



Università degli Studi di Pisa
Dipartimento di Statistica e Matematica
Applicata all'Economia

Report n. 276

**Rapporto sulle abitudini di consumi di acqua potabile
nel Comune di Cecina**

Bruno Cheli e Gianna Righi

Pisa, Dicembre 2005
- Stampato in Proprio -

Rapporto sulle abitudini di consumo di acqua potabile nel Comune di Cecina*

Bruno Cheli[^] e Gianna Righi^{^^}

Sommario

1. Introduzione	pag. 2
2. Alcuni dati sui consumi di acqua minerale in Italia	>> 3
3. Alcune iniziative locali per ridurre il consumo di acqua minerale	>> 5
3.1 La proposta del Forum Agenda 21 del Comune di Cecina - 3.2 Alcune iniziative intraprese da altri Comuni	
4. L'indagine sulle abitudini di consumo di acqua potabile nel Comune di Cecina: aspetti metodologici.....	7
4.1 Le finalità e il metodo scelto per l'indagine - 4.2 La popolazione di riferimento e il disegno di campionamento - 4.3 La lettera preliminare - 4.4 Il questionario - 4.5 La procedura di rilevazione - 4.6 I tassi di risposta - 4.7 La post-stratificazione del campione - 4.8 Ulteriori precisazioni sul metodo seguito e sulla qualità dei dati	
5. I risultati dell'indagine.....	>> 20
5.1 Uno sguardo d'insieme - 5.2 Le abitudini di consumo e il giudizio sulla qualità dell'acqua	
5.3 Le opinioni sulla sicurezza dell'acqua - 5.4 Le opinioni sulle iniziative proposte dal Forum Agenda 21 - 5.5 Stima per intervalli - 5.6 Analisi disaggregata per zona di residenza	
6. Conclusioni.....	>> 37
Bibliografia.....	>> 40
Appendice.....	>> 41

* Si ringrazia il Comune di Cecina per aver reso possibile la realizzazione di questa ricerca e per la collaborazione prestata. Un ringraziamento particolare va all'Assessore Giuseppe Antonio Costantino, al Dott. Stefano Bezzini, Dirigente del settore Sviluppo Economico, alla Dott.ssa Gianna Fulceri dell'Ufficio Ambiente ed al Sig. Oreste Landi dell'Ufficio Anagrafe ed inoltre a Cecilia Rinaldi, laureanda specialistica in Statistica per l'Economia e per l'Azienda. Infine, un grazie alla Prof.ssa Monica Pratesi (Università di Pisa) e alla Dott.ssa Nicoletta Pannuzi (Istat) per i preziosi suggerimenti sul piano metodologico. Ovviamente, la responsabilità di eventuali errori o inesattezze è esclusivamente nostra.

Nonostante la presente ricerca sia frutto del lavoro congiunto dei due autori, sono da attribuire a Bruno Cheli i paragrafi 1, 3.1, 4.1, 4.6, 5.1, 5.4 e 6, mentre le parti rimanenti sono tutte da attribuire a Gianna Righi, che ha anche condotto la quasi totalità del lavoro sul campo e l'elaborazione dei dati.

[^] Professore Associato di Statistica economica presso il Dipartimento di Statistica e Matematica applicata all'Economia dell'Università di Pisa. Dal 2003, come privato cittadino, partecipa all'Agenda 21 del Comune di Cecina coordinando il Gruppo Tematico "Risorse Energetiche, Idriche e Rifiuti".

^{^^} Docente di Discipline Economico-Aziendali, attualmente in servizio presso l'I.S.I.S. Marco Polo di Cecina. Ha lavorato alla presente indagine nell'ambito della propria Tesi di Laurea Specialistica in Statistica per l'Economia e per l'Azienda, presso l'Università di Pisa.

1 – Introduzione

La ricerca della sostenibilità ambientale è un processo che non riguarda solo le sfere della produzione, della scienza e tecnologia e delle Istituzioni, ma coinvolge l'intera collettività che è chiamata a contribuire sia a livello di associazioni ed organizzazioni di qualsiasi genere, sia a livello di singoli cittadini. Questo concetto della ricerca della sostenibilità come processo partecipato è affermato dall'Agenda 21, documento programmatico definito nel 1992 nel corso dell'*Earth Summit* di Rio de Janeiro, che indica le politiche e le strategie da attuare per uno sviluppo sostenibile. Tale documento sottolinea, inoltre, che molti dei problemi causati a livello globale dall'attuale tipo di sviluppo possono trovare una soluzione su scala locale. Per questo, nel capitolo 28 del documento si invitano le autorità locali di tutti i Paesi del mondo ad intraprendere un processo di consultazione con le rispettive popolazioni ed a cercare il consenso su una Agenda 21 locale.

L'Agenda 21 Locale, già avviata da numerose amministrazioni locali anche nel nostro Paese, si configura dunque come un percorso di democrazia partecipativa in cui gli Enti Locali si confrontano direttamente e collaborano con tutti i settori della propria comunità, per definire ed attuare programmi che perseguano la sostenibilità tramite l'azione a livello locale.

Il comune di Cecina (in Provincia di Livorno) ha avviato un percorso di Agenda 21 già da alcuni anni e, dopo una prima fase in cui i partecipanti, riuniti in un Forum Cittadino, hanno lavorato per formulare un articolato insieme di proposte all'Amministrazione, si è passati all'attuale fase di verifica e di attuazione di alcune delle iniziative proposte. Tra queste ve n'è una che punta a promuovere l'uso potabile dell'acqua della rete pubblica, attualmente assai ridotto anche a causa di una qualità organolettica poco soddisfacente. Tornare a bere l'acqua del rubinetto si rifletterebbe in un minore consumo di acqua minerale in bottiglia, riducendo le pressioni ambientali che tale consumo comporta e producendo anche un vantaggio economico per i cittadini. In particolare, il Forum ha chiesto al Comune di attuare due linee di intervento, la prima delle quali consiste nell'installare alcune fontane pubbliche di acqua trattata mediante dispositivi ad osmosi inversa, a cui i cittadini possano rifornirsi utilizzando contenitori propri e pagando un piccolo prezzo in modo da consentire al progetto di sostenersi da solo. La seconda linea di intervento consiste invece nel promuovere l'utilizzo da parte delle famiglie di apparecchi

domestici per la purificazione dell'acqua, mediante la stipula di una convenzione con alcuni rivenditori, in modo da garantire un significativo sconto sul prezzo di acquisto.

La presente ricerca si pone l'obiettivo di fornire al Comune di Cecina gli elementi di conoscenza essenziali per valutare la rispondenza del progetto ora descritto alle esigenze della popolazione. A questo scopo abbiamo condotto un'indagine telefonica su un campione casuale di famiglie cecinesi, rilevando informazioni su: *i)* le abitudini di consumo delle acque da bere; *ii)* la qualità e la sicurezza dell'acqua del rubinetto, così come percepita dai cittadini; *iii)* l'interesse manifestato nei confronti delle due linee di intervento proposte dal Forum e la disponibilità da parte dei cittadini ad utilizzare le fontane pubbliche ed i purificatori domestici. L'indagine è stata realizzata a costi estremamente contenuti, grazie al fatto che tutto il lavoro sul campo è stato svolto gratuitamente nell'ambito di una Tesi di Laurea specialistica in Statistica per l'Economia e per l'Azienda, presso l'Università di Pisa.

Il presente rapporto è in primo luogo rivolto all'amministrazione comunale di Cecina ed al Forum Agenda 21 cittadino, ma intende anche offrire ad altri soggetti (ricercatori, amministratori ecc.) un esempio di esperienza riproducibile in altre realtà territoriali. Pertanto si è cercato di utilizzare un linguaggio il più possibile privo di tecnicismi e comprensibile anche a chi non ha fatto studi di Statistica. Naturalmente, le spiegazioni e le considerazioni metodologiche risulteranno utili e comprensibili soprattutto ai ricercatori interessati, mentre riteniamo che la lettura della parte sostantiva sia alla portata di tutti coloro che hanno un interesse per la ricerca di stili di vita sostenibili.

2 - Alcuni dati sui consumi di acqua minerale in Italia

Gli italiani sono i primi consumatori di acqua minerale non solo in Europa ma in tutto il mondo. Il consumo medio pro capite, che nel 1988 era di 80 litri, nel 2003 è più che raddoppiato passando a 192 litri, con un incremento pari al 115%. Da notare che nel resto dell'Europa occidentale si è passati da 50,2 litri, sempre nel 1988, ai 103 litri del 2002 con un incremento del 106%¹.

¹ Fonte: Annuario Acque Minerali e di sorgente in Italia 2004-2005, Beverfood, Milano.
<http://www.beverfood.com>

Secondo recenti dati Istat², la percentuale della popolazione sopra i 14 anni che consuma acqua minerale risulta nel 2003 pari all'87,5%, segnando una crescita rispetto agli anni precedenti (era pari all'85,5% nel 2000 e al 78,6% nel 1993). Le regioni in cui il consumo è più diffuso sono Umbria (93,8% della popolazione), Lombardia (93,2%), ed Emilia Romagna (92,5%). Il consumo più elevato di acqua minerale si registra tra le persone di età compresa tra i 20 e i 54 anni (71%).

Mineracqua³ sostiene che l'80% degli italiani considera l'acqua minerale come l'elemento più sano e naturale, in quanto più pura dell'acqua di rubinetto. In costante diminuzione sono i consumatori di acqua del rubinetto: in Italia dal 46,5% del 1998 si è passati al 44,7% del 2000 e gli indicatori riferiscono che la tendenza è ad una ulteriore discesa. I motivi di tale trend sono da attribuire ai sospetti di inquinamento, nonché al sapore e all'aspetto ritenuti spesso insoddisfacenti. Purtroppo il consumo di acqua minerale comporta una spesa non trascurabile a carico delle famiglie e pressioni a carico dell'ambiente.

La spesa media mensile per l'acqua minerale si aggira intorno a 17-18 € per ogni famiglia⁴.

I recipienti di gran lunga più utilizzati per l'imbottigliamento delle acque minerali sono di polietilene tereftalato (PET) monouso e per produrne un kg occorrono 2 kg di petrolio. Altra energia viene consumata per il loro trasporto dall'industria che li produce allo stabilimento dove viene imbottigliata l'acqua ed altra ancora viene consumata per distribuire l'acqua imbottigliata nei punti vendita e per raccogliere dai cassonetti i contenitori usati e portarli agli impianti di smaltimento e/o di riciclaggio. Ogni trasporto delle bottiglie di plastica comporta un costo e un consumo di energia da fonti fossili con conseguenti emissioni di anidride carbonica (CO₂), ossidi di azoto e polveri sottili, con riflessi negativi sulla stabilità del clima e sulla salute. La produzione di un chilogrammo di PET richiede 17,5 chilogrammi di acqua e rilascia in atmosfera 40 grammi di idrocarburi, 25 grammi di ossidi di zolfo, 18 grammi di monossido di carbonio e 2,3 chilogrammi di

² Dati diffusi dall'Istat in occasione della Giornata Mondiale dell'Acqua 2005, tratti da "Stili di vita e condizioni di salute - Indagine multiscopo sulle famiglie - Aspetti della vita quotidiana Anno 2003", http://www.istat.it/dati/catalogo/200511118_00/.

³ Mineracqua: Federazione Italiana delle Industrie delle Acque Minerali Naturali, delle Acque di Sorgente e delle Bevande Analcooliche, è l'organizzazione imprenditoriale che raggruppa, rappresenta e tutela le industrie italiane che confezionano acque minerali naturali, acque di sorgente e bevande analcooliche. Ad essa aderiscono le maggiori imprese del settore, che rappresentano circa il 70% del mercato, con 164 unità produttive. Per maggiori dettagli si consulti <http://www.mineracqua.it>.

⁴ Il dato è riferito alla spesa media delle famiglie che consumano acqua minerale. Dati diffusi dall'Istat in occasione della Giornata Mondiale dell'Acqua 2005, http://www.istat.it/dati/catalogo/200511118_00/.

anidride carbonica⁵. Poiché una bottiglia in PET da 1,5 litri pesa mediamente 35 grammi, con un chilo di PET ne vengono fabbricate 30.

Considerando che per il trasporto dell'acqua vengono consumati da ogni persona circa otto litri di gasolio all'anno⁶, che comportano emissioni in atmosfera di 18,88 Kg di anidride carbonica⁷, e che, in riferimento ai dati sopra riportati, una bottiglia da un litro e mezzo di PET comporta l'emissione in atmosfera di 82,14 grammi di CO₂, considerando anche il trasporto, si può calcolare che una persona adulta che consuma da 0,8 a 2 litri di acqua minerale al giorno causa un'emissione annua di anidride carbonica che varia da 36,79 a 60,77 Kg.

La *Carta dell'Acqua degli Enti Locali* si propone di “promuovere le forme più innovative di partecipazione dei cittadini alla definizione delle politiche dell'acqua a livello locale tramite gli strumenti della democrazia rappresentativa, partecipativa e diretta e tramite un'intensa opera di formazione e informazione dei cittadini in materia d'acqua”; e di “promuovere il ritorno dell'acqua nei luoghi pubblici, (re)introducendo "punti acqua" di ristoro, informazione e cultura nei luoghi di incontro sociale (piazze, stazioni, giardini, aeroporti, stadi...) al fine di contrastare il consumo di acqua in bottiglia, così deleterio per l'ambiente, e di incentivare una nuova cultura dell'acqua”⁸.

3 - Alcune iniziative locali per ridurre il consumo di acqua minerale

3.1 La proposta del Forum Agenda 21 del Comune di Cecina

Il Comune di Cecina, raccogliendo l'invito che il capitolo 28 dell'Agenda 21 rivolge alle Amministrazioni Locali, ha dato avvio fin dal 2000 ad un percorso partecipato per il perseguimento dello sviluppo economico e sociale che valorizzi le risorse del territorio e tenga conto della sostenibilità ambientale⁹. Nel febbraio 2001 aderisce alla Carta di

⁵ Mc Rande (2004).

⁶ Si fa riferimento ad una persona che consuma in media un litro di acqua minerale al giorno.

⁷ Le stime per l'emissione di CO₂ sono tratte da Chambers, Simmons, Wackenagel (2002) e dal sito internet dell'Agenzia Regionale Prevenzione e Ambiente dell'Emilia Romagna, <http://www.arpa.emr.it>.

⁸ Tratto dalla Proposta dell'Unione delle Province Italiana (UPI) per il riconoscimento dell'acqua come bene comune e patrimonio dell'umanità, consultabile all'indirizzo:

http://www.upinet.it/contributo.asp?id_contributo=164&id_tema=55&canale=24 “.

Si veda anche la Proposta di “Carta per il futuro dell'acqua bene comune”

http://www.rete.toscana.it/sett/pta/acqua/carta_acqua.pdf.

⁹ Le informazioni riportate sono tratte da “Piano di azione locale – linee guida per lo sviluppo sostenibile di Cecina”, giugno 2004 e dal sito http://www.comune.cecina.li.it/agenda_21/index.htm.

Aalborg e diviene membro della "Campagna per le Città Sostenibili Europee" e nel 2002 viene istituito il Forum civico Agenda 21.

Fra le proposte avanzate dal Forum nel corso dell'anno 2003, che il Comune ha recepito, rientra quello di ridurre il consumo delle bottiglie a perdere delle acque minerali. Esso infatti comporta costi sociali non trascurabili sia sul piano economico che su quello ambientale:

- le bottiglie usa e getta contribuiscono non poco alla massa dei rifiuti solidi urbani ed ai relativi costi di raccolta e di smaltimento;
- il trasporto dell'acqua dalla sorgente alle case dei consumatori insieme alla produzione annuale di miliardi di bottiglie di plastica, al loro smaltimento e/o riciclaggio comporta un elevato impatto ambientale in termini di consumi di energia, prelievo di risorse e di emissioni inquinanti.

Per ridurre i consumi di acqua minerale e il relativo impatto socio ambientale, il Comune di Cecina, su proposta del Forum Agenda 21, intende realizzare un progetto articolato su due diverse linee di intervento, entrambe incentrate sull'utilizzo di apparecchi di purificazione ad osmosi inversa, che consentono di rendere l'acqua della condotta di qualità pari a quella delle acque oligominerali a costi estremamente inferiori rispetto ai prezzi delle acque in commercio. La prima linea di intervento consiste nell'incentivare e promuovere l'installazione di dispositivi domestici stipulando una convenzione con alcuni rivenditori al fine di ottenere prezzi di acquisto notevolmente ribassati. La seconda consiste nell'installazione di fontane pubbliche di acqua purificata da installare presso piazzali esistenti, dove le auto possano accedere liberamente e i cittadini possano rifornirsi riutilizzando contenitori propri e pagando un modesto contributo, tale da coprire i costi d'impianto e d'esercizio degli erogatori, così che il progetto risulterebbe finanziato dai soli cittadini che usufruiscono del servizio.

