552421	0.049479	0.019479	0.000390
(4.c-5)	0.046113	0.016113	0.002687	3.684306	3.654306	13.693057	0.034929	0.004929	0.000029

Tabella 15: Stima di  $\sigma_{Z|XY}$

	case	$\rho^{(i)}$	$\rho_{YZ}$	$\rho_{YZ}^*$	$\rho_{YZ X}^*$
1	(1.a-1)	$\rho^{(1)}$	0.3500	0.5125	0.3500
2	(1.a-2)	$\rho^{(1)}$	0.3500	0.7000	0.6000
3	(1.b-1)	$\rho^{(1)}$	0.5000	0.5125	0.3500
4	(1.b-2)	$\rho^{(1)}$	0.5000	0.7000	0.6000
5	(1.c-1)	$\rho^{(1)}$	0.7000	0.5125	0.3500
6	(1.c-2)	$\rho^{(1)}$	0.7000	0.7000	0.6000
7	(3.a-1)	$\rho^{(3)}$	0.3500	0.6940	0.4000
8	(3.a-2)	$\rho^{(3)}$	0.3500	0.8980	0.8000
9	(3.b-1)	$\rho^{(3)}$	0.5000	0.6940	0.4000
10	(3.b-2)	$\rho^{(3)}$	0.5000	0.8980	0.8000
11	(3.c-1)	$\rho^{(3)}$	0.7000	0.6940	0.4000
12	(3.c-2)	$\rho^{(3)}$	0.7000	0.8980	0.8000
13	(4.a-1)	$\rho^{(4)}$	0.3500	0.5020	0.1000
14	(4.a-2)	$\rho^{(4)}$	0.3500	0.6913	0.8000
15	(4.b-1)	$\rho^{(4)}$	0.5000	0.5020	0.1000
16	(4.b-2)	$\rho^{(4)}$	0.5000	0.6913	0.8000
17	(4.c-1)	$\rho^{(4)}$	0.7000	0.5020	0.1000
18	(4.c-2)	$\rho^{(4)}$	0.7000	0.6913	0.8000

Tabella 16: Combinazioni dei valori dei parametri per le simulazioni micro

	MSmisto		MLmisto	
	Bias	MSE	Bias	MSE
(1.a-1)	0.001379	0.002229	0.001379	0.002229
(1.a-2)	0.001445	0.002052	0.001445	0.002052
(1.b-1)	0.001412	0.002224	0.001412	0.002224
(1.b-2)	0.001445	0.002049	0.001445	0.002049
(1.c-1)	0.001511	0.001884	0.001511	0.001884
(1.c-2)	0.001554	0.002075	0.001554	0.002075
(3.a-1)	0.000843	0.002280	0.000843	0.002280
(3.a-2)	0.001420	0.002088	0.001420	0.002088
(3.b-1)	0.000926	0.002274	0.000926	0.002274
(3.b-2)	0.001427	0.002083	0.001427	0.002083
(3.c-1)	0.001539	0.001908	0.001539	0.001908
(3.c-2)	0.001960	0.002064	0.001960	0.002064
(4.a-1)	0.000215	0.002267	0.000215	0.002267
(4.a-2)	0.002069	0.002095	0.002069	0.002095
(4.b-1)	0.000312	0.002262	0.000312	0.002262
(4.b-2)	0.002118	0.002086	0.002118	0.002086
(4.c-1)	0.001573	0.001830	0.001573	0.001830
(4.c-2)	0.004372	0.002264	0.004372	0.002264

Tabella 17: Stima di  $\mu_X$  su file A completato

	MSmisto		MLmisto	
	Bias	MSE	Bias	MSE
(1.a-1)	0.001588	0.001952	0.001588	0.001952
(1.a-2)	0.001155	0.002016	0.001155	0.002016
(1.b-1)	0.001585	0.001954	0.001585	0.001954
(1.b-2)	0.001141	0.002022	0.001141	0.002022
(1.c-1)	0.001359	0.002234	0.001359	0.002234
(1.c-2)	0.000362	0.002068	0.000362	0.002068
(3.a-1)	0.001594	0.001921	0.001594	0.001921
(3.a-2)	0.001353	0.001926	0.001353	0.001926
(3.b-1)	0.001597	0.001926	0.001597	0.001926
(3.b-2)	0.001327	0.001939	0.001327	0.001939
(3.c-1)	0.001424	0.002239	0.001424	0.002239
(3.c-2)	0.000342	0.002086	0.000342	0.002086
(4.a-1)	0.002201	0.001931	0.002201	0.001931
(4.a-2)	0.002322	0.001903	0.002322	0.001903
(4.b-1)	0.002242	0.001935	0.002242	0.001935
(4.b-2)	0.002336	0.001922	0.002336	0.001922
(4.c-1)	0.001266	0.002007	0.001266	0.002007
(4.c-2)	0.002454	0.002076	0.002454	0.002076

Tabella 18: Stima di  $\mu_X$  su file B completato

	MSmisto		MLmisto	
	Bias	MSE	Bias	MSE
(1.a-1)	0.000203	0.002260	0.000203	0.002260
(1.a-2)	0.001002	0.002063	0.001002	0.002063
(1.b-1)	0.000412	0.002251	0.000412	0.002251
(1.b-2)	0.000775	0.002066	0.000775	0.002066
(1.c-1)	0.000026	0.001895	0.000026	0.001895
(1.c-2)	0.003383	0.001984	0.003383	0.001984
(3.a-1)	0.000173	0.002290	0.000173	0.002290
(3.a-2)	0.000857	0.002085	0.000857	0.002085
(3.b-1)	0.000075	0.002283	0.000075	0.002283
(3.b-2)	0.000639	0.002086	0.000639	0.002086
(3.c-1)	0.000144	0.001898	0.000144	0.001898
(3.c-2)	0.003351	0.002003	0.003351	0.002003
(4.a-1)	0.000108	0.002264	0.000108	0.002264
(4.a-2)	0.001092	0.002062	0.001092	0.002062
(4.b-1)	0.000413	0.002247	0.000413	0.002247
(4.b-2)	0.000868	0.002061	0.000868	0.002061
(4.c-1)	0.002115	0.001870	0.002115	0.001870
(4.c-2)	0.001008	0.002001	0.001008	0.002001

Tabella 19: Stima di  $\mu_Y$  su file A completato

	MSmisto		MLmisto	
	Bias	MSE	Bias	MSE
(1.a-1)	0.000203	0.002260	0.000203	0.002260
(1.a-2)	0.001002	0.002063	0.001002	0.002063
(1.b-1)	0.000412	0.002251	0.000412	0.002251
(1.b-2)	0.000775	0.002066	0.000775	0.002066
(1.c-1)	0.000026	0.001895	0.000026	0.001895
(1.c-2)	0.003383	0.001984	0.003383	0.001984
(3.a-1)	0.000173	0.002290	0.000173	0.002290
(3.a-2)	0.000857	0.002085	0.000857	0.002085
(3.b-1)	0.000075	0.002283	0.000075	0.002283
(3.b-2)	0.000639	0.002086	0.000639	0.002086
(3.c-1)	0.000144	0.001898	0.000144	0.001898
(3.c-2)	0.003351	0.002003	0.003351	0.002003
(4.a-1)	0.000108	0.002264	0.000108	0.002264
(4.a-2)	0.001092	0.002062	0.001092	0.002062
(4.b-1)	0.000413	0.002247	0.000413	0.002247
(4.b-2)	0.000868	0.002061	0.000868	0.002061
(4.c-1)	0.002115	0.001870	0.002115	0.001870
(4.c-2)	0.001008	0.002001	0.001008	0.002001

Tabella 20: Stima di  $\mu_Y$  su file B completato

	MSmisto		MLmisto	
	Bias	MSE	Bias	MSE
(1.a-1)	0.002534	0.002130	0.002534	0.002130
(1.a-2)	0.003536	0.001849	0.003536	0.001849
(1.b-1)	0.002358	0.002094	0.002358	0.002094
(1.b-2)	0.003327	0.001825	0.003327	0.001825
(1.c-1)	0.000734	0.002040	0.000734	0.002040
(1.c-2)	0.000422	0.002025	0.000422	0.002025
(3.a-1)	0.002677	0.002101	0.002677	0.002101
(3.a-2)	0.003551	0.001861	0.003551	0.001861
(3.b-1)	0.002494	0.002070	0.002494	0.002070
(3.b-2)	0.003347	0.001831	0.003347	0.001831
(3.c-1)	0.000824	0.002062	0.000824	0.002062
(3.c-2)	0.000384	0.002020	0.000384	0.002020
(4.a-1)	0.002683	0.002022	0.002683	0.002022
(4.a-2)	0.003249	0.001889	0.003249	0.001889
(4.b-1)	0.002486	0.001992	0.002486	0.001992
(4.b-2)	0.003027	0.001850	0.003027	0.001850
(4.c-1)	0.000574	0.002020	0.000574	0.002020
(4.c-2)	0.002652	0.002063	0.002652	0.002063