3.2 Alcune iniziative intraprese da altri Comuni

Altri Comuni italiani hanno già intrapreso iniziative volte ad incentivare una nuova cultura dell'acqua e a contrastare il consumo di acqua in bottiglia, così deleterio per l'ambiente, in modo da ridurre i rifiuti costituiti dalle bottiglie in plastica a perdere. A titolo esemplificativo e non esaustivo, si riportano alcune iniziative già in atto presso alcuni Comuni, analoghe a quelle che intende realizzare il Comune di Cecina.

A Lucca, l'azienda che gestisce l'acquedotto si è dotata di un moderno impianto a raggi UV per disinfettare l'acqua senza utilizzare il cloro, come avviene in alcune capitali

nordeuropee. L'acqua così trattata sgorga dalle storiche fontane cittadine e la sua qualità di acqua oligominerale è messa in evidenza sulle targhe affisse vicino alle fontanestesse, che gli abitanti utilizzano per bere e per effettuare scorte per le proprie abitazioni.

A San Giuliano Milanese, al posto di un vecchio pozzo, è stata installata una fontana che eroga acqua naturale e frizzante, anche refrigerata, controllata ogni 15 giorni dall'azienda municipalizzata e dall'Asl. In tre anni sono stati erogati dalla fontanella sette milioni di litri d'acqua.

Infine sono da menzionare il progetto "Acquartiere", promosso dal Quartiere numero 4 del Comune di Firenze e dalla Regione Toscana¹⁰ ed il progetto "Sconsigli per gli acquisti" della Provincia di Ferrara¹¹.

4 - L'indagine sulle abitudini di consumo di acqua potabile nel Comune di Cecina: aspetti metodologici

4.1 Le finalità ed il metodo scelto per l'indagine

La presente ricerca si pone l'obiettivo di fornire al Comune di Cecina gli elementi di conoscenza essenziali per valutare la rispondenza dell'iniziativa proposta dal Forum Agenda 21 alle reali esigenze della popolazione. Per questo è stata progettata e condotta un'indagine statistica sulle famiglie cecinesi, volta a rilevare informazioni riguardo a: *i*) le abitudini di consumo dell'acqua da bere; *ii*) la qualità e la sicurezza dell'acqua del rubinetto, così come percepita dai cittadini; *iii*) l'interesse manifestato nei confronti delle due linee di intervento proposte dal Forum e la disponibilità da parte dei cittadini ad utilizzare le fontane pubbliche ed i purificatori domestici.

L'intero piano di indagine è stato condizionato dal fatto che il Comune non ha messo a disposizione mezzi finanziari, fatta eccezione per quelli necessari a coprire le spese postali per inviare le lettere preliminari ai cittadini appartenenti al campione e per la disponibilità di un ufficio dal quale poter effettuare una parte delle telefonate necessarie a svolgere il sondaggio.

L'indagine, di tipo campionario, è stata condotta attraverso la metodologia dell'intervista telefonica, che è apparsa la più compatibile con la scarsa disponibilità di

¹⁰ Si veda il Comunicato Stampa del Comune di Firenze in:
<http://www.comune.firenze.it/cgi-bin/ufstampa/comu.cgi?tipo=5&id=20331>

¹¹ http://www.provincia.fe.it/agenda21/opr/sconsigli_acquisti/index.htm

risorse economiche e umane¹². L'indagine telefonica è stata preferita a quella postale in quanto consente di ottenere maggiori tassi di risposta, di avere comunque un contatto fra rilevatore e intervistato per fornire i chiarimenti eventualmente necessari, di ridurre il numero dei questionari mal compilati o incompleti e di controllare maggiormente il rischio di autoselezione dei rispondenti. Altro fattore che ha determinato la scelta è stata la lunghezza del questionario: le domande da sottoporre non erano molte ed è stato possibile condurre l'intervista, attraverso il telefono, in un tempo sufficientemente breve. La scelta di tale metodologia di indagine è stata ritenuta idonea anche se comporta alcuni svantaggi dovuti alla non completa copertura delle liste telefoniche e all'incertezza relativa all'identità del rispondente.

Le interviste si sono svolte nell'arco di un mese circa (dal 22 agosto al 16 settembre 2005). I dati raccolti sono stati elaborati al fine di ottenere stime sia a livello dell'intero Comune che a livello di ciascuna zona di residenza. A tale scopo è stata presa in considerazione la ripartizione topografica già in essere nel Comune, che lo vede suddiviso in cinque diverse aree abitative.

4.2 La popolazione di riferimento e il disegno di campionamento

La popolazione oggetto della presente indagine è costituita dalle unità abitative situate nel comune di Cecina; le unità di rilevazione sono costituite dalle famiglie di fatto, residenti e non, che abitano in tali unità. Come base per la determinazione della numerosità campionaria è stato considerato il numero di famiglie risultanti dal censimento della popolazione del 2001, pari a 10.754. Sulla base di tale dato è stato effettuato il calcolo del numero di unità da includere nel campione. Considerato che tutte le variabili oggetto di studio sono di natura qualitativa, tale calcolo è stato effettuato in modo che l'ampiezza dell'intervallo di confidenza al 95% per una proporzione incognita relativa alla popolazione risulti al massimo pari a 0,1 (o al 10% nel caso si faccia riferimento a dati in percentuale)¹³. Il campione da intervistare è risultato di 371 unità, pari al 3,45% delle famiglie residenti.

Il campione è stato estratto in modo sistematico, facendo riferimento agli indirizzi presenti nell'elenco telefonico cartaceo del Comune di Cecina fornito dalla Telecom per il

¹² La quasi totalità delle interviste è stata realizzata da una sola rilevatrice (Università di Pisa) nell'ambito dell'attività per la sua tesi di Laurea Specialistica in Statistica per l'Economia e per l'Azienda.

¹³ In pratica per ricavare la numerosità campionaria n è stata utilizzata la seguente formula:
$$n = \frac{[4*1,96^2*p*(1-p)]}{\{A^2+[4*1,96^2*p*(1-p)]/N\}}$$
, dove p è rappresenta la proporzione campionaria, A l'ampiezza dell'intervallo di confidenza al 95% e N il numero delle famiglie nella popolazione di riferimento.

periodo 2003-2004. Da una stima effettuata analizzando due pagine scelte in modo casuale è risultato un passo di campionamento pari a 30. E' stata quindi scelta in modo casuale una pagina da cui iniziare la selezione e all'interno della pagina è stato individuato, sempre in modo casuale, un nominativo da cui iniziare l'estrazione del campione. Nell'effettuare la selezione del campione sono state escluse dal conteggio le utenze commerciali, per cui la lista di riferimento è risultata essere quella relativa alle sole utenze familiari. La lista è stata utilizzata in modo circolare, effettuando una scelta sistematica dal residuo. Oltre al campione base sono state estratte, utilizzando a stessa metodologia, 74 unità di riserva, pari al 20% del campione di base.

La lista telefonica, ovviamente, non copre tutta la popolazione oggetto di indagine, restando escluse alcune sottopopolazioni senza telefono. Queste possono avere caratteristiche socio-demografiche diverse dalle famiglie con telefono e ciò può comportare una distorsione delle stime dovuta sia all'incidenza della sottocopertura della lista, sia alla differenza tra le caratteristiche delle famiglie che hanno il telefono fisso e di quelle che non lo possiedono (o che, pur possedendolo non sono riportate sugli elenchi).

Una lista della popolazione oggetto d'indagine maggiormente attendibile, in quanto più aggiornata, poteva essere costituita dall'archivio elettronico delle utenze telefoniche familiari fornito a pagamento da Telecom, ma per i motivi di budget esplicitati precedentemente non è stato possibile ricorrere a tale lista.

Ai fini della riduzione dei mancati contatti e dei tassi di non risposta, il campione e le unità di riserva sono state incrociate con i dati risultanti dall'anagrafe del Comune di Cecina. Dal confronto sono risultate emigrate o decedute alcune unità¹⁴, che si è provveduto a sostituire con altre, estratte sempre in modo sistematico dalla lista dei residui. In totale le unità sostituite sono state in numero di 16 pari al 3,60% della numerosità campionaria.

Sempre dal confronto fra le unità appartenenti al campione con quelle risultanti dalle liste anagrafiche del Comune, è emerso che su un totale di 445 nominativi (campione di base più lista di riserva), 20 unità, pari al 4,49% del campione estratto, risultano essere di persone che non figurano come residenti nel Comune stesso. Tali unità, in quanto intestatarie di apparecchio telefonico sono state mantenute nel campione.

¹⁴ Sono stati rimpiazzati completamente soltanto quei nuclei familiari completamente emigrati o estinti per decesso, mentre negli altri casi è stato sostituito il nominativo con quello di altra persona, ancora residente, appartenente allo stesso nucleo familiare della persona deceduta o emigrata.

Le unità estratte sono state ordinate alfabeticamente, tenendo separate quelle della lista primaria da quelle della lista di riserva. Facendo riferimento alle liste così ottenute è stato assegnato a ciascuna unità un codice identificativo numerico, a partire dal numero 1 fino al numero 371 compresi, per quelle appartenenti alla lista base e, dal numero 372 al numero 445 compresi, alle unità appartenenti alla lista di riserva. I nominativi estratti sono stati quindi memorizzati su una tabella MS-Excel. Ai dati presenti nell'elenco telefonico sono state aggiunte le informazioni relative all'identificativo attribuito, alla zona di residenza, alla presenza o meno dell'unità negli elenchi anagrafici dei residenti nel Comune.

La distribuzione delle famiglie campione per area territoriale è riportata in Tab.4.1.

Tab. 4.1. - Distribuzione del campione per zona di residenza e confronto con le famiglie residenti risultanti dall'anagrafe

Zona di residenza	Famiglie campione originario (1)	Famiglie lista riserva (2)	Totale famiglie campione (1+2)	% Famiglie campione	% Popolazione famiglie residenti
Centro	103	18	121	27,19	25,27
Marina di Cecina	46	9	55	12,36	15,49
Palazzaccio	71	18	89	20,00	19,04
S.Pietro in Palazzi	11	45	56	12,58	16,02
Villaggio Scolastico	18	106	124	27,87	24,18
Totale	371	74	445	100,00	100,00

4.3 La lettera preliminare

Alcuni giorni prima dell'inizio delle interviste telefoniche è stata inviata a tutte le unità appartenenti al campione e a quelle facenti parte della lista di riserva una lettera preliminare per sensibilizzarle e per informarle circa le finalità dell'indagine. Tale lettera, a firma del Vicesindaco, viene riportata in appendice. Come indicato dalla letteratura, l'invio preliminare di una lettera di questo tipo fornisce maggiore credibilità all'indagine stessa e consente di ridurre i tassi di non risposta contribuendo così a migliorare la qualità dei risultati.

Ai fini dell'invio della lettera preliminare il campione è stato suddiviso in quattro gruppi, come riportato nella Tab. 4.2.

Tab. 4.2 - Suddivisione del campione in gruppi ai fini dell'invio della lettera preliminare

Numero Gruppo	Unità lista primaria			Unità lista riserva		
	Dal N.	Al N.	N. Unità	Dal N.	Al N.	N. Unità
1	1	96	96	372	390	19
2	97	192	96	391	409	19
3	193	288	96	410	428	19
4	289	371	83	429	445	17

Alle unità appartenenti ai quattro gruppi della lista primaria sono state affiancate le unità della lista di riserva; tale suddivisione in gruppi è stata mantenuta anche per l'assegnazione delle riserve alle unità che non è stato possibile contattare o che si sono rifiutate di collaborare.

Le lettere preliminari sono state inviate dal Comune di Cecina in tempi separati per ciascun gruppo, in modo tale da non lasciare intercorrere un tempo troppo lungo fra il momento dell'arrivo della lettera e quello dell'intervista¹⁵.

Quattordici lettere, fra quelle inviate, sono ritornate al mittente per destinatario sconosciuto o trasferito e comunque un tentativo di intervista è stato effettuato anche per tali unità. Per undici di esse le interviste sono state realizzate, mentre per le altre tre, il numero telefonico risulta disattivato.

In base ai riscontri avuti durante i colloqui con le famiglie contattate, si può affermare che la lettera preliminare è stata senz'altro incentivante per i cittadini a rilasciare l'intervista, garantendo loro che non si trattava di una delle tante iniziative commerciali o proposte di vendita e che le informazioni erano richieste direttamente dal Comune di Cecina.

¹⁵ L'invio delle lettere del primo gruppo è avvenuto il 17 agosto 2005 e le interviste relative sono state effettuate a partire da 22 dello stesso mese. Per quanto riguarda il secondo gruppo le lettere sono state spedite il 25 agosto 2005 e le interviste sono state condotte a partire dal 30. Il giorno 31 agosto sono state inviate le lettere appartenenti al terzo gruppo, le cui interviste sono iniziate a partire dal 5 settembre. La spedizione relativa al quarto gruppo è avvenuta il 7 settembre e le interviste sono state effettuate a partire dal 10 dello stesso mese.

4.4 Il questionario

Il questionario predisposto per la realizzazione dell'intervista telefonica, riportato integralmente in Appendice, risulta strutturato in quattro sezioni, ciascuna delle quali rivolta ad indagare aspetti diversi. La prima parte, di carattere introduttivo, era rivolta a verificare l'appartenenza del rispondente al nucleo familiare, la sua disponibilità a rilasciare l'intervista e la ricezione o meno della lettera preliminare.

Nella seconda parte erano presenti domande volte a individuare le abitudini del nucleo familiare dell'intervistato riguardo al consumo di acqua da bere e a raccogliere il suo giudizio riguardo al gusto e all'aspetto dell'acqua fornita dall'acquedotto comunale. Inoltre veniva richiesto all'intervistato di esprimere la sua opinione relativamente alla sicurezza dell'acqua del rubinetto dal punto di vista della salute e un giudizio comparativo, sempre dal punto di vista della sicurezza, fra l'acqua del rubinetto e quella acquistata in bottiglia.

La terza parte dell'intervista era rivolta alla conoscenza delle opinioni del rispondente in merito sia alle iniziative intraprese da alcuni Comuni che hanno installato fontane di acqua purificata, sia in merito ai progetti analoghi che il Comune di Cecina intende realizzare.

L'ultima parte del questionario, infine, era rivolta a raccogliere un insieme minimo di informazioni demografiche sul rispondente e sul suo nucleo familiare. Le prime venti interviste effettuate sono state utilizzate per effettuare il test del questionario stesso. In tale fase è emersa la necessità di inserire la modalità di risposta "Per il sapore" relativamente alla domanda 5.1 e, la modalità di risposta "Non so" per le domande 9 e 10.1. Sempre in tale fase è stata leggermente modificata anche la formulazione di altre due domande in quanto, nel corso della conversazione telefonica con gli intervistati, tale nuova formulazione risultava essere più facilmente chiara e comprensibile da parte di questi ultimi.

4.5 La procedura di rilevazione

Le interviste telefoniche sono state effettuate nel periodo 22 agosto 2005 - 18 settembre 2005. Per agevolare la fase di rilevazione è stato predisposto un programma, scritto in linguaggio php¹⁶ su piattaforma web in modo tale da rendere possibile l'esecuzione delle interviste da una qualunque postazione di lavoro connessa a Internet. Il

¹⁶ Il php è un linguaggio open source implementato prevalentemente su sistemi operativi Linux. Per maggiori dettagli si rimanda al sito <http://www.php.net>.

programma è stato realizzato per permettere la registrazione e il controllo delle informazioni fornite dal rispondente direttamente durante la fase dell'intervista stessa, in modo tale da controllare la sequenza logica delle domande da sottoporre all'intervistato ed evitare errori dovuti a successive trascrizioni delle risposte fornite.

Le interviste sono state effettuate considerando la giornata suddivisa in quattro fasce orarie: dalle 9:00 alle 12:00, dalle 12:00 alle 15:00, dalle 15:00 alle 18:00, dalle 18:00 alle 21:00. Tale suddivisione è stata effettuata per avere traccia delle telefonate in cui è stato registrato un mancato contatto e per poter effettuare ulteriori tentativi di contatto distribuendo le successive chiamate in fasce orarie diverse.

I nominativi da chiamare e le risposte fornite al questionario sono state memorizzate su Data Base MySQL¹⁷. Su tale data base sono stati registrate anche le informazioni relative alla data e ora in cui è stata effettuata la chiamata¹⁸ e l'esito della stessa, secondo la codifica di seguito riportata:

- IC - intervista effettuata in modo completo
- IP - intervista effettuata soltanto parzialmente
- NF - espresso rifiuto dell'intervistato a collaborare
- NC - mancato contatto (telefono libero, occupato, fax o segreteria telefonica, numero telefonico non attivo)
- R - seguito da data e ora , nuovo appuntamento fissato con il rispondente
- M - l'intervistato contattato si dichiara impossibilitato a rispondere, ad esempio per malattia, perché troppo anziano etc.