Tabella 21: Stima di  $\mu_Z$  su file A completato

	MSmisto		MLmisto	
	Bias	MSE	Bias	MSE
(1.a-1)	0.002534	0.002130	0.002534	0.002130
(1.a-2)	0.003536	0.001849	0.003536	0.001849
(1.b-1)	0.002358	0.002094	0.002358	0.002094
(1.b-2)	0.003327	0.001825	0.003327	0.001825
(1.c-1)	0.000734	0.002040	0.000734	0.002040
(1.c-2)	0.000422	0.002025	0.000422	0.002025
(3.a-1)	0.002677	0.002101	0.002677	0.002101
(3.a-2)	0.003551	0.001861	0.003551	0.001861
(3.b-1)	0.002494	0.002070	0.002494	0.002070
(3.b-2)	0.003347	0.001831	0.003347	0.001831
(3.c-1)	0.000824	0.002062	0.000824	0.002062
(3.c-2)	0.000384	0.002020	0.000384	0.002020
(4.a-1)	0.002683	0.002022	0.002683	0.002022
(4.a-2)	0.003249	0.001889	0.003249	0.001889
(4.b-1)	0.002486	0.001992	0.002486	0.001992
(4.b-2)	0.003027	0.001850	0.003027	0.001850
(4.c-1)	0.000574	0.002020	0.000574	0.002020
(4.c-2)	0.002652	0.002063	0.002652	0.002063

Tabella 22: Stima di  $\mu_Z$  su file B completato

	MSmisto			MLmisto		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.993786	0.006214	0.003895	0.991799	0.008201	0.003908
(1.a-2)	0.998658	0.001342	0.004245	0.996660	0.003340	0.004237
(1.b-1)	0.993722	0.006278	0.003882	0.991735	0.008265	0.003896
(1.b-2)	0.998724	0.001276	0.004241	0.996727	0.003273	0.004233
(1.c-1)	0.997359	0.002641	0.004247	0.995364	0.004636	0.004245
(1.c-2)	0.996226	0.003774	0.003721	0.994233	0.005767	0.003726
(3.a-1)	0.994785	0.005215	0.004134	0.992795	0.007205	0.004142
(3.a-2)	0.997767	0.002233	0.004344	0.995771	0.004229	0.004340
(3.b-1)	0.994639	0.005361	0.004095	0.992650	0.007350	0.004104
(3.b-2)	0.997879	0.002121	0.004327	0.995883	0.004117	0.004322
(3.c-1)	0.997503	0.002497	0.004242	0.995508	0.004492	0.004239
(3.c-2)	0.996382	0.003618	0.003733	0.994389	0.005611	0.003737
(4.a-1)	0.996097	0.003903	0.004255	0.994105	0.005895	0.004258
(4.a-2)	0.996834	0.003166	0.004476	0.994840	0.005160	0.004475
(4.b-1)	0.996015	0.003985	0.004206	0.994023	0.005977	0.004209
(4.b-2)	0.996889	0.003111	0.004446	0.994895	0.005105	0.004445
(4.c-1)	1.004801	0.004801	0.003830	1.002792	0.002792	0.003799
(4.c-2)	1.001275	0.001275	0.004199	0.999272	0.000728	0.004181