Per le chiamate non andate a buon fine (casi codificati con R e NC) è stata prevista la possibilità di effettuare tre chiamate prima di abbandonare l'unità primaria e sostituirla con una di riserva. La sostituzione delle unità non contattate con le riserve è avvenuta attingendo dalla lista delle riserve associata a ciascuno *slot* di invio delle lettere preliminari. L'ordine seguito per l'assegnazione delle riserve alle unità che si sono rifiutate di collaborare o per le quali non è avvenuto il contatto è stato quello temporale: la

¹⁷ MySQL è un Data Base open source realizzato dalla MySQL-AB, società svedese, implementato su sistema operativo Linux. Per maggiori dettagli si rimanda al sito <http://www.mysql.com>.

¹⁸ La suddivisione delle telefonate in fasce orarie e la registrazione della data e ora in cui è stata effettuata la chiamata è utile anche per effettuare delle analisi sui "metadati" relativi al questionario stesso, in modo da verificare quali sono le fasce orarie in cui si sono verificati i maggiori tassi di risposta e di non risposta, anche in considerazione del fatto che, oltre alle capacità dell'intervistatore di stabilire un rapporto di fiducia con l'intervistato ed alle sue caratteristiche personali, i principali motivi di rifiuto a farsi intervistare derivano dalla durata dell'intervista e dall'orario in cui questa viene effettuata. Tale analisi non rientra però nelle finalità del presente lavoro.

prima unità della lista di riserva è stata associata al primo rifiuto a collaborare o mancato contatto che si è verificato in ordine di tempo, la seconda unità della lista di riserva al secondo rifiuto e così via.

4.6 - I tassi di risposta

Durante la fase di rilevazione sono state utilizzate tutte le unità del campione, sia quelle della lista primaria, sia quelle della lista di riserva. Le interviste complete sono state 359 (invece delle 371 preventivate) su 445 numeri telefonici utilizzati, con un tasso di risposta generale¹⁹ dell'80,67%²⁰, un tasso di risposta dato il contatto del 92,29%²¹ e un rapporto fra interviste preventivate e interviste effettuate del 96,77%. Le mancate interviste sono state 86, pari al 19,33%²².

La distribuzione delle telefonate effettuate e quella delle mancate risposte sono riportate rispettivamente nelle Tabelle 4.3 e 4.4.

Tab. 4.3 - Distribuzione delle chiamate effettuate secondo il loro esito finale.

Esito delle telefonate	Numero	%
IC – Interviste completate	359	80,67
NC – Mancati contatti	56	12,58
NF – Rifiuti a collaborare	25	5,62
M – Impossibilità a rispondere	4	0,90
IP – Interviste parziali ²³	1	0,22
Totale numeri utilizzati	445	100,00

¹⁹ Per un approfondimento sui tassi di risposta si veda Pratesi (2001).

²⁰ Il tasso di risposta generale è dato dalle interviste completate sul totale dei contatti e dei non contatti, ovvero $IC/(IP+IC+M+NF+NC)$.

²¹ Il tasso di risposta dato il contatto è stato calcolato rapportando le interviste completate al totale dei contatti $IC/(IC+IP+M+NF)$.

²² In particolare, dei 56 mancati contatti, 9 hanno riguardato famiglie risultate non residenti. Le famiglie di questo tipo facenti parte del campione erano in tutto 20.

²³ Le informazioni raccolte con l'intervista parziale non sono state utilizzate nelle successive elaborazioni dei dati.

Tab. 4.4 - Distribuzione delle mancate interviste

Motivo della mancata intervista	Mancate interviste	% di mancate interviste
NC – Mancato contatto	56	65,12
NF – Rifiuto a collaborare	25	29,07
M – Impossibilità a rispondere	4	4,65
IP – Intervista parziale	1	1,16
Totale mancate interviste	86	100,00

La durata media delle interviste è stata di 5 minuti e 41 secondi. Complessivamente sono stati effettuati 818 tentativi di chiamata, il numero medio di telefonate effettuate per ottenere l'intervista è stato di 1,7²⁴.

I due tassi di risposta ottenuti, sia quello generale sia quello dato il contatto, rappresentano un risultato a nostro avviso più che soddisfacente - data anche la scarsità di risorse a disposizione dell'indagine - che ci mette sufficientemente al riparo dalle possibili distorsioni delle stime derivanti dalle mancate risposte²⁵. Peraltro il meccanismo della sostituzione a cui abbiamo fatto ricorso²⁶ potrebbe aver alterato la composizione del campione originario in relazione alle variabili oggetto d'indagine introducendo quindi delle distorsioni. Al fine di verificare l'ipotesi che le sostituzioni effettuate attingendo dalla lista di riserva non abbiano alterato significativamente le stime campionarie abbiamo effettuato dei test statistici sulle principali variabili indagate. In particolare, per ciascuna di esse abbiamo sottoposto a test di verifica l'ipotesi nulla che la distribuzione campionaria ottenuta sulle unità della lista di riserva non differisca da quella ottenuta dalle unità rispondenti del campione originario. Tali test, i cui risultati sono riportati in Appendice,

²⁴ Il numero medio di telefonate per ottenere un'intervista completa è stato calcolato considerando soltanto le telefonate effettuate alle unità che come esito finale hanno prodotto un'intervista completa (IC), rapportato al numero di interviste complete ottenute. Se fossero state considerate tutte le chiamate effettuate, indipendentemente dall'esito, tale rapporto sarebbe di 3,16.

²⁵ Per errori di mancata risposta si intendono quegli errori dovuti al rifiuto o all'impossibilità a rispondere da parte delle unità statistiche contattate; essi sono suddivisi in errori totali, se l'unità non partecipa affatto all'indagine ed errori parziali, quando le risposte mancanti si riferiscono solo ad alcune particolari domande. I principali motivi di non risposta sono da attribuirsi al rifiuto del rispondente a partecipare all'indagine, all'irreperibilità del rispondente (mancato contatto) e alla sua impossibilità a rispondere per malattia, incapacità o non comprensione della lingua. Per ulteriori approfondimenti si rimanda a Corbetta, Gasperoni, Pisati (2001) e a Cicchitelli, Herzel, Montanari (1992) e al sito Istat: <http://www.istat.it/strumenti/metodi/lineeguida/31.htm>.

²⁶ Il meccanismo di sostituzione è descritto in dettaglio nel paragrafo precedente.

risultano tutti non significativi, confermando l'ipotesi che le sostituzioni effettuate non abbiano introdotto distorsioni.

4.7 La post-stratificazione del campione

Nel tentativo di migliorare l'efficienza delle stime sarebbe stato opportuno stratificare la popolazione prima di procedere all'estrazione del campione ma, per far questo, sarebbe stato necessario disporre a priori di alcune informazioni riguardo a ciascuna famiglia della lista. Tali informazioni si sarebbero potute ricavare attraverso un *matching* delle utenze telefoniche con l'anagrafe delle famiglie, oppure campionando le famiglie dall'anagrafe comunale. Tuttavia, il primo tipo di operazione avrebbe comportato un aggravio di lavoro e di tempo assai poco compatibile con le esigenze del progetto e con le limitate risorse a disposizione, mentre nel secondo caso sarebbe risultato troppo difficoltoso reperire il numero telefonico delle unità campionate.

Pertanto, come alternativa per cercare di migliorare l'efficienza delle stime campionarie, si è preferito ricorrere ad una post-stratificazione, che consiste nel riponderare i dati campionari sulla base di variabili demografiche note per la popolazione obiettivo e altresì rilevate con l'indagine. Abbiamo allora ipotizzato che il giudizio sulla qualità dell'acqua del rubinetto potesse essere diverso a seconda della zona di residenza, in quanto le abitazioni presenti nel Comune di Cecina vengono approvvigionate con acqua proveniente da pozzi localizzati in aree diverse. Allo stesso tempo sarebbe plausibile che le abitudini di consumo di acqua da bere e la presenza nell'abitazione di un depuratore possano differire in base al numero di componenti del nucleo familiare. Pertanto la post-stratificazione è stata condotta con l'ausilio delle due variabili suddette: zona di residenza e numero di componenti della famiglia. Dall'anagrafe Comunale è stata ottenuta la distribuzione delle famiglie per queste due variabili e in base ad essa è stata determinata la numerosità campionaria teorica per ciascuno strato, secondo la tecnica del campionamento stratificato proporzionale²⁷. Tale distribuzione è riportata in Tab. 4.5, mentre la distribuzione empirica dei rispondenti è riportata in Tab. 4.6.

²⁷ La metodologia di campionamento è riportata in Fabbris (1993). Nel campionamento stratificato proporzionale, la proporzione con la quale le unità del campione compaiono in ogni strato è la stessa della popolazione. La frazione di campionamento è pari alla probabilità che il campione comprenda una qualsiasi unità della popolazione $f_h = n_h / N_h = f$ per qualunque h . La numerosità dello strato h nel campione, n_h , è data da nN_h/N , dove N è la numerosità della popolazione, N_h le unità della popolazione appartenente allo strato h e n la numerosità del campione.

Tab. 4.5 - Distribuzione delle famiglie residenti stratificate per zona di residenza e numero componenti del nucleo familiare

Zona	Centro		Marina di Cecina		Palazzaccio		S.P. Palazzi		Villaggio Scolastico		Totale	
	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num.	%
1	977	8,47	726	6,29	614	5,32	494	4,28	650	5,64	3461	30,01
2	840	7,28	455	3,95	699	6,06	539	4,67	870	7,54	3403	29,50
3	619	5,37	335	2,90	454	3,94	439	3,81	703	6,10	2550	22,11
4	365	3,16	211	1,83	331	2,87	291	2,52	448	3,88	1646	14,27
5 o più	114	0,99	60	0,52	98	0,85	85	0,74	117	1,01	474	4,11
Totale	2.915	25,27	1.787	15,49	2.196	19,04	1.848	16,02	2.788	24,17	11.534	100,00

Tab 4.6 - Distribuzione delle unità intervistate per zona di residenza e numero componenti del nucleo familiare

Zona	Centro		Marina di Cecina		Palazzaccio		S.P. Palazzi		Villaggio Scolastico		Totale	
	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num.	%	Num.	%
1	18	5,02	6	1,67	14	3,90	6	1,67	16	4,46	60	16,72
2	32	8,91	15	4,18	27	7,52	13	3,62	34	9,47	121	33,70
3	28	7,80	10	2,79	11	3,06	13	3,62	33	9,19	95	26,46
4	13	3,62	8	2,23	11	3,06	15	4,18	16	4,46	63	17,55
5 o più	10	2,79	1	0,28	4	1,11	3	0,84	2	0,56	20	5,57
Totale	101	28,14	40	11,14	67	18,66	50	13,93	101	28,13	359	100,00

Quindi si è proceduto a riponderare il campione attribuendo a ciascuna famiglia intervistata un peso determinato sulla base della consistenza teorica della popolazione in ciascuno strato e del numero dei rispondenti effettivi per quello strato²⁸.

Il peso W_h di ciascuna unità appartenente allo strato h è stato determinato applicando la formula:

$$W_h = \frac{N_h}{N} * \frac{n}{n_h}$$

dove N è la numerosità della popolazione, N_h il numero di unità della popolazione appartenenti allo strato h , n la numerosità del campione e n_h il numero di unità effettivamente intervistate appartenenti allo strato h .

²⁸ Per la metodologia di post-stratificazione si fa riferimento a Kish (1965) e Barnett (2002).

4.8 - Ulteriori precisazioni sul metodo seguito e sulla qualità dei dati

Gli elementi che possono influire sulla qualità dei dati dell'indagine e di conseguenza sulla qualità delle stime sono molteplici.

Nella presente indagine la sottocopertura della lista telefonica utilizzata per la formazione del campione e la differenza di caratteristiche fra coloro che sono inclusi nella lista e coloro che non lo sono costituisce senz'altro uno dei maggiori fattori che influiscono sulla qualità delle stime. L'errore di sottocopertura potrebbe essere ridotto utilizzando tecniche di generazione automatica dei numeri telefonici, in modo da includere nel campione anche le unità della popolazione obiettivo che non compaiono negli elenchi telefonici. Tale metodologia non consente però di includere quella parte di popolazione che non possiede un telefono fisso, popolazione che va aumentando negli ultimi anni in quanto alcune famiglie usano soltanto il telefono cellulare. Questa parte di popolazione potrebbe essere inclusa nel campione soltanto attraverso l'impiego di una metodologia di indagine diversa, come quella delle interviste dirette, che tuttavia risultava incompatibile con le ridottissime risorse a nostra disposizione.

Altri potenziali elementi di disturbo sono connessi al questionario, agli intervistatori e ai processi cognitivi del rispondente. Il questionario non è uno strumento neutro: il modo in cui le domande sono poste, come sono ordinate e messe in relazione, nonché, le modalità di risposta previste sono elementi in grado di influire sulle risposte degli intervistati, in particolare nella rilevazione di aspettative, opinioni e altri elementi di natura soggettiva. Al fine di limitare i condizionamenti che il questionario può indurre sulle risposte, abbiamo cercato di porre la massima attenzione nella formulazione delle domande, in modo tale da renderla la più neutra possibile, e nella loro posizione all'interno del questionario stesso, in modo tale da rendere logico il susseguirsi degli argomenti trattati. La bozza del questionario è stata sottoposta ad un'accurata procedura di revisione, dopodiché il questionario è stato sottoposto ad un pre-test utilizzando le prime venti interviste effettuate.

Un altro importante fattore di distorsione delle risposte è costituito "dall'effetto intervistatore", il cui atteggiamento o modo di illustrare le domande²⁹ può influire sulla risposta degli intervistati. Inoltre sarebbe opportuno far condurre le interviste da più intervistatori per limitare in media i condizionamenti sulle risposte che possono derivare dallo stile di un singolo intervistatore³⁰. Nel condurre la presente indagine ciò non è stato

²⁹ Schober, Conrad (1997).

³⁰ Dijkstra (1987), Dijkstra and van der Zouwen (1988).

possibile in quanto, per i le menzionate limitazioni di risorse a disposizione, le interviste sono state effettuate, fatta eccezione per 30 di esse, da un unico intervistatore. Ad ogni modo, per quanto possibile, si è cercato di contenere “l’effetto intervistatore” adottando un protocollo di intervista stabilito a priori.

Altri elementi di distorsione possono derivare dai processi cognitivi del rispondente e, indipendentemente da elementi intenzionali, le risposte a determinate domande sono influenzate dalla capacità di elaborazione, come ad esempio per le domande ipotetiche, o di memoria. E’ poi da sottolineare che la scala di valutazione cambia da persona a persona, così come il significato che viene attribuito a ciascuna etichetta verbale. Per quanto riguarda la presente indagine, in qualche misura sono stati influenzati da tale aspetto i giudizi forniti dai rispondenti sul sapore e sull’aspetto dell’acqua del rubinetto che andavano espressi su una scala di valutazione da uno a dieci. Durante le interviste si è notato che una parte dei rispondenti trovava difficoltà ad interpretare tale modalità di valutazione e che alcuni di essi avevano una visione “distorta” della scala: in alcuni casi, per esempio, dopo l’affermazione che l’aspetto dell’acqua era ottimo e non vi erano inconvenienti da rilevare, il voto attribuito è stato 6 o 7.

Anche aspetti generali come la motivazione dell’intervistato, il tempo e l’impegno richiesto per rispondere al questionario, sono elementi che influiscono sulla qualità delle risposte fornite. Per quanto concerne l’indagine in oggetto, la durata breve dell’intervista (compresa fra i 5 e i 6 minuti) e la forte motivazione da parte dei rispondenti sul tema “acqua” ha contribuito senz’altro ad aumentare i tassi di risposta e a migliorare la qualità dei dati rilevati.

Le non risposte influiscono sull’accuratezza della stima attraverso due fattori distinti³¹, il tasso di non risposta e la differenza fra le caratteristiche dei rispondenti e dei non rispondenti. Nei casi più favorevoli, se la non risposta non è correlata con le variabili oggetto dell’indagine, la non risposta riduce solo la numerosità campionaria e comporta una perdita di accuratezza esprimibile in termini di tasso di non risposta osservato.

Infine le statistiche calcolate sul campione sono influenzate, anche in assenza di errori sistematici, dall’errore campionario, del quale si tiene adeguatamente conto costruendo gli intervalli di confidenza per le rispettive grandezze (6 parametri) della popolazione che esse vanno a stimare.

5 - I risultati dell'indagine

5.1 Uno sguardo d'insieme

Su un totale di 359 intervistati, 220 sono femmine e 139 maschi; il 65,18% hanno dichiarato di aver ricevuto la lettera preliminare, mentre il 34,82% non ricordava di averla ricevuta.

Inoltre, 355 intervistati hanno affermato di essere residenti nel Comune di Cecina, mentre 4 si trovavano temporaneamente nel Comune (due di essi per vacanza)³². Altre cinque famiglie, fra quelle intervistate, non sono allacciate alla rete idrica comunale e attingono acqua da pozzi propri. Infine, in Tabella 5.1 si riporta la distribuzione dei rispondenti per classi di età.

Tab. 5.1 - Distribuzione dei rispondenti per classi di età

Classi di età(anni)	Numero rispondenti	% rispondenti
Fino a 30	18	5,01
da 31 a 40	36	10,03
da 41 a 50	65	18,11
da 51 a 60	81	22,56
da 61 a 70	68	18,94
oltre 70	91	25,35
Totale	359	100,00

In Tab. 5.2 sono riportate le stime puntuali e gli intervalli di confidenza al 95% per le percentuali di maggiore interesse ai fini conoscitivi dell'indagine. Le stime puntuali sono calcolate sia prima che dopo la riponderazione del campione, mentre gli intervalli di confidenza si riferiscono soltanto al campione riponderato.

³¹ Per l'analisi dell'errore di non risposta si fa riferimento a Barnet (2002).

³² Tali unità, fatta eccezione per una, non coincidono con quelle risultate non residenti dal confronto con i dati registrati sugli archivi anagrafici del Comune; ciò è dovuto al fatto che non necessariamente l'intestatario dell'apparecchio telefonico coincide con chi effettivamente abita all'indirizzo indicato nell'elenco telefonico.

Tab. 5.2 – Stime puntuali e intervalli di confidenza delle percentuali di maggiore interesse.

Attributo Rilevato	Frequenza % sul campione non riponderato	Frequenza % sul campione riponderato	Errore Standard	Semi-ampiezza intervallo di confidenza al 95%	Estremi intervallo di confidenza al 95%		n. rispondenti
Possiedono un depuratore	23,16	22,61	0,021984	4,31	18,30	26,92	349
Bevono prevalentemente acqua in bottiglia	86,36	84,85	0,018923	3,71	81,14	88,56	359
Bevono prevalentemente acqua del rubinetto	3,06	3,13	0,009190	1,80	1,33	4,93	359
Giudicano insufficiente il sapore	52,03	50,50	0,023533	4,61	45,89	55,11	299
Giudicano insufficiente l'aspetto	19,03	19,09	0,020686	4,05	15,04	23,14	351
Giudicano sicuro bere acqua del rubinetto	60,17	58,77	0,021217	4,16	54,61	62,93	291
Giudicano più sicuro bere acqua rubinetto	24,23	21,16	0,020310	3,98	17,18	25,14	304
Giudicano più sicuro bere acqua bottiglia	36,49	34,39	0,022819	4,47	29,92	38,86	304
Giudicano indifferente bere acqua rubin./bott.	22,56	24,87	0,021318	4,18	20,69	29,05	304
Conoscono l'esistenza di dispositivi di purificazione	63,23	59,05	0,025953	5,09	53,96	64,14	359
Favorevoli iniziativa fontana pubblica	77,16	74,93	0,018679	3,66	71,27	78,59	323
Disponibili a utilizzare fontana pubblica	59,66	56,86	0,020210	3,96	52,90	60,82	273
Disponibili a utilizzare fontana a pagamento	33,61	31,65	0,029705	5,82	25,83	37,48	148
Interessati installazione depuratore domestico	39,22	36,13	0,022709	4,45	31,68	40,58	263

Segue Tab. 5.2

Attributo Rilevato	Frequenza % sul campione non riponderato	Frequenza % sul campione riponderato	Errore Standard	Semi-ampiezza intervallo di confidenza al 95%	Estremi intervallo di confidenza al 95%		n. rispondenti
Bevono prevalentemente acqua del rubinetto	3,06	3,13	0,009190	1,80	1,33	4,93	359
Bevono prevalentemente acqua delle fontane	1,39	1,43	0,006266	1,23	0,20	2,66	359
Bevono prevalentemente acqua in bottiglia	86,36	84,85	0,018923	3,71	81,14	88,56	359
Non hanno un'abitudine fissa	8,64	9,98	0,015819	3,10	6,88	13,08	359
Altro	0,56	0,6	0,004076	0,80	0,00	1,40	359

Gli intervalli di confidenza sono uno strumento che consente di “generalizzare” all’intera popolazione i risultati ottenuti dal campione, tenendo sotto controllo l’errore campionario. Un intervallo di confidenza (i cui estremi indichiamo con x_1 e x_2) non è altro che un’affermazione probabilistica sul valore incognito di un parametro della popolazione che vogliamo stimare; esso afferma che tale valore è compreso tra x_1 e x_2 con una certa probabilità (scelta dal ricercatore e volutamente elevata), che viene detta livello di confidenza o di fiducia.

Nel seguito di questa sezione descriveremo in dettaglio le stime puntuali relative a tutte le variabili rilevate.

5.2 Le abitudini di consumo e il giudizio sulla qualità dell’acqua

Il 23% circa delle famiglie ha installato nella propria abitazione o condominio un dispositivo per la depurazione dell’acqua, mentre quasi il 75% delle famiglie ne sono prive. I dati percentuali completi sono riportati nella Tabella 5.3, unitamente alla tipologia di apparecchio per la depurazione installato. Si può notare che più di tre quarti degli apparecchi di depurazione installati sono addolcitori.

La distribuzione campionaria delle famiglie riguardo alle abitudini di consumo è riportata in Tab. 5.4. La percentuale di coloro che bevono sempre o quasi sempre acqua in bottiglia acquistata risulta l’84,85%, contro il 3,13% che beve prevalentemente acqua

Tab. 5.3 - Distribuzione delle famiglie in relazione al possesso di un depuratore

Possesso di un depuratore	% di Famiglie intervistate
Possiedono un depuratore	22,61
Addolcitore/Decalcificatore	78,94
Osmosi inversa	1,38
Altro	1,51
Non so/non risponde	18,17
Non possiedono un depuratore	74,59
Non so/non risponde	2,79
Totale	100,00

Tab. 5.4 - Distribuzione campionaria delle famiglie in relazione alle abitudini di consumo di acqua da bere

Abitudine di consumo prevalente	Possessori depuratore %	Non possessori depuratore %	Totale rispondenti %
Acqua del rubinetto ³³	4,72	2,67	3,13
Acqua delle fontane	4,00	0,68	1,43
Acqua acquistata in bottiglia	83,15	85,35	84,85
Non hanno abitudine fissa	7,05	10,83	9,98
Altro (pozzo proprio)	1,09	0,46	0,60
Totale	100,00	100,00	100,00

del rubinetto e il 9,98% che non ha un'abitudine fissa e i cui consumi si ripartiscono fra acqua del rubinetto, acqua minerale in bottiglia e rifornimenti effettuati alle fontane situate nelle vicinanze di Cecina³⁴. Infine, soltanto l'1,43% degli intervistati beve quasi esclusivamente acqua prelevata presso le fontane limitrofe³⁵. Confrontando le abitudini di

³³ Per coloro che possiedono il depuratore il dato è riferito all'acqua del rubinetto purificata, per coloro che non lo possiedono a quella del rubinetto così come erogata dal Comune. Chi possiede il depuratore non fa uso di acqua da bere non trattata con il depuratore stesso.

³⁴ Coloro che utilizzano le fontane si ripartiscono equamente fra quelle di Riparbella, Casal Giustri e Castellina.

³⁵ Il rimanente 0.6% è riferito a quella parte di popolazione, non allacciata all'acquedotto pubblico, che beve quasi esclusivamente acqua dei propri pozzi.

consumo fra coloro che possiedono un depuratore e coloro che non lo hanno installato, si rileva che i primi ricorrono maggiormente all'acqua del rubinetto ed a quella delle fontane manifestando di riflesso una tendenza lievemente inferiore a consumare acqua minerale.

Coloro che non hanno un'abitudine fissa bevono prevalentemente acqua acquistata in bottiglia per il 70%, mentre il 16,33% consuma prevalentemente quella del rubinetto. Considerando questa ulteriore informazione, *la percentuale stimata di coloro che bevono sempre o spesso acqua in bottiglia risulta il 91,84%, a fronte del 4,80% che fa uso abituale di quella del rubinetto.*

In base ai commenti fatti da numerosi rispondenti durante le interviste, si desume che una parte di coloro che non bevono l'acqua del rubinetto non la reputa soddisfacente, non perché l'acqua erogata sia ritenuta sgradevole di sapore, ma perché l'abitazione ha tubazioni vecchie o perché, abitando in condominio, l'acqua viene depositata in serbatoi per poi essere erogata alle famiglie tramite autoclave. La maggioranza di coloro che possiede un addolcitore non beve l'acqua del rubinetto depurata perché assume un gusto salato o non la ritiene sicura in quanto viene a contatto con le resine.

Il giudizio degli intervistati relativamente alla qualità dell'acqua fornita dall'acquedotto comunale è stato analizzato considerando due diverse caratteristiche, quella del sapore e quella dell'aspetto, quest'ultima riferita al colore, alla limpidezza e alla eventuale presenza di impurità. Gli intervistati hanno espresso il loro giudizio su una scala di valutazione da 1 a 10 e la situazione che emerge è quella riportata in Tab.5.5.

Il 16,71% degli intervistati non ha saputo esprimere un giudizio riguardo al sapore e il 2,23% riguardo all'aspetto. La quasi totalità di coloro che non hanno espresso un giudizio sul sapore dell'acqua ha motivato tale atteggiamento con il fatto che è da molto tempo che non la assaggia, reputandola non bevibile. L'aspetto dell'acqua è risultato accettabile, con un giudizio medio pari a 6,81. In particolare l'80,91% dei rispondenti ha fornito una valutazione superiore o uguale a 6, con circa il 40% di valutazioni uguali o superiori a 8. Il giudizio medio sul sapore dell'acqua è invece risultato pari a 5,37 con valutazioni insufficienti (inferiori o uguali a 5) in oltre il 50% dei casi. Per altro, considerando che la maggioranza di coloro che non hanno fornito risposta non lo ha fatto perché è da molto tempo che non assaggia l'acqua del rubinetto, il giudizio globale è da ritenere sicuramente peggiore di quanto evidenziato dalle risposte ottenute.

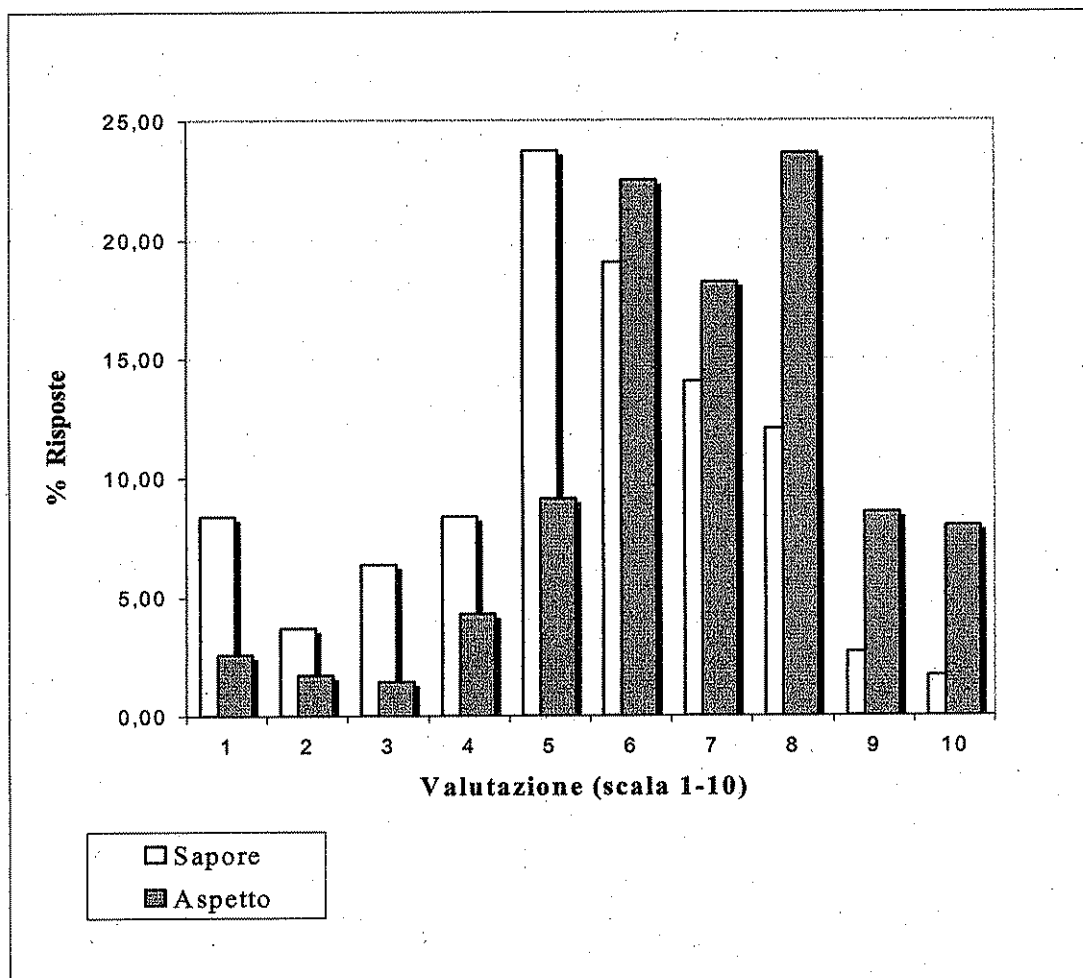
Tab. 5.5 - Distribuzione delle valutazioni sul sapore e sull'aspetto dell'acqua del rubinetto

Valutazione	Frequenza %	
	Sapore	Aspetto
1	8,36	2,56
2	3,68	1,71
3	6,35	1,42
4	8,36	4,27
5	23,75	9,12
6	19,06	22,51
7	14,05	18,23
8	12,04	23,65
9	2,68	8,55
10	1,67	7,98
Totale	100,00	100,00
Insufficiente (\leq a 5)	50,50	19,09
Sufficiente (\geq a 6)	49,50	80,91
Media	5,37	6,81
Dev.Std.	2,14	1,96
Numero rispondenti	299	351

A conferma del fatto che i due caratteri del sapore e dell'aspetto appaiono distinti per il cittadino, possiamo notare che il 42,81% degli intervistati esprime un giudizio sul sapore concentrato sulle due modalità 5 e 6, mentre per quanto riguarda l'aspetto il 64,39% degli intervistati esprime un giudizio compreso fra 6 e 8. Ciò è visivamente percepibile dalla Fig.1 in cui sono posti a confronto i grafici delle due distribuzioni.

Per quanto concerne i motivi di insoddisfazione riguardo alla qualità dell'acqua del rubinetto, quelli principali risultano essere l'odore di cloro, l'eccessiva durezza e il sapore, come si ricava dalla Tab. 5.6. Per coloro che hanno risposto "altro" le motivazioni più frequenti sono state quelle relative alla presenza di tracce di ruggine e sapore ferroso e quelle relative al fatto che l'acqua assume un cattivo sapore poiché viene depositata in serbatoi per essere erogata tramite autoclave.

Fig. 1 - Distribuzione delle valutazioni del sapore e dell'aspetto dell'acqua del rubinetto



Tab. 5.6 - Motivi di insoddisfazione sulla qualità dell'acqua del rubinetto³⁶

Motivo di Insoddisfazione	% di rispondenti
Odore di Cloro	45,26
Eccessiva durezza	53,45
Sapore	37,50
Colore	17,67
Presenza di impurità	4,31
Altro	15,95
Numero rispondenti 232	
Totale risposte fornite 405	

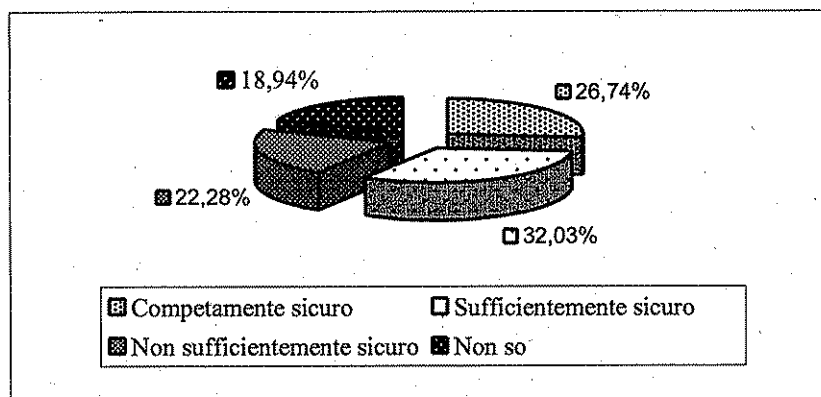
³⁶ Dato che per la domanda era possibile fornire più di una risposta, le percentuali riportate sono riferite al numero dei rispondenti e pertanto la loro somma è superiore a 100.