Tabella 23: Stima di  $\sigma_X^2$  su file A completato

	MSmisto			MLmisto		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.999970	0.000030	0.004067	0.997971	0.002029	0.004055
(1.a-2)	1.001045	0.001045	0.003979	0.999043	0.000957	0.003963
(1.b-1)	0.999969	0.000031	0.004051	0.997969	0.002031	0.004039
(1.b-2)	1.000948	0.000948	0.003978	0.998946	0.001054	0.003962
(1.c-1)	1.000723	0.000723	0.004041	0.998722	0.001278	0.004026
(1.c-2)	0.999573	0.000427	0.003951	0.997573	0.002427	0.003941
(3.a-1)	0.999913	0.000087	0.004286	0.997913	0.002087	0.004273
(3.a-2)	1.002440	0.002440	0.004033	1.000435	0.000435	0.004011
(3.b-1)	0.999930	0.000070	0.004259	0.997930	0.002070	0.004247
(3.b-2)	1.002251	0.002251	0.004021	1.000246	0.000246	0.004000
(3.c-1)	1.000254	0.000254	0.003891	0.998254	0.001746	0.003879
(3.c-2)	0.998855	0.001145	0.004033	0.996858	0.003142	0.004025
(4.a-1)	0.998979	0.001021	0.004279	0.996981	0.003019	0.004270
(4.a-2)	1.003076	0.003076	0.004098	1.001070	0.001070	0.004074
(4.b-1)	0.998972	0.001028	0.004240	0.996974	0.003026	0.004231
(4.b-2)	1.002920	0.002920	0.004083	1.000914	0.000914	0.004059
(4.c-1)	0.998066	0.001934	0.004023	0.996070	0.003930	0.004019
(4.c-2)	0.998751	0.001249	0.004011	0.996753	0.003247	0.004004

Tabella 24: Stima di  $\sigma_X^2$  su file B completato

	MSmisto			MLmisto		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.999356	0.000644	0.004014	0.997357	0.002643	0.004005
(1.a-2)	0.998839	0.001161	0.003912	0.996841	0.003159	0.003905
(1.b-1)	0.998741	0.001259	0.004118	0.996744	0.003256	0.004111
(1.b-2)	0.998740	0.001260	0.003905	0.996742	0.003258	0.003898
(1.c-1)	0.996582	0.003418	0.004264	0.994589	0.005411	0.004264
(1.c-2)	0.998804	0.001196	0.003841	0.996807	0.003193	0.003835
(3.a-1)	0.999144	0.000856	0.004003	0.997145	0.002855	0.003994
(3.a-2)	0.998791	0.001209	0.003995	0.996794	0.003206	0.003988
(3.b-1)	0.998611	0.001389	0.004133	0.996614	0.003386	0.004126
(3.b-2)	0.998603	0.001397	0.003985	0.996606	0.003394	0.003979
(3.c-1)	0.996467	0.003533	0.004274	0.994474	0.005526	0.004275
(3.c-2)	0.998897	0.001103	0.003795	0.996899	0.003101	0.003788
(4.a-1)	0.999616	0.000384	0.003968	0.997617	0.002383	0.003958
(4.a-2)	0.998886	0.001114	0.003921	0.996888	0.003112	0.003914
(4.b-1)	0.998925	0.001075	0.004083	0.996927	0.003073	0.004075
(4.b-2)	0.998801	0.001199	0.003892	0.996803	0.003197	0.003885
(4.c-1)	1.002342	0.002342	0.003831	1.000338	0.000338	0.003810
(4.c-2)	0.996514	0.003486	0.003676	0.994521	0.005479	0.003679

Tabella 25: Stima di  $\sigma_Y^2$  su file A completato



	MSmisto			MLmisto		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.999356	0.000644	0.004014	0.997357	0.002643	0.004005
(1.a-2)	0.998839	0.001161	0.003912	0.996841	0.003159	0.003905
(1.b-1)	0.998741	0.001259	0.004118	0.996744	0.003256	0.004111
(1.b-2)	0.998740	0.001260	0.003905	0.996742	0.003258	0.003898
(1.c-1)	0.996582	0.003418	0.004264	0.994589	0.005411	0.004264
(1.c-2)	0.998804	0.001196	0.003841	0.996807	0.003193	0.003835
(3.a-1)	0.999144	0.000856	0.004003	0.997145	0.002855	0.003994
(3.a-2)	0.998791	0.001209	0.003995	0.996794	0.003206	0.003988
(3.b-1)	0.998611	0.001389	0.004133	0.996614	0.003386	0.004126
(3.b-2)	0.998603	0.001397	0.003985	0.996606	0.003394	0.003979
(3.c-1)	0.996467	0.003533	0.004274	0.994474	0.005526	0.004275
(3.c-2)	0.998897	0.001103	0.003795	0.996899	0.003101	0.003788
(4.a-1)	0.999616	0.000384	0.003968	0.997617	0.002383	0.003958
(4.a-2)	0.998886	0.001114	0.003921	0.996888	0.003112	0.003914
(4.b-1)	0.998925	0.001075	0.004083	0.996927	0.003073	0.004075
(4.b-2)	0.998801	0.001199	0.003892	0.996803	0.003197	0.003885
(4.c-1)	1.002342	0.002342	0.003831	1.000338	0.000338	0.003810
(4.c-2)	0.996514	0.003486	0.003676	0.994521	0.005479	0.003679