5.3 Le opinioni sulla sicurezza dell'acqua per la salute

La distribuzione campionaria dei giudizi sulla sicurezza dell'acqua del rubinetto per la salute è riportata in Tab. 5.7 e nel grafico corrispondente. Da questi dati si ricava che il 58,77% degli intervistati ritiene che bere l'acqua del rubinetto sia almeno sufficientemente sicuro dal punto di vista della salute, mentre solo il 22,28% non lo giudica sufficientemente sicuro.

Tab. 5.7 - Distribuzione dei giudizi espressi sulla sicurezza dell'acqua del rubinetto dal punto di vista della salute

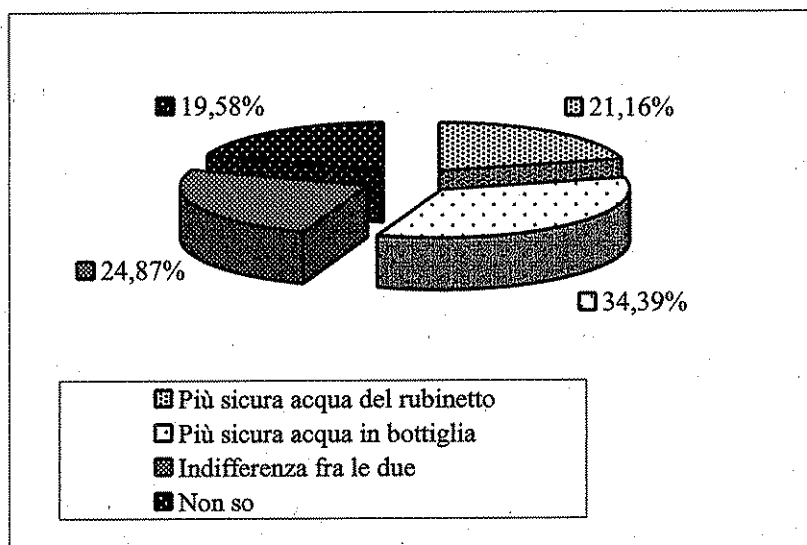
Giudizio	% Rispondenti
Completamente sicuro	26,74
Sufficientemente sicuro	32,03
Non sufficientemente sicuro	22,28
Non so	18,94
Totale	100,00



Riguardo, invece, alle opinioni sulla maggior sicurezza per la salute del bere acqua del rubinetto, rispetto a quella in bottiglia (Tab. 5.8 e corrispondente grafico), quasi il 35% degli intervistati giudica l'acqua in bottiglia più sicura di quella del rubinetto, contro il 21% che manifesta un'opinione opposta, mentre un ulteriore 25% ritiene indifferente, per la salute, consumare l'una o l'altra.

Tab. 5.8 - Distribuzione dei giudizi comparativi sull'acqua dal punto di vista della salute

Giudizio	% Rispondenti
Più sicura acqua del rubinetto	21,16
Più sicura acqua in bottiglia	34,39
Indifferente	24,87
Non so	19,58
Totale	100,00

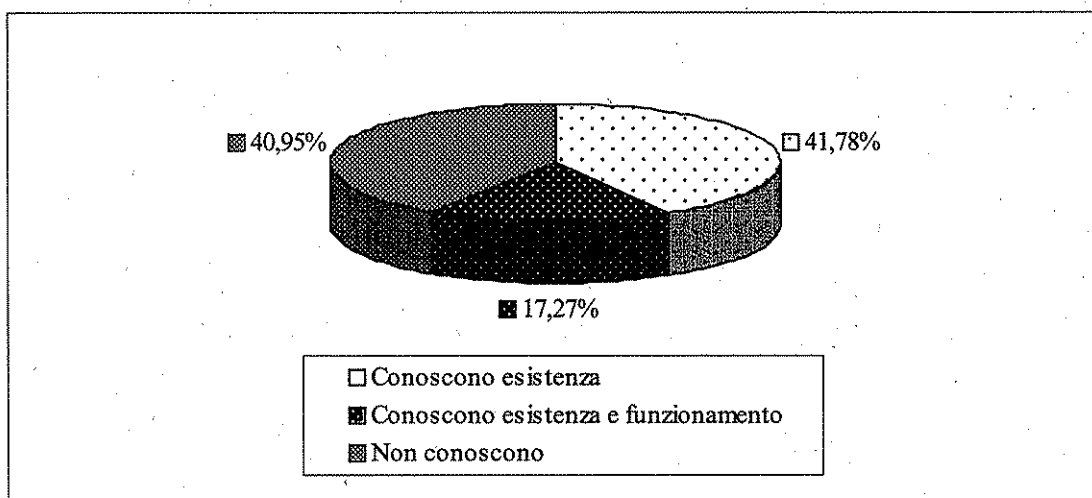


5.4 Le opinioni sulle iniziative proposte dal forum Agenda 21

La distribuzione degli intervistati rispetto alla conoscenza dei dispositivi di purificazione dell'acqua è rappresentata in Fig. 2 da cui si ricava che il 60% circa è a conoscenza dell'esistenza in commercio di tali dispositivi che migliorano anche il sapore dell'acqua, mentre poco meno del 20% è a conoscenza anche delle relative modalità di funzionamento.

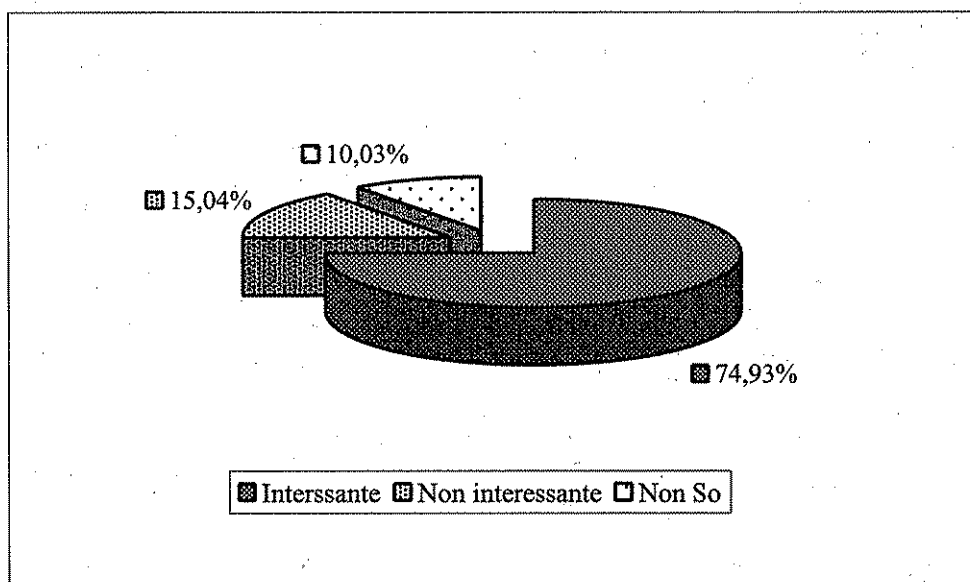
Veniamo adesso a esaminare i risultati che forniscono al Comune indicazioni dirette sull'opportunità di realizzare il progetto dell'acqua purificata, in termini di percentuali di cittadini che vedono con favore il progetto e che si dichiarano disponibili ad utilizzare le fontane pubbliche o ad installare nella propria abitazione i purificatori a prezzo scontato. Le distribuzioni delle risposte fornite a questo riguardo sono riportate nelle Figg. 3, 4, 5 e 6.

Fig. 2 - Distribuzione degli intervistati secondo la conoscenza dei dispositivi di purificazione dell'acqua



I cittadini intervistati si dimostrano molto interessati all'iniziativa, soprattutto riguardo all'installazione di fontane di acqua purificata; in particolare, quasi i tre quarti di essi (74,93%) giudicano favorevolmente tale iniziativa (Fig.3).

Fig. 3 - Distribuzione dei giudizi sull'installazione di fontane pubbliche di acqua purificata

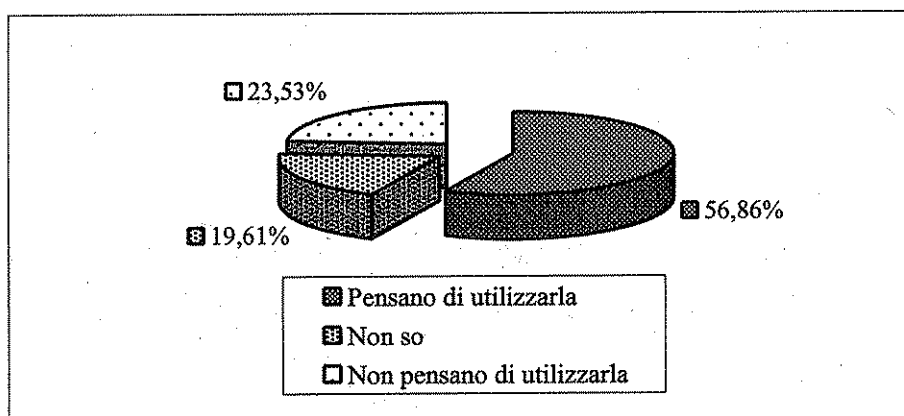


Particolarmente interessati si rivelano i rispondenti compresi nella fascia di età fra i 50 e i 35 anni, molti dei quali hanno focalizzato l'attenzione sul fatto che l'uso di tali fontane

comporterebbe un risparmio economico non indifferente rispetto all'acquisto di acqua minerale in bottiglia³⁷.

Coloro che pensano di utilizzare una fontana pubblica di acqua purificata, nel caso in cui venisse installata nel Comune di Cecina, sono più del 56%, mentre un ulteriore 19,61% non sa se la utilizzerebbe o meno (Fig.4) I principali motivi di indecisione sono dovuti all'ubicazione della fontana e alla sua distanza dall'abitazione del potenziale utente, a perplessità riguardo l'igiene, all'esigenza di conoscere le caratteristiche chimiche e organolettiche dell'acqua erogata, nonché alla richiesta di certezza che vengano effettuate periodicamente le analisi necessarie a garantirne la qualità. Altro elemento non trascurabile, che incide sull'indecisione di utilizzare o meno la fontana, riguarda l'incertezza del gusto che avrà l'acqua erogata.

Fig. 4 - Distribuzione degli intervistati riguardo alla disponibilità a utilizzare una fontana pubblica di acqua purificata

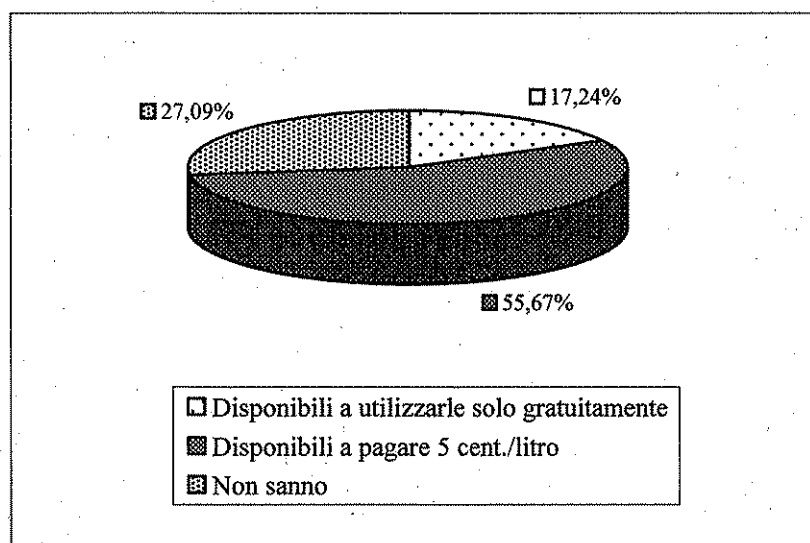


Il 55,67% di coloro che pensano di utilizzare la fontana sarebbero disposti a pagare l'acqua prelevata 5 centesimi di Euro al litro³⁸, perché comunque ritengono tale prezzo più conveniente rispetto a quello dell'acqua in bottiglia (Fig.5). Il 17,24% è invece disponibile ad utilizzare la fontana pubblica soltanto se l'acqua fosse gratuita, mentre il 27,09% non esprime un'opinione a riguardo.

³⁷ Questa informazione è stata desunta dai commenti espressi liberamente durante le interviste.

³⁸ Prezzo proposto dal Forum Agenda 21.

Fig. 5 - Distribuzione dei potenziali utilizzatori delle fontane pubbliche in base alla disponibilità a pagare



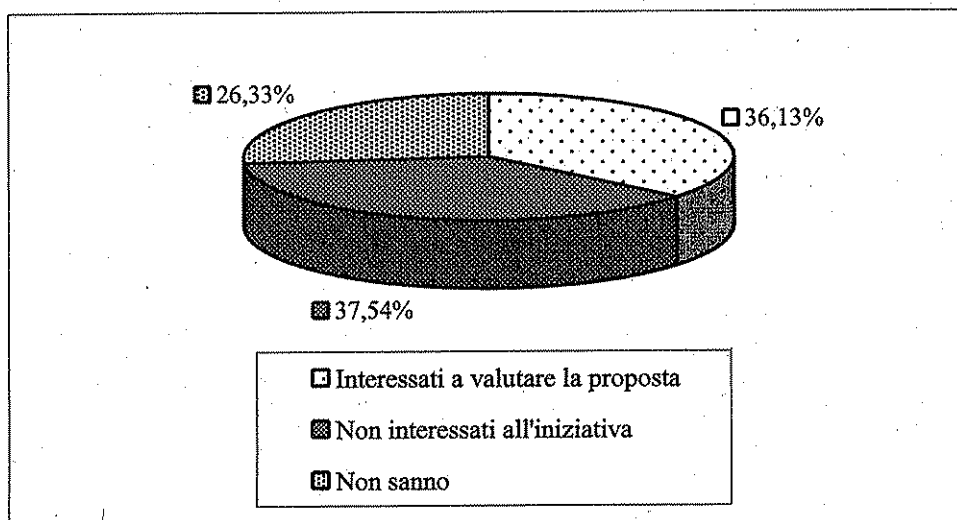
Rapportata invece al totale degli intervistati, la percentuale dei potenziali utilizzatori che sono disposti a pagare risulta pari al 31,66%, come si ricava dalla Tab.5.9 che congiunge i dati riportati nelle Figg. 4 e 5.

Tab. 5.9 - Distribuzione degli intervistati riguardo alla disponibilità a utilizzare una fontana pubblica di acqua purificata e alla disponibilità a pagare

Disponibilità a utilizzare le fontane pubbliche	% di Famiglie
Disponibili a utilizzare la fontana	56,86
Disponibili a pagare 5 cent./litro	31,66
Disponibili a utilizzarla soltanto gratuitamente	9,80
Non so/non risponde	15,40
Non utilizzerebbero la fontana	23,53
Non so/non risponde	19,61
Totale	100,00

Riguardo alla proposta di installare apparecchi domestici per la purificazione dell'acqua a prezzi agevolati, il 36,13% del campione si dichiara disposto a valutarla, mentre il 37,54% non è interessato all'iniziativa (Fig. 6).

Fig. 6 - Distribuzione dei rispondenti in base all'interesse verso i purificatori domestici a prezzi agevolati



Nell'esposizione dei risultati fino a qui svolta si è fatto riferimento alle stime puntuali ricavate dal campione che, come è ben noto a chi ha qualche conoscenza di inferenza statistica, non riflettono esattamente le corrispondenti grandezze nella popolazione indagata. L'errore che si commette basandosi su una rilevazione parziale della popolazione, piuttosto che su una esaustiva, viene detto errore campionario ed il suo effetto si somma a quello dell'errore non campionario di cui ci siamo occupati nel Par. 4.6. Come abbiamo argomentato nello stesso paragrafo, il modo in cui è stata progettata e condotta la rilevazione, i tassi di risposta ottenuti ed i controlli effettuati a posteriori ci portano a ritenere che l'errore non campionario sia, nel nostro caso, piuttosto contenuto. Fatta questa premessa, nell'ipotesi di irrilevanza dell'errore non campionario, i risultati ottenuti sul campione si possono "generalizzare" all'intera popolazione per mezzo dei cosiddetti intervalli di confidenza (o stime per intervalli), di cui abbiamo sinteticamente parlato nel Par. 5.2.

5.5 Stime per intervalli

In Tab. 5.10 sono riportati gli estremi degli intervalli di confidenza al 95% per le quote di popolazione residente nel Comune (in termini di famiglie e di individui) potenzialmente interessate ai diversi aspetti dell'iniziativa proposta dal Forum Agenda 21. Gli intervalli relativi al numero di individui sono ottenuti da quelli corrispondenti, relativi

alle famiglie, moltiplicando gli estremi di questi ultimi per il numero medio di componenti per famiglia nella popolazione³⁹, che risulta pari a 2,34.

Ad un livello di confidenza del 95%, il numero di famiglie potenzialmente interessate alle fontane pubbliche risulta compreso tra 6.102 e 7.016 che corrisponde ad un numero di individui fra 14.280 e 16.418. Inferiore, ma sempre ragguardevole, risulta il numero dei potenziali utilizzatori disposti a pagare l'acqua 5 centesimi al litro: fra 3.093 e 4.256 famiglie, corrispondenti ad un numero di individui compreso tra 7.238 e 9.959. Infine, le famiglie potenzialmente interessate all'acquisto di un purificatore domestico a prezzo agevolato oscillano tra 3.654 e 4.681⁴⁰.

Tab. 5.10 - Intervalli di confidenza al 95% per il numero di famiglie e di individui interessati alle iniziative proposte

	Limite inferiore	Limite superiore	Frequenza % sul campione
Interessati a utilizzare la fontana pubblica			
Famiglie	6.102	7.016	56,86
Individui	14.280	16.418	—
Disponibili a utilizzare la fontana pubblica a pagamento			
Famiglie	3.093	4.256	31,65
Individui	7.238	9.959	—
Interessati all'acquisto di depuratori domestici			
Famiglie	3.654	4.681	36,13
Individui	8.550	10.954	—
Numero famiglie residenti nel Comune di Cecina: 11.536			

5.6 Analisi disaggregata per zona di residenza

Ulteriori informazioni sul fenomeno indagato si possono ottenere analizzando alcuni dei risultati già illustrati anche in modo disaggregato per zona di residenza. In Tab.

³⁹ In alternativa avremmo potuto moltiplicare gli estremi di ciascun intervallo per il numero medio di componenti calcolato sul sottocampione di rispondenti considerato ed in questo modo le stime relative al numero di individui sarebbero tutte risultate maggiori di quelle riportate in Tab. 5.10 evidenziando quindi un bacino di potenziali utilizzatori dell'iniziativa ancora più grande. Peraltro nella scelta fra le due opzioni abbiamo optato per quella che dava luogo alle stime più basse e quindi più prudenziali.

5.11 sono messe a confronto le percentuali di rispondenti di ogni zona di residenza che hanno le stesse abitudini di consumo di acqua da bere.

Tab. 5.11 - Distribuzione dei rispondenti secondo l'abitudine di consumo prevalente di acqua da bere per zona di residenza

Abitudine prevalente	Distribuzioni parziali %					Totale (Cecina)
	Centro	Marina di Cecina	Palaz Zaccio	S.P. Palazzi	Villaggio Scolastico	
Acqua del rubinetto	3,40	3,39	2,00	5,51	2,01	3,13
Approvvigionamento a fontane	—	—	—	7,78	0,76	1,43
Acqua in bottiglia	86,53	91,16	85,17	69,71	88,85	84,85
Nessuna abitudine fissa	10,07	5,45	12,83	13,23	8,38	9,98
Altro	—	—	—	3,78	—	0,60
Totale	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Da qui si può notare che nella zona di San Pietro in Palazzi la percentuale di coloro che consumano prevalentemente acqua in bottiglia risulta nettamente inferiore rispetto alle altre zone, mentre risulta più diffuso il consumo di acqua del rubinetto e di acqua prelevata presso fontane situate nei dintorni di Cecina. Il consumo di acqua in bottiglia risulta invece più diffuso nella zona di Marina di Cecina, mentre i consumi più bassi di acqua del rubinetto si registrano nelle zone del Palazzaccio e del Villaggio Scolastico. La categoria "Altro" è riferita a coloro che bevono prevalentemente acqua attinta da pozzi propri, in genere famiglie che abitano in campagna e che talvolta non sono allacciate all'acquedotto.

Riguardo al giudizio fornito sul sapore dell'acqua, riportiamo nella Tab. 5.12 la valutazione media calcolata su ciascuna zona e le percentuali di coloro che hanno espresso valutazioni sufficienti e insufficienti.

In modo analogo si riportano in Tab.5.13 i dati relativi alle valutazioni espresse sull'aspetto dell'acqua del rubinetto.

⁴⁰ Per questa variabile il numero di individui ha meno importanza in quanto l'acquisto dell'apparecchio riguarda essenzialmente la famiglia.

Tab. 5.12 - Confronto delle valutazioni sul sapore dell'acqua del rubinetto per zona di residenza

	Centro	Marina di Cecina	Palaz Zaccio	S.P. Palazzi	Villaggio Scolastico	Totale Cecina
Valutazione media	5,60	5,31	5,27	6,13	4,74	5,37
Deviazione Standard	1,90	2,53	2,33	2,06	1,77	2,14
% valutazioni insufficienti	47,30	47,06	48,33	35,56	68,12	50,50
% valutazioni sufficienti	52,70	52,94	51,67	64,44	31,88	49,50

Tab. 5.13 - Confronto delle valutazioni sull'aspetto dell'acqua del rubinetto per zona di residenza

	Centro	Marina di Cecina	Palaz Zaccio	S.P. Palazzi	Villaggio Scolastico	Totale Cecina
Media ponderata valutazione	7,09	7,09	6,69	7,30	6,12	6,81
Deviazione Standard	1,47	2,00	2,41	1,75	1,94	1,96
% valutazioni insufficienti	10,00	10,53	27,94	16,98	28,92	19,09
% valutazioni sufficienti	90,00	89,47	72,06	83,02	71,08	80,91

Utilizzando congiuntamente l'informazione di queste ultime due tabelle e della 5.11, si può notare che nella zona di S.Pietro in Palazzi, dove i consumi di acqua in bottiglia sono inferiori, le valutazioni relative al sapore e all'aspetto dell'acqua del rubinetto sono superiori rispetto a quelle delle altre zone. Inoltre è da evidenziare il fatto che questa è l'unica zona dove la percentuale di valutazioni sufficienti, relativamente al sapore dell'acqua, è nettamente superiore a quella delle valutazioni insufficienti. Ciò si collega evidentemente al fatto che proprio a S.Pietro in Palazzi si riscontra la più elevata percentuale di coloro che bevono sempre o quasi sempre acqua del rubinetto (5,51%), che supera di oltre due punti la percentuale calcolata su tutto il campione (3,13%).

Il giudizio peggiore riguardo al sapore dell'acqua del rubinetto è stato invece espresso nella zona del Villaggio Scolastico, con una media pari a 4,74% e una percentuale

di valutazioni insufficienti vicina al 70%. Anche la valutazione media relativa all'aspetto dell'acqua risulta essere la più bassa proprio per questa zona.

Con riferimento alle iniziative proposte dal Forum Agenda 21 del Comune di Cecina, andiamo ora a confrontare, per le diverse zone di residenza, le percentuali di famiglie interessate alle fontane pubbliche di acqua purificata (Tab. 5.14) e di famiglie interessate all'acquisto di purificatori domestici (Tab. 5.15).

Tra le diverse zone di Cecina, il Villaggio Scolastico è quella che manifesta il maggiore interesse per le iniziative proposte: 61,6% di interessati alle fontane pubbliche con il 37% di disponibili a pagare l'acqua 5 centesimi al litro ed il 42,5% di famiglie interessate all'acquisto di purificatori domestici a prezzo agevolato, all'incirca pari alla percentuale registrata per Marina di Cecina (42,86%). A Marina di Cecina si registra anche una disponibilità a utilizzare le fontane pubbliche superiore alla media, ma con una disponibilità a pagare decisamente inferiore alla quella media. Una disponibilità a pagare relativamente elevata si riscontra anche nella zona del Centro, dove la disponibilità generica a utilizzare le fontane è in linea con la media cittadina. Infine a S.Pietro in Palazzi, dove il sapore dell'acqua del rubinetto è giudicato migliore, si registra la percentuale minore di interessati ai purificatori domestici, mentre l'interesse per le fontane pubbliche appare in linea con la media comunale.

Tab. 5.14 - Distribuzione dei rispondenti in base alla disponibilità ad utilizzare fontane pubbliche di acqua purificata per zona di residenza

Disponibilità a utilizzare le fontane	Distribuzioni parziali %					Totale (Cecina)
	Centro	Marina di Cecina	Palazzaccio	S.P. Palazzi	Villaggio Scolastico	
Disponibili	56,04	58,18	52,24	55,17	61,63	56,86
Pagando 5 cent/litro	36,99	26,44	26,12	28,47	37,21	31,66
Solo gratuitamente	5,60	10,58	13,06	12,46	9,30	9,80
Non sanno	13,45	21,16	13,06	14,24	15,12	15,40
Non disponibili	21,98	23,64	29,85	24,14	18,60	23,53
Non sanno	21,98	18,18	17,91	20,69	19,77	19,61
Totale	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tab. 5.15 - Distribuzione dei rispondenti in base all'interesse verso i purificatori domestici a prezzo agevolato per zona di residenza

	Distribuzioni parziali %					Totale (Cecina)
	Centro	Marina di Cecina	Palazzaccio	S.P. Palazzi	Villaggio Scolastico	
Interessato all'iniziativa	36,67	42,86	30,30	25,86	42,53	36,13
Non sanno	35,55	30,36	45,45	44,83	32,18	26,33
Non interessato all'iniziativa	27,78	26,78	24,25	29,31	25,29	37,54
Totale	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

6 - Conclusioni

Nel Piano di Azione locale del Comune di Cecina, approvato nel 2003, è contenuta la proposta di ridurre il consumo di acqua minerale, in considerazione del suo impatto negativo sull'ambiente. Per raggiungere questo obiettivo è stata progettata una iniziativa che prevede:

- i) l'istallazione di fontane pubbliche ad acqua purificata presso le quali i cittadini possano rifornirsi utilizzando contenitori propri;
- ii) la stipula di una convenzione fra il Comune ed alcuni rivenditori di apparecchi di purificazione domestici, al fine di offrire alle famiglie la possibilità di acquistarli a prezzi notevolmente ridotti.

La presente ricerca è stata condotta allo scopo di fornire al Comune di Cecina gli elementi di conoscenza essenziali a valutare la rispondenza del suddetto progetto alle reali esigenze della popolazione. Le informazioni necessarie sono state raccolte attraverso un'indagine telefonica condotta su un campione casuale di famiglie durante i mesi di agosto e settembre 2005.

Le interviste complete sono state 359 (invece delle 371 preventivate) su 445 numeri telefonici utilizzati, con un tasso di risposta generale dell'80,67% che rappresenta un risultato più che soddisfacente.

Riepiloghiamo, in sintesi, i principali risultati dell'indagine. L'84,85% degli intervistati beve sempre o quasi sempre acqua in bottiglia acquistata, contro il 3,13% che beve prevalentemente acqua del rubinetto e il 9,98% che non ha un'abitudine fissa e i cui consumi si ripartiscono fra acqua del rubinetto, acqua minerale in bottiglia e rifornimenti effettuati alle fontane situate nelle vicinanze di Cecina.

La qualità dell'acqua fornita dall'acquedotto comunale è stata rilevata in termini di percezione soggettiva, considerando due diverse caratteristiche, quella del sapore e quella dell'aspetto (colore, limpidezza, presenza di impurità). Le caratteristiche del sapore e dell'aspetto appaiono distinte per il cittadino. In particolare, il giudizio sull'aspetto dell'acqua è risultato buono, con più dell'80% dei rispondenti che ha fornito una valutazione superiore o uguale alla sufficienza e con circa il 40% di valutazioni uguali o superiori a 8. Riguardo al sapore, invece, oltre il 50% delle valutazioni sono risultate insufficienti (voto inferiore o uguale a 5). Chi non è soddisfatto della qualità dell'acqua del rubinetto considera quali maggiori difetti l'eccessiva durezza, il sapore e l'odore di cloro.

Per quanto riguarda le opinioni sulla sicurezza dell'acqua del rubinetto per la salute, il 58,77% del campione ritiene che bere l'acqua del rubinetto sia almeno sufficientemente sicuro, mentre, solo poco più del 22% non lo giudica sicuro. E' stato chiesto anche di esprimere un giudizio comparativo, sempre con riferimento alla sicurezza per la salute, fra acqua acquistata in bottiglia e acqua del rubinetto. Quasi il 35% degli intervistati giudica l'acqua in bottiglia più sicura di quella del rubinetto, contro il 21% che ritiene più sicura l'acqua del rubinetto, mentre un ulteriore 25% pensa sia indifferente, per la salute, consumare l'una o l'altra.

I cittadini intervistati si sono dimostrati molto interessati riguardo all'installazione di fontane di acqua purificata da parte del Comune, con quasi i tre quarti di essi che (74,93%) giudicano favorevolmente tale iniziativa. Particolarmente interessati si sono dimostrati i rispondenti compresi nella fascia di età fra i 50 e i 35 anni, molti dei quali hanno focalizzato l'attenzione sul fatto che l'uso di tali fontane comporterebbe un risparmio economico non indifferente rispetto all'acquisto di acqua minerale in bottiglia.

Le stime rivelano che gli abitanti del Comune di Cecina sono in larga misura favorevoli all'installazione di fontane pubbliche di acqua purificata da parte del Comune, nonché all'installazione di dispositivi domestici per la depurazione dell'acqua, qualora fosse possibile usufruire di sconti sui normali prezzi di mercato. Coloro che sono

disponibili ad utilizzare le fontane pubbliche (56% degli intervistati)⁴¹ sono, nella maggioranza dei casi, disposti a farlo a pagamento⁴², purché l'acqua erogata sia gradevole al gusto e analizzata periodicamente in modo da fornire al cittadino sufficienti garanzie riguardo all'assenza di sostanze nocive. Un ulteriore 19.61% della popolazione non sa se utilizzerebbe o meno la fontana, motivando questa indecisione con l'incertezza riguardo all'ubicazione della fontana e alla sua distanza dalla propria abitazione, con la perplessità riguardo all'igiene, al sapore e ai controlli di qualità dell'acqua erogata.

Riguardo al progetto di promuovere l'installazione di apparecchi domestici per la purificazione dell'acqua a prezzi agevolati, il 36,13% degli intervistati si è dichiarato disposto a valutare la proposta, mentre il 37,54% non è risultato interessato all'iniziativa⁴³.

Molte famiglie pur non mostrando diffidenza nei confronti dell'acqua del rubinetto, acquistano acqua confezionata in bottiglia forse più per abitudine che non per una reale necessità, consapevoli anche dei costi sostenuti. Considerando un costo medio ipotetico dell'acqua in bottiglia, per le confezioni da un litro e mezzo, di 30 centesimi al litro e prendendo in considerazione il fabbisogno fisiologico giornaliero di acqua per un adulto⁴⁴, il costo annuale per l'acquisto di acqua in bottiglia varia da 87 a 210 Euro pro-capite. Se consideriamo la possibilità di fare rifornimento alla fontana pubblica al costo di 5 centesimi per litro di acqua prelevata, il risparmio annuo pro-capite varia fra i 73 e i 182 Euro. L'iniziativa comporterebbe un risparmio non indifferente per le famiglie. La famiglia abitante a Cecina ha in media 2.34 componenti, pertanto, il risparmio medio familiare sarebbe compreso all'incirca fra i 171 e i 426 Euro all'anno, si tratta di una stima grossolana, ma sicuramente indicativa.

Oltre al risparmio per le famiglie, l'installazione delle fontane pubbliche e/o l'installazione domestica di dispositivi per la depurazione dell'acqua del rubinetto comporterebbe anche una riduzione di rifiuti costituiti da bottiglie di plastica e una diminuzione di emissioni inquinanti, con i relativi benefici per l'ambiente.

Il costo indicativo di una fontana pubblica di acqua purificata si aggira, "chiavi in mano", attorno ai 15.000 Euro, a cui vanno aggiunti 500 Euro all'anno di costi di

⁴¹ L'intervallo di confidenza al 95% calcolato in relazione alla popolazione residente nel Comune va da 6.102 a 7.016 famiglie.

⁴² Il 55,67% di coloro che sono interessati a utilizzare la fontana pubblica di acqua purificata (pari al 31,65% del campione) è disposto a pagare 5 cent/litro l'acqua prelevata.