Tabella 26: Stima di  $\sigma_Y^2$  su file B completato

	MSmisto			MLmisto		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.997432	0.002568	0.004238	0.995437	0.004563	0.004236
(1.a-2)	1.001658	0.001658	0.004689	0.999655	0.000345	0.004667
(1.b-1)	0.997533	0.002467	0.004268	0.995538	0.004462	0.004265
(1.b-2)	1.001730	0.001730	0.004601	0.999726	0.000274	0.004580
(1.c-1)	1.004768	0.004768	0.004003	1.002758	0.002758	0.003972
(1.c-2)	0.998259	0.001741	0.004516	0.996262	0.003738	0.004509
(3.a-1)	0.997517	0.002483	0.004213	0.995522	0.004478	0.004210
(3.a-2)	1.002358	0.002358	0.004651	1.000354	0.000354	0.004627
(3.b-1)	0.997626	0.002374	0.004259	0.995631	0.004369	0.004256
(3.b-2)	1.002392	0.002392	0.004577	1.000387	0.000387	0.004553
(3.c-1)	1.003934	0.003934	0.003833	1.001926	0.001926	0.003806
(3.c-2)	0.997971	0.002029	0.004501	0.995976	0.004024	0.004495
(4.a-1)	0.997945	0.002055	0.004195	0.995949	0.004051	0.004191
(4.a-2)	1.003106	0.003106	0.004427	1.001100	0.001100	0.004400
(4.b-1)	0.998119	0.001881	0.004273	0.996123	0.003877	0.004267
(4.b-2)	1.003240	0.003240	0.004368	1.001233	0.001233	0.004342
(4.c-1)	0.998469	0.001531	0.003778	0.996472	0.003528	0.003773
(4.c-2)	0.999042	0.000958	0.003771	0.997044	0.002956	0.003764

Tabella 27: Stima di  $\sigma_Z^2$  su file A completato

	MSmisto			MLmisto		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.997432	0.002568	0.004238	0.995437	0.004563	0.004236
(1.a-2)	1.001658	0.001658	0.004689	0.999655	0.000345	0.004667
(1.b-1)	0.997533	0.002467	0.004268	0.995538	0.004462	0.004265
(1.b-2)	1.001730	0.001730	0.004601	0.999726	0.000274	0.004580
(1.c-1)	1.004768	0.004768	0.004003	1.002758	0.002758	0.003972
(1.c-2)	0.998259	0.001741	0.004516	0.996262	0.003738	0.004509
(3.a-1)	0.997517	0.002483	0.004213	0.995522	0.004478	0.004210
(3.a-2)	1.002358	0.002358	0.004651	1.000354	0.000354	0.004627
(3.b-1)	0.997626	0.002374	0.004259	0.995631	0.004369	0.004256
(3.b-2)	1.002392	0.002392	0.004577	1.000387	0.000387	0.004553
(3.c-1)	1.003934	0.003934	0.003833	1.001926	0.001926	0.003806
(3.c-2)	0.997971	0.002029	0.004501	0.995976	0.004024	0.004495
(4.a-1)	0.997945	0.002055	0.004195	0.995949	0.004051	0.004191
(4.a-2)	1.003106	0.003106	0.004427	1.001100	0.001100	0.004400
(4.b-1)	0.998119	0.001881	0.004273	0.996123	0.003877	0.004267
(4.b-2)	1.003240	0.003240	0.004368	1.001233	0.001233	0.004342
(4.c-1)	0.998469	0.001531	0.003778	0.996472	0.003528	0.003773
(4.c-2)	0.999042	0.000958	0.003771	0.997044	0.002956	0.003764