⁴³ L'intervallo di confidenza al 95% calcolato in relazione alla popolazione residente nel Comune va da 3.654 a 4.681 famiglie interessate all'acquisto di un dispositivo domestico di purificazione dell'acqua a prezzo agevolato.

⁴⁴ Per un adulto di 70 Kg di peso corporeo il fabbisogno giornaliero di acqua, da assumere mediante bevande, varia da 0.8 a 2 litri, SINU (1996).

manutenzione. Se ipotizziamo un consumo di acqua medio di 1 litro a persona (la stima è volutamente prudentiale) un individuo che utilizza la fontana a pagamento spenderebbe 18,25 Euro all'anno. Quindi sarebbe sufficiente che la fontana fosse utilizzata abitualmente da 822 individui (corrispondenti a 351 famiglie)⁴⁵ per ripagare in un solo anno l'intero costo dell'impianto. Negli anni successivi la fontana produrrebbe un utile ragguardevole che il Comune potrebbe destinare alla realizzazione di progetti formulati dal Forum Agenda 21, così come proposto dal forum stesso.

Bibliografia

Barnett V. (2002), *Sample Survey*, Arnold, London.

Beverfood (2005), *Annuario acque minerali e di sorgente in Italia 2004-2005*, Beverfood, Milano.

Chambers N., Simmons C., Wackenagel M. (2002), *Manuale delle impronte ecologiche*, Edizioni Ambiente, Milano.

Cicchitelli G., Herzel A., Montanari G.E. (1992), *Il campionamento statistico*, Il Mulino, Bologna.

Comune di Cecina (2004), *Piano di Azione Locale – Linee guida per lo Sviluppo Sostenibile di Cecina*, Cecina.

Corbetta P., Gasperini G., Pisati M. (2001), *Statistica per la ricerca sociale*, Il Mulino, Bologna.

Dijkstra W. (1987), Interviewing style and respondent behaviour: an experimental study of the survey-interview, *Sociological methods and research*, Vol 16.

Dijkstra W. and van der Zouwen J. (1988), Types of inadequate interviewer behavior in survey-interviews, *Sociometric research*, St Martin's Press, New York.

Fabbris L. (1993), *L'indagine campionaria*, La Nuova Italia Scientifica, Roma.

Kish L. (1965), *Survey sampling*, J. Wiley, New York.

Mc Rande P. (2004), The green guide, in *State of the world 2004*, Edizioni Ambiente, Milano.

Pratesi M. (2001), Caratteristiche delle indagini statistiche con intervista telefonica, *Quaderni del Dipartimento di Matematica Statistica Informatica e Applicazioni*, n. 33, Università di Bergamo.

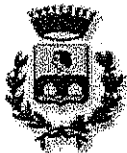
Schober M. Conrad F. (1997), Does conversational interviewing reduce survey measurement error?, *Public Opinion Quarterly*, Vol. 61.

SINU - Società Italiana di Nutrizione Umana (1996), LARN - Livelli di Assunzione Raccomandati di Energia e Nutrienti per la popolazione Italiana, Revisione 1996 EDRA.

⁴⁵ In realtà, secondo le nostre stime, le famiglie disposte a pagare sono all'incirca dieci volte di più.

Appendice

La lettera preliminare



COMUNE DI CECINA



Gentile Famiglia,

Il Comune di Cecina in collaborazione con l'Università degli Studi di Pisa intende realizzare un sondaggio, fra i cittadini residenti nel Comune, che ha per oggetto "L'acqua che beviamo".

La ricerca si inquadra nei progetti svolti dal Comune nell'ambito dell'Agenda 21 Locale ed ha lo scopo di conoscere le abitudini dei cittadini riguardo al consumo di acqua a uso potabile.

Con la presente desidero informarVi che il Vostro nominativo è stato selezionato in modo casuale per la partecipazione a tale sondaggio.

Nei prossimi giorni sarete contattati telefonicamente da una persona da noi incaricata che Vi sottoporrà alcune semplici domande alle quali Vi prego di rispondere. L'intervista durerà pochi minuti e ci aiuterà a comprendere la situazione attuale, consentendoci di venire meglio incontro alle esigenze dei cittadini.

Il Comune garantisce che i dati raccolti nell'ambito della presente indagine sono tutelati dal segreto statistico e sottoposti alle regole stabilite, a tutela della riservatezza, dal D.Lgs 196/03. Essi possono essere comunicati soltanto in forma aggregata, in modo che non sia possibile effettuare alcun riferimento individuale.

Per ulteriori chiarimenti potete contattare l'Ufficio Relazioni con il Pubblico del Comune di Cecina, tel. 0586-611218.

Ringraziando per la collaborazione, colgo l'occasione per porgerVi i miei più cordiali saluti

Cecina, 10 agosto 2005

Il Vicesindaco
Giuseppe Antonio Costantino

Il questionario⁴⁶

Codice	(Gruppo)
Nome/Cognome	
Telefono	
Indirizzo	
Note	

Rilevatore	Data, Ora	Esito	Legenda
			(IC) Interv. Completata
			(IP) Interv. Parziale
			(NF) Rifiuto Collab.
			(NC) Mancato Contatto
			(R) Nuovo appuntam.
			(M) Impossibilità risp.

Buongiorno, La chiamo da parte del Comune di Cecina per effettuare un sondaggio sulle abitudini delle famiglie riguardo al consumo di acqua.

Dovrebbe aver ricevuto una lettera da parte del Comune che La informa del presente sondaggio.

- A** Ricorda di avere ricevuto tale lettera? Si No
- B** Lei fa parte della famiglia? Si No
- C** E' maggiorenne? Si No
- D** E' disponibile a rispondere ad una breve intervista? Si No

(se risponde no a una delle domande B C D chiedere se in casa è presente una persona maggiorenne appartenente alla famiglia con la quale è possibile condurre l'intervista, altrimenti chiedere quando è possibile trovarla)

E Indicare, senza chiedere, se l'intervistato è Maschio o Femmina

1 La sua famiglia è residente a Cecina o vi si trova temporaneamente (es. per vacanza)?

- 1 RESIDENTE
- 2 NON RESIDENTE (specificare motivo presenza)

2 Avete nella vostra abitazione o condominio dei dispositivi di purificazione dell'acqua?

- 1 SI
- 2 NO
- 3 NON SO

Nel caso abbia risposto SI (altrimenti passare alla domanda 3.B):

2.1 Di quale tipo è il vostro dispositivo di purificazione dell'acqua? (leggere le possibili risposte)

- 1 DECALCIFICATORE/ADDOLCITORE
- 2 OSMOSI INVERSA
- 3 ALTRO
- 4 NON SO / NON RISPONDE

⁴⁶ Si fa presente che la rappresentazione cartacea del questionario qui riportata non risulta ottimale, poiché esso è stato disegnato per essere utilizzato elettronicamente su pagine web.

3.A Quale acqua bevete abitualmente in famiglia? (per coloro che hanno il depuratore)

- 1 SEMPRE O QUASI SEMPRE QUELLA DEL RUBINETTO PURIFICATA
- 2 SEMPRE O QUASI SEMPRE QUELLA DEL RUBINETTO NON PURIFICATA
- 3 SEMPRE O QUASI SEMPRE FACCIAMO RIFORNIMENTO AD UNA FONTE (quale: _____)
- 4 SEMPRE O QUASI SEMPRE QUELLA IN BOTTIGLIA ACQUISTATA
- 5 NON ABBIAMO UNA ABITUDINE FISSA
- 6 ALTRO (specificare: _____)

3.B Quale acqua bevete abitualmente in famiglia? (per coloro che non hanno il depuratore)

- 1 SEMPRE O QUASI SEMPRE QUELLA DEL RUBINETTO DI CASA
- 2 SEMPRE O QUASI SEMPRE FACCIAMO RIFORNIMENTO AD UNA FONTE (quale: _____)
- 3 SEMPRE O QUASI SEMPRE QUELLA IN BOTTIGLIA ACQUISTATA
- 4 NON ABBIAMO UNA ABITUDINE FISSA
- 5 ALTRO (specificare: _____)

Nel caso abbia risposto 'NON ABBIAMO UNA ABITUDINE FISSA' alla domanda 3.A o 3.B (altrimenti passare alla domanda 4).

3.1 Beve acqua del rubinetto di casa?

- 1 PREVALENTEMENTE
- 2 OCCASIONALMENTE
- 3 MAI

3.2 Beve acqua della fontana o altro?

- 1 PREVALENTEMENTE
- 2 OCCASIONALMENTE
- 3 MAI

3.3 Beve acqua in bottiglia acquistata?

- 1 PREVALENTEMENTE
- 2 OCCASIONALMENTE
- 3 MAI

4 Come giudica il sapore dell'acqua del rubinetto di casa sua? Dia un voto da 1 a 10, dove 1 corrisponde a 'molto cattivo' e 10 a 'molto buono'.

5 Come giudica l'aspetto dell'acqua del rubinetto di casa sua? Dia un voto da 1 a 10, dove 1 corrisponde a 'pessimo' e 10 a 'ottimo'. Prenda in considerazione complessivamente il colore, la limpidezza e l'eventuale presenza di impurità.

Se ha dato un voto insufficiente a una delle due domande 4 o 5 rispondere alla domanda 5.1 altrimenti passare alla domanda numero 6

5.1 Per quale motivo giudica insoddisfacente l'acqua del rubinetto? (è possibile fornire più di una risposta)

- 1 PER L'ODORE DI CLORO
- 2 PER L'ECESSIVA DUREZZA (TROPPO CALCARE)
- 7 PER IL SAPORE
- 3 PER IL COLORE
- 4 PER LE IMPURITA'
- 5 ALTRO (specificare)
- 6 NON SO

6 Senza considerare il sapore e l'aspetto, Lei ritiene che bere l'acqua del rubinetto sia sicuro dal punto di vista della salute?

- 1 COMPLETAMENTE SICURO
- 2 SUFFICIENTEMENTE SICURO
- 3 NON SUFFICIENTEMENTE SICURO (perché)
- 4 NON SO

7 Faccia riferimento all'acqua del rubinetto di casa sua e eventualmente a quella che acquista. Dal punto di vista della salute, Lei ritiene che sia più sicuro bere l'acqua del rubinetto o quella che si acquista nelle bottiglie?

- 1 QUELLA DEL RUBINETTO
- 2 QUELLA IN BOTTIGLIA
- 3 NON C'E' DIFFERENZA
- 4 NON SO

8 Esistono in commercio dispositivi di vario tipo che servono a migliorare la qualità dell'acqua del rubinetto, e di conseguenza anche il sapore. Ne ha mai sentito parlare?

- 1 SI, SO SOLO CHE ESISTONO
- 2 SI, E CONOSCO QUALCOSA RIGUARDO ALLE LORO FUNZIONI
- 3 NO

9 Alcuni comuni hanno installato delle fontane pubbliche di acqua purificata con un particolare tipo di dispositivo, che ne migliora anche il sapore. A queste fontane i cittadini possono rifornirsi utilizzando contenitori propri. Come giudica tale iniziativa?

- 1 INTERESSANTE
 2 NON MI INTERESSA
 3 NON SO

Solo per coloro che non sono soddisfatti dell'acqua del rubinetto (non la bevono, la bevono in parte o, pur bevendola, la giudicano poco sicura - Vedere risposta alla domanda 3 o per voti insuff. alle domande 4 e 5).

10 Nel caso in cui il Comune di Cecina installasse una fontana di acqua purificata, Lei sarebbe disposto ad utilizzarla?

- 1 PENSO DI SÌ
 2 NON SO (perché)
 3 PENSO DI NO

Nel caso abbia risposto PENSO DI SÌ (altrimenti passare alla domanda 11):

10.1 Tali impianti hanno un costo di gestione, considerando che l'acqua in bottiglia costa in media 30 centesimi al litro, sarebbe disposto ad utilizzare la fontana:

- 1 SOLTANTO SE FOSSE GRATUITA
 2 PAGANDO L'ACQUA 5 CENTESIMI AL LITRO
 3 NON SO

11 In alternativa alla fontana pubblica, il Comune potrebbe anche stipulare una convenzione con alcuni rivenditori, per permettere alle famiglie interessate di acquistare un apparecchio domestico per la depurazione a un prezzo notevolmente scontato. Eventualmente Lei potrebbe essere interessato?

- 1 SÌ, POTREI VALUTARE L'OPPORTUNITÀ
 2 NO
 3 NON SO / NON RISPONDE

12 Quante persone vivono in casa con Lei, Lei compreso?

13 Quante di queste persone hanno meno di 14 anni?

14 Può dirmi cortesemente il suo anno di nascita?

Rilevatore	Data, Ora	Esito	Legenda	
		<input type="text"/>	(IC) Interv. Completata	(NC) Mancato Contatto
		<input type="text"/>	(IP) Interv. Parziale	(R) Nuovo appuntamento
		<input type="text"/>	(NF) Rifiuto Collab.	(M) Impossibilità risp.

La ringrazio per la disponibilità e per il tempo che ci ha dedicato

I test menzionati al Par. 4.6

Per verificare l'ipotesi nulla che le due sottopopolazioni da cui provengono i rispondenti della lista originaria e della lista di riserva siano omogenee rispetto alle variabili analizzate, abbiamo utilizzato il test *CHI quadrato*, aggregando, ove necessario, le modalità delle variabili al fine di avere un numero sufficiente di osservazioni in ogni cella.

Nel caso delle valutazioni relative al sapore e all'aspetto, che sono di tipo pseudo quantitativo, oltre al test *CHI quadrato*, si è calcolato anche il test *T* per la differenza delle medie (sotto l'ipotesi di varianze diverse e incognite).

Il fatto che tutti i test effettuati risultino non significativi⁴⁷ (come si legge nelle tabelle seguenti) ci conforta sull'omogeneità delle due popolazioni poste a confronto.

Test T

Variabile/Modalità	Lista Originaria	Lista Riserva	Totale	Statistica T
Valutazione Sapore				
1	16	8	24	
2	12	1	13	
3	8	6	14	
4	23	5	28	
5	65	10	75	
6	56	4	60	
7	32	2	34	
8	26	9	35	
9	5	1	6	
10	6	1	7	
Totale rispondenti	249	47	296	
Media	5,44	4,83	5,34	0,013612 Non sig.
Valutazione Aspetto				
1	7	2	9	
2	5	1	6	
3	2	0	2	
4	16	1	17	
5	26	7	33	
6	66	10	76	
7	59	11	70	
8	75	12	87	
9	18	5	23	
10	24	5	29	
Totale rispondenti	298	54	352	
Media	6,81	6,87	6,82	0,010460 Non sig.

⁴⁷ Soltanto il test Chi quadrato relativo al giudizio sul sapore risulta significativo al 10%, mentre il relativo test T risulta ampiamente non significativo.