Tabella 28: Stima di  $\sigma_Z^2$  su file B completato

	MSmisto			MLmisto		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.499191	0.000809	0.001134	0.499191	0.000809	0.001134
(1.a-2)	0.498945	0.001055	0.001241	0.498945	0.001055	0.001241
(1.b-1)	0.499510	0.000490	0.001145	0.499510	0.000490	0.001145
(1.b-2)	0.498673	0.001327	0.001250	0.498673	0.001327	0.001250
(1.c-1)	0.499415	0.000585	0.001216	0.499415	0.000585	0.001216
(1.c-2)	0.500215	0.000215	0.001109	0.500215	0.000215	0.001109
(3.a-1)	0.698611	0.001389	0.000534	0.698611	0.001389	0.000534
(3.a-2)	0.699431	0.000569	0.000562	0.699431	0.000569	0.000562
(3.b-1)	0.698987	0.001013	0.000535	0.698987	0.001013	0.000535
(3.b-2)	0.699202	0.000798	0.000573	0.699202	0.000798	0.000573
(3.c-1)	0.699538	0.000462	0.000574	0.699538	0.000462	0.000574
(3.c-2)	0.699979	0.000021	0.000503	0.699979	0.000021	0.000503
(4.a-1)	0.497349	0.002651	0.001195	0.497349	0.002651	0.001195
(4.a-2)	0.499324	0.000676	0.001198	0.499324	0.000676	0.001198
(4.b-1)	0.497787	0.002213	0.001192	0.497787	0.002213	0.001192
(4.b-2)	0.499096	0.000904	0.001223	0.499096	0.000904	0.001223
(4.c-1)	0.500460	0.000460	0.001026	0.500460	0.000460	0.001026
(4.c-2)	0.499764	0.000236	0.001231	0.499764	0.000236	0.001231

Tabella 29: Stima di  $\rho_{XY}$  su file A completato

	MSmisto			MLmisto		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.489020	0.010980	0.003054	0.498084	0.001916	0.001751
(1.a-2)	0.493255	0.006745	0.002838	0.492788	0.007212	0.001851
(1.b-1)	0.489323	0.010677	0.003079	0.498356	0.001644	0.001774
(1.b-2)	0.492841	0.007159	0.002860	0.492289	0.007711	0.001861
(1.c-1)	0.491831	0.008169	0.003042	0.494305	0.005695	0.002097
(1.c-2)	0.493783	0.006217	0.002845	0.493890	0.006110	0.001682
(3.a-1)	0.686477	0.013523	0.002716	0.692771	0.007229	0.000867
(3.a-2)	0.689782	0.010218	0.002335	0.690397	0.009603	0.000824
(3.b-1)	0.686820	0.013180	0.002701	0.693228	0.006772	0.000848
(3.b-2)	0.689603	0.010397	0.002348	0.689740	0.010260	0.000841
(3.c-1)	0.689793	0.010207	0.002688	0.690796	0.009204	0.000995
(3.c-2)	0.690541	0.009459	0.002178	0.690642	0.009358	0.000781
(4.a-1)	0.489518	0.010482	0.002664	0.492779	0.007221	0.001624
(4.a-2)	0.492604	0.007396	0.002374	0.491793	0.008207	0.001521
(4.b-1)	0.490243	0.009757	0.002655	0.493423	0.006577	0.001604
(4.b-2)	0.492882	0.007118	0.002367	0.491190	0.008810	0.001633
(4.c-1)	0.496485	0.003515	0.002332	0.492083	0.007917	0.001652
(4.c-2)	0.495913	0.004087	0.002324	0.492665	0.007335	0.001502

Tabella 30: Stima di  $\rho_{XY}$  su file B completato

	MSmisto			MLmisto		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.494442	0.005558	0.002894	0.493765	0.006235	0.001901
(1.a-2)	0.495296	0.004704	0.002724	0.493619	0.006381	0.002106
(1.b-1)	0.494409	0.005591	0.002930	0.493740	0.006260	0.001898
(1.b-2)	0.495633	0.004367	0.002743	0.494188	0.005812	0.002101
(1.c-1)	0.491981	0.008019	0.002917	0.491013	0.008987	0.002057
(1.c-2)	0.494261	0.005739	0.002684	0.489898	0.010102	0.002037
(3.a-1)	0.692258	0.007742	0.002453	0.690530	0.009470	0.000938
(3.a-2)	0.693048	0.006952	0.002202	0.689701	0.010299	0.000913
(3.b-1)	0.692207	0.007793	0.002468	0.690909	0.009091	0.000928
(3.b-2)	0.693272	0.006728	0.002217	0.689967	0.010033	0.000924
(3.c-1)	0.690880	0.009120	0.002488	0.689051	0.010949	0.001010
(3.c-2)	0.691276	0.008724	0.002230	0.688088	0.011912	0.000891
(4.a-1)	0.935698	0.014302	0.001780	0.936697	0.013303	0.000214
(4.a-2)	0.930032	0.019968	0.001454	0.937194	0.012806	0.000208
(4.b-1)	0.935823	0.014177	0.001775	0.936732	0.013268	0.000213
(4.b-2)	0.929878	0.020122	0.001444	0.937357	0.012643	0.000204
(4.c-1)	0.932383	0.017617	0.001850	0.937027	0.012973	0.000204
(4.c-2)	0.927171	0.022829	0.001568	0.937065	0.012935	0.000209

Tabella 31: Stima di  $\rho_{XZ}$  su file A completato

	MSmisto			MLmisto		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.499270	0.000730	0.001144	0.499270	0.000730	0.001144
(1.a-2)	0.502599	0.002599	0.001244	0.502599	0.002599	0.001244
(1.b-1)	0.499362	0.000638	0.001153	0.499362	0.000638	0.001153
(1.b-2)	0.502717	0.002717	0.001248	0.502717	0.002717	0.001248
(1.c-1)	0.497780	0.002220	0.001027	0.497780	0.002220	0.001027
(1.c-2)	0.497776	0.002224	0.001189	0.497776	0.002224	0.001189
(3.a-1)	0.699319	0.000681	0.000524	0.699319	0.000681	0.000524
(3.a-2)	0.701347	0.001347	0.000571	0.701347	0.001347	0.000571
(3.b-1)	0.699396	0.000604	0.000529	0.699396	0.000604	0.000529
(3.b-2)	0.701579	0.001579	0.000581	0.701579	0.001579	0.000581
(3.c-1)	0.698681	0.001319	0.000468	0.698681	0.001319	0.000468
(3.c-2)	0.698362	0.001638	0.000550	0.698362	0.001638	0.000550
(4.a-1)	0.949834	0.000166	0.000019	0.949834	0.000166	0.000019
(4.a-2)	0.950191	0.000191	0.000020	0.950191	0.000191	0.000020
(4.b-1)	0.949866	0.000134	0.000020	0.949866	0.000134	0.000020
(4.b-2)	0.950301	0.000301	0.000021	0.950301	0.000301	0.000021
(4.c-1)	0.949885	0.000115	0.000018	0.949885	0.000115	0.000018
(4.c-2)	0.949977	0.000023	0.000019	0.949977	0.000023	0.000019

Tabella 32: Stima di  $\rho_{XZ}$  su file B completato

	MSmisto			MLmisto		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.502837	0.152837	0.024052	0.505099	0.155099	0.024908
(1.a-2)	0.689044	0.339044	0.115429	0.690247	0.340247	0.116373
(1.b-1)	0.502996	0.002996	0.000713	0.505384	0.005384	0.000861
(1.b-2)	0.689040	0.189040	0.036234	0.690347	0.190347	0.036826
(1.c-1)	0.505874	0.194126	0.038349	0.504918	0.195082	0.038987
(1.c-2)	0.691854	0.008146	0.000543	0.688054	0.011946	0.000781
(3.a-1)	0.682448	0.332448	0.110996	0.684036	0.334036	0.112172
(3.a-2)	0.884814	0.534814	0.286217	0.885088	0.535088	0.286541
(3.b-1)	0.682526	0.182526	0.033782	0.684542	0.184542	0.034643
(3.b-2)	0.884701	0.384701	0.148186	0.884991	0.384991	0.148437
(3.c-1)	0.684903	0.015097	0.000682	0.684002	0.015998	0.000895
(3.c-2)	0.886404	0.186404	0.034940	0.884078	0.184078	0.034120
(4.a-1)	0.493669	0.143669	0.021096	0.494411	0.144411	0.022258
(4.a-2)	0.673055	0.323055	0.107683	0.680073	0.330073	0.109993
(4.b-1)	0.493970	0.006030	0.000480	0.494918	0.005082	0.001423
(4.b-2)	0.672673	0.172673	0.033509	0.679379	0.179379	0.033290
(4.c-1)	0.495260	0.204740	0.042411	0.493786	0.206214	0.043898
(4.c-2)	0.672766	0.027234	0.004609	0.681371	0.018629	0.001368

Tabella 33: Stima di  $\rho_{YZ}$  su file A completato

	MSmisto			MLmisto		
	Av.	Bias	MSE	Av.	Bias	MSE
(1.a-1)	0.502837	0.152837	0.024052	0.505099	0.155099	0.024908
(1.a-2)	0.689044	0.339044	0.115429	0.690247	0.340247	0.116373
(1.b-1)	0.502996	0.002996	0.000713	0.505384	0.005384	0.000861
(1.b-2)	0.689040	0.189040	0.036234	0.690347	0.190347	0.036826
(1.c-1)	0.505874	0.194126	0.038349	0.504918	0.195082	0.038987
(1.c-2)	0.691854	0.008146	0.000543	0.688054	0.011946	0.000781
(3.a-1)	0.682448	0.332448	0.110996	0.684036	0.334036	0.112172
(3.a-2)	0.884814	0.534814	0.286217	0.885088	0.535088	0.286541
(3.b-1)	0.682526	0.182526	0.033782	0.684542	0.184542	0.034643
(3.b-2)	0.884701	0.384701	0.148186	0.884991	0.384991	0.148437
(3.c-1)	0.684903	0.015097	0.000682	0.684002	0.015998	0.000895
(3.c-2)	0.886404	0.186404	0.034940	0.884078	0.184078	0.034120
(4.a-1)	0.493669	0.143669	0.021096	0.494411	0.144411	0.022258
(4.a-2)	0.673055	0.323055	0.107683	0.680073	0.330073	0.109993
(4.b-1)	0.493970	0.006030	0.000480	0.494918	0.005082	0.001423
(4.b-2)	0.672673	0.172673	0.033509	0.679379	0.179379	0.033290
(4.c-1)	0.495260	0.204740	0.042411	0.493786	0.206214	0.043898
(4.c-2)	0.672766	0.027234	0.004609	0.681371	0.018629	0.001368

Tabella 34: Stima di  $\rho_{YZ}$  su file B completato

## Bibliografia

- Anderson, T. W. (1957), Maximum likelihood estimates for a multivariate normal distribution when some observations are missing, *Journal of the American Statistical Association* **52**, 200–203.
- D’Orazio, M., Di Zio, M. e Scanu, M. (2001), Statistical matching: a tool for integrating data in national statistical institutes., *Proceedings NTTS - ETK 2001 (New Techniques and Technologies for Statistics and Exchange of Technology and Know-how)*, Vol. I, pp. 433–441. Hersonissos (Greece) 18 - 22 June 2001.
- D’Orazio, M., Di Zio, M. e Scanu, M. (2002), Statistical matching and official statistics, *Rivista di Statistica Ufficiale* **1**, 5–24.
- D’Orazio, M., Di Zio, M. e Scanu, M. (2004), Statistical matching and the likelihood principle: uncertainty and logical constraints, *Technical Report Contributi 2004/1*, Istituto Nazionale di Statistica, Roma.
- D’Orazio, M., Di Zio, M. e Scanu, M. (2005), Statistical matching: Theory and practice, *Technical report*.
- Lord, F. M. (1955), Estimation of parameters from incomplete data, *Journal of the American Statistical Association* **50**, 870–876.
- Moriarity, C. e Scheuren, F. (2001), Statistical matching: a paradigm for assessing the uncertainty in the procedure, *Journal of Official Statistics* **17**, 407–422.
- Rässler, S. (2002), *Statistical Matching: a Frequentist Theory, Practical Applications and Alternative Bayesian Approaches*, Springer Verlag.
- Rodgers, W. L. (1984), An evaluation of statistical matching, *Journal of Business and Economic Statistics* **2**, 91–102.
- Singh, A. C., Mantel, H., Kinack, M. e Rowe, G. (1993), Statistical matching: Use of auxiliary information as an alternative to the conditional independence assumption, *Survey Methodology* **19**, 59–79.
- The R Foundation for Statistical Computing (2005), R : Version 2.1.0, ISBN 3-900051-07-0.
- Wilks, S. S. (1932), Moments and distributions of estimates of population parameters from fragmentary samples, *Annals of Mathematical Statistics* **3**, 163–194.