Test CHI quadrato (χ^2)

Variabile/Modalità	Lista Originaria	Lista Riserva	Totale	Statistica χ^2	Gradi di libertà	P-Value
Abitudini di Consumo						
Rubinetto/Fontane/Altro	40	9	49			
Bottiglia	265	45	310			
Campione completo	305	54	359	0,49108	1	0,48344
Giudizio Sicurezza						
Completamente sicuro	78	15	93			
Sufficientemente sicuro	107	16	123			
Non sufficientemente sicuro	69	13	82			
Non so	51	10	61			
Campione completo	305	54	359	0,61360	3	0,89331
Comparazione Bottiglia/Rub.						
Più sicura acqua del rubinetto	75	12	87			
Più sicura acqua in bottiglia	111	20	131			
Indifferenza fra le due	70	11	81			
Non so	49	11	60			
Campione completo	305	54	359	0,75543	3	0,86009
Favorevoli alle fontane						
Interessante	237	40	277			
Non interessante	42	9	51			
Non So	26	5	31			
Campione completo	305	54	359	0,37794	2	0,82781
Disponibili a Utilizzare Fontana						
Pensano di utilizzarla	187	26	213			
Non so	52	15	67			
Non pensano di utilizzarla	64	13	77			
Campione completo	303	54	357	2,50452	2	0,11352
Disp.Utiliz. Fontane Pagamento						
Uso solo gratuito	30	7	37			
Disponibili pagare 5 cent./L.	108	12	120			
Non sanno	49	7	56			
Campione completo	187	26	213	2,10530	2	0,34901
Interessati Depuratore Domest.						
Interessati valutare proposta	121	19	140			
Non interessati all'iniziativa	103	20	123			
Non sanno	79	15	94			
Campione completo	303	54	357	0,43740	2	0,80356
Giudizio Sapore						
Insufficiente (1-5)	124	30	154			
Sufficiente (6-10)	125	17	142			
Campione completo	249	47	296	3,11840	1	0,07741
Giudizio Aspetto						
Insufficiente (1-5)	56	11	67			
Sufficiente (6-10)	242	43	285			
Campione completo	298	54	352	0,07390	1	0,78573

Elenco dei report pubblicati

Anno: 1987

- n. 1 Alberto Cambini - Laura Martein, Some Optimality Conditions in Vector Optimization
- n. 2 Alberto Cambini - Laura Martein - S.Schaibel, On Maximizing a Sum of Ratios
- n. 3 Giuliano Gasparotto, On the Charnes-Cooper Transformation in linear Fractional Programming.
- n. 4 Alberto Cambini, Non-linear separation Theorems, Duality and Optimality
- n. 5 Giovanni Boletto, Indicizzazione parziale: aspetti metodologici e riflessi economici
- n. 6 Alberto Cambini - Claudio Sodini, On Parametric Linear Fractional Programming
- n. 7 Alberto Bonaguidi, Alcuni aspetti meno noti delle migrazioni in Italia
- n. 8 Laura Martein - S. Schaible, On Solving a Linear Program with one Quadratic Constraint

Anno: 1988

- n. 9 Ester Lari, Alcune osservazioni sull'equazione funzionale $\mathcal{O}(x,y,z)=\mathcal{O}(\mathcal{O}(x,y,t),t,z)$
- n. 10 F. Bartiaux, Une étude par ménage des migrations des personnes âgées: comparaison des résultats pour l'Italie et les Etats-Unis
- n. 11 Giovanni Boletto, Metodi di scomposizione del tasso di inflazione
- n. 12 Claudio Sodini, A New Algorithm for the Strictly Convex Quadratic Programming Problem
- n. 13 Laura Martein, On Generating the Set of all Efficient Points of a Bicriteria Fractional Problem
- n. 14 Laura Martein, Applicazioni della programmazione frazionaria nel campo economico-finanziario
- n. 15 Laura Martein, On the Bicriteria Maximization Problem
- n. 16 Paolo Manca, Un prototipo di sistema esperto per la consulenza finanziaria rivolta ai piccoli risparmiatori
- n. 17 Paolo Manca, Operazioni Finanziarie di Soper e Operazioni di puro Investimento secondo Teichroew-Robichek-Montalbano
- n. 18 Paolo Carraresi - Claudio Sodini, A k - Shortest Path Approach to the Minimum Cost Matching Problem.
- n. 19 Odo Barsotti - Marco Bottai, Sistemi gravitazionali e fasi di transazione della crescita Demografica
- n. 20 Giovanni Boletto, Metodi di scomposizione dell'inflazione aggregata : recenti sviluppi.
- n. 21 Marc Termote - Alberto Bonaguidi, Multiregional Stable Population as a Tool for Short-term Demographic Analysis .
- n. 22 Marco Bottai, Storie familiari e storie migratorie: un'indagine in Italia
- n. 23 Maria Francesca Romano - Marco Marchi, Problemi connessi con la disomogeneità dei gruppi sottoposti a sorveglianza statistico-epidemiologica.
- n. 24 Franca Orsi, Un approccio logico ai problemi di scelta finanziaria.

Anno: 1989

- n. 25 Vincenzo Bruno, Attrazione ed entropia.
- n. 26 Giorgio Giorgi - S. Mititelu, Invexity in nonsmooth Programming.
- n. 28 Alberto Cambini - Laura Martein, Equivalence in linear fractional programming.

Anno: 1990

- n. 27 Vincenzo Bruno, Lineamenti econometrici dell'evoluzione del reddito nazionale in relazione ad altri fenomeni economici
- n. 29 Odo Barsotti - Marco Bottai - Marco Costa, Centralità e potenziale demografico per l'analisi dei comportamenti demografici: il caso della Toscana
- n. 30 Anna Marchi, A sequential method for a bicriteria problem arising in portfolio selection theory.
- n. 31 Marco Bottai, Mobilità locale e pianificazione territoriale.
- n. 32 Anna Marchi, Solving a quadratic fractional program by means of a complementarity approach
- n. 33 Anna Marchi, Sulla relazione tra un problema bicriteria e un problema frazionario.

Anno: 1991

- n. 34 Enrico Gori, Variabili latenti e "self-selection" nella valutazione dei processi formativi.
- n. 35 Piero Manfredi - E. Salinelli, About an interactive model for sexual Populations.
- n. 36 Giorgio Giorgi, Alcuni aspetti matematici del modello di sraffa a produzione semplice
- n. 37 Alberto Cambini - S.Schaibel - Claudio Sodini, Parametric linear fractional programming for an unbounded feasible Region.
- n. 38 I.Emke - Pouloupoulos - V.Gozàlves Pérez - Odo Barsotti - Laura Lecchini, International migration to northern Mediterranean countries the cases of Greece, Spain and Italy.
- n. 39 Giuliano Gasparotto, A LP code implementation
- n. 40 Riccardo Cambini, Un problema di programmazione quadratica nella costituzione di capitale.
- n. 41 Gilberto Ghilardi, Stime ed errori campionari nell'indagine ISTAT sulle forze di lavoro.
- n. 42 Vincenzo Bruno, Alcuni valori medi, variabilità paretiana ed entropia.
- n. 43 Giovanni Boletto, Gli effetti del trascinarsi dei prezzi sulle misure dell'inflazione: aspetti metodologici
- n. 44 P. Paolicchi, Gli abbandoni nell'università: modelli interpretativi.
- n. 45 Maria Francesca Romano, Da un archivio amministrativo a un archivio statistico: una proposta metodologica per i dati degli studenti universitari.
- n. 46 Maria Francesca Romano, Criteri di scelta delle variabili nei modelli MDS: un'applicazione sulla popolazione studentesca di Pisa.
- n. 47 Odo Barsotti - Laura Lecchini, Les parcours migratoires en fonction de la nationalité. Le cas de l'Italie.
- n. 48 Vincenzo Bruno, Indicatori statistici ed evoluzione demografica, economica e sociale delle province toscane.
- n. 49 Alberto Cambini - Laura Martein, Tangent cones in optimization.
- n. 50 Alberto Cambini - Laura Martein, Optimality conditions in vector and scalar optimization: a unified approach.

Anno: 1992

- n. 51 Gilberto Ghilardi, Elementi di uno schema di campionamento areale per alcune rilevazioni ufficiali in Italia.
- n. 52 Paolo Manca, Investimenti e finanziamenti generalizzati.
- n. 53 Laura Lecchini - Odo Barsotti, Le rôle des immigrés extra- communautaires dans le marché du travail

Elenco dei report pubblicati

- n. 54 Riccardo Cambini, Alcune condizioni di ottimalità relative ad un insieme stellato.
- n. 55 Gilberto Ghilardi, Uno schema di campionamento areale per le rilevazioni sulle famiglie in Italia.
- n. 56 Riccardo Cambini, Studio di una classe di problemi non lineari: un metodo sequenziale.
- n. 57 Riccardo Cambini, Una nota sulle possibili estensioni a funzioni vettoriali di significative classi di funzioni concavo-generalizzate.
- n. 58 Alberto Bonaguidi - Valerio Terra Abrami, Metropolitan aging transition and metropolitan redistribution of the elderly in Italy.
- n. 59 Odo Barsotti - Laura Lecchini, A comparison of male and female migration strategies: the cases of African and Filipino Migrants to Italy.
- n. 60 Gilberto Ghilardi, Un modello logit per lo studio del fenomeno delle nuove imprese.
- n. 61 S. Schaible, Generalized monotonicity.
- n. 62 Vincenzo Bruno, Dell'elasticità in economia e dell'incertezza statistica.
- n. 63 Laura Martein, Alcune classi di funzioni concave generalizzate nell'ottimizzazione vettoriale.
- n. 64 Anna Marchi, On the relationships between bicriteria problems and non-linear programming problems.
- n. 65 Giovanni Boletto, Considerazioni metodologiche sul concetto di elasticità prefissata.
- n. 66 Laura Martein, Soluzione efficienti e condizioni di ottimalità nell'ottimizzazione vettoriale.

Anno: 1993

- n. 67 Maria Francesca Romano, Le rilevazioni ufficiali ISTAT della popolazione universitaria: problemi e definizioni alternative.
- n. 68 Marco Bottai - Odo Barsotti, La ricerca "Spazio Utilizzato" Obiettivi e primi risultati.
- n. 69 Marco Bottai - F. Bartiaux, Composizione familiare e mobilità delle persone anziane. Una analisi regionale.
- n. 70 Anna Marchi - Claudio Sodini, An algorithm for a non-differentiable non-linear fractional programming problem.
- n. 71 Claudio Sodini - S. Schaible, An finite algorithm for generalized linear multiplicative programming.
- n. 72 Alberto Cambini - Laura Martein, An approach to optimality conditions in vector and scalar optimization.
- n. 73 Alberto Cambini - Laura Martein, Generalized concavity and optimality conditions in vector and scalar optimization.
- n. 74 Riccardo Cambini, Alcune nuove classi di funzioni concavo-generalizzate.

Anno: 1994

- n. 75 Alberto Cambini - Anna Marchi - Laura Martein, On nonlinear scalarization in vector optimization.
- n. 76 Maria Francesca Romano - Giovanna Nencioni, Analisi delle carriere degli studenti immatricolati dal 1980 al 1982.
- n. 77 Gilberto Ghilardi, Indici statistici della congiuntura.
- n. 78 Riccardo Cambini, Condizioni di efficienza locale nella ottimizzazione vettoriale.
- n. 79 Odo Barsotti - Marco Bottai, Funzioni di utilizzazione dello spazio.
- n. 80 Vincenzo Bruno, Alcuni aspetti dinamici della popolazione dei comuni della Toscana, distinti per ampiezza demografica e per classi di urbanità e di ruralità.
- n. 81 Giovanni Boletto, I numeri indici del potere d'acquisto della moneta.
- n. 82 Alberto Cambini - Laura Martein - Riccardo Cambini, Some optimality conditions in multiobjective programming.
- n. 83 S. Schaible, Fractional programming with sum of ratios.
- n. 84 Stefan Tigan - I.M. Stancu-Minasian, The minimum-risk approach for continuous time linear-fractional programming.
- n. 85 Vasile Preda - I.M. Stancu-Minasian, On duality for multiobjective mathematical programming of n-set.
- n. 86 Vasile Preda - I.M. Stancu-Minasian - Anton Batatorescu, Optimality and duality in nonlinear programming involving semilocally preinvex and related functions.

Anno: 1995

- n. 87 Elena Melis, Una nota storica sulla programmazione lineare: un problema di Kantorovich rivisto alla luce del problema degli zeri.
- n. 88 Vincenzo Bruno, Mobilità territoriale dell'Italia e di tre Regioni tipiche: Lombardia, Toscana, Sicilia.
- n. 89 Antonio Cortese, Bibliografia sulla presenza straniera in Italia.
- n. 90 Riccardo Cambini, Funzioni scalari affini generalizzate.
- n. 91 Piero Manfredi - Fabio Tarini, Modelli epidemiologici: teoria e simulazione. (I)
- n. 92 Marco Bottai - Maria Caputo - Laura Lecchini, The "OLIVAR" survey. Methodology and quality.
- n. 93 Laura Lecchini - Donatella Marsiglia - Marco Bottai, Old people and social network.
- n. 94 Gilberto Ghilardi, Uno studio empirico sul confronto tra alcuni indici statistici della congiuntura.
- n. 95 Vincenzo Bruno, Il traffico nei porti italiani negli anni recenti.
- n. 96 Alberto Cambini - Anna Marchi - Laura Martein - S. Schaible, An analysis of the falk-palocsay algorithm.
- n. 97 Alberto Cambini - Laura Carosi, Sulla esistenza di elementi massimali.

Anno: 1996

- n. 98 Riccardo Cambini - S. Komlòsi, Generalized concavity and generalized monotonicity concepts for vector valued.
- n. 99 Riccardo Cambini, Second order optimality conditions in the image space.
- n. 100 Vincenzo Bruno, La stagionalità delle correnti di navigazione marittima.
- n. 101 Eugene Maurice Cleur, A comparison of alternative discrete approximations of the Cox-Jagerssoil - ross model.
- n. 102 Gilberto Ghilardi, Sul calcolo del rapporto di concentrazione del Gini.
- n. 103 Alberto Cambini - Laura Martein - Riccardo Cambini, A new approach to second order optimality conditions in vector optimization.
- n. 104 Fausto Gozzi, Alcune osservazioni sull'immunizzazione semideterministica.
- n. 105 Emilio Barucci - Fausto Gozzi, Innovation and capital accumulation in a vintage capital model an infinite dimensional control approach.
- n. 106 Alberto Cambini - Laura Martein - I.M. Stancu-Minasian, A survey of bicriteria fractional problems.
- n. 107 Luciano Fanti - Piero Manfredi, Viscosità dei salari, offerta di lavoro endogena e ciclo.
- n. 108 Piero Manfredi - Luciano Fanti, Ciclo di vita di nuovi prodotti: modellistica non lineare.
- n. 109 Piero Manfredi, Crescita con ciclo, gestazione dei piani di investimento ed effetti.
- n. 110 Luciano Fanti - Piero Manfredi, Un modello "classico" di ciclo con crescita ed offerta di lavoro endogena.
- n. 111 Anna Marchi, On the connectedness of the efficient frontier: sets without local maxima.

Elenco dei report pubblicati

- n. 112 Riccardo Cambini, Generalized concavity for bicriteria functions.
- n. 113 Vincenzo Bruno, Variazioni dinamiche (1971-1981-1991) dei fenomeni demografici dei comuni (urbani e rurali) della Lombardia, in relazione ad alcune caratteristiche di mobilità territoriale.

Anno: 1997

- n. 114 Piero Manfredi - Fabio Tarini - J.R. Williams - A. Carducci - B. Casini, Infectious diseases: epidemiology, mathematical models, and immunization policies.
- n. 115 Eugene Maurice Cleur - Piero Manfredi, One dimensional SDE models, low order numerical methods and simulation based estimation: a comparison of alternative estimators.
- n. 116 Luciano Fanti - Piero Manfredi, Point stability versus orbital stability (or instability): remarks on policy implications in classical growth cycle model.
- n. 117 Piero Manfredi - Francesco Billari, transition into adulthood, marriage, and timing of life in a stable population framework.
- n. 118 Laura Carosi, Una nota sul concetto di estremo superiore di insiemi ordinati da coni convessi.
- n. 119 Laura Lecchini - Donatella Marsiglia, Reti sociali degli anziani: selezione e qualità delle relazioni.
- n. 120 Piero Manfredi - Luciano Fanti, Gestation lags and efficiency wage mechanisms in a goodwin type growth model.
- n. 121 G. Rivellini, La metodologia statistica multilevel come possibile strumento per lo studio delle interazioni tra il comportamento procreativo individuale e il contesto
- n. 122 Laura Carosi, Una nota sugli insiemi C-limitati e L-limitati.
- n. 123 Laura Carosi, Sull'estremo superiore di una funzione lineare fratta ristretta ad un insieme chiuso e illimitato.
- n. 124 Piero Manfredi, A demographic framework for the evaluation of the impact of imported infectious diseases.
- n. 125 Alessandro Valentini, Calo della fecondità ed immigrazione: scenari e considerazioni sul caso italiano.
- n. 126 Alberto Cambini - Laura Marlein, Second order optimality conditions.

Anno: 1998

- n. 127 Piero Manfredi and Alessandro Valentini, Populations with below replacement fertility: theoretical considerations and scenarios from the Italian laboratory.
- n. 128 Alberto Cambini - Laura Marlein - E. Moretti, Programmazione frazionaria e problemi bicriteria.
- n. 129 Emilio Barucci - Fausto Gozzi - Andrej Swiech, Incentive compatibility constraints and dynamic programming in continuous time.

Anno: 1999

- n. 130 Alessandro Valentini, Impatto delle immigrazioni sulla popolazione italiana: confronto tra scenari alternativi.
- n. 131 K. Iglicka - Odo Barsotti - Laura Lecchini, Recent development of migrations from Poland to Europe with a special emphasis on Italy K. Iglicka - Le Migrazioni est-ouest: le unioni miste in Italia
- n. 132 Alessandro Valentini, Proiezioni demografiche multiregionali a due sessi, con immigrazioni internazionali e vincoli di consistenza.
- n. 133 Fabio Antonelli - Emilio Barucci - Maria Elvira Mancino, Backward-forward stochastic differential utility: existence, consumption and equilibrium analysis.
- n. 134 Emilio Barucci - Maria Elvira Mancino, Asset pricing with endogenous aspirations.
- n. 135 Eugene Maurice Cleur, Estimating a class of diffusion models: an evaluation of the effects of sampled discrete observations.
- n. 136 Luciano Fanti - Piero Manfredi, Labour supply, time delays, and demoeconomic oscillations in a solow-type growth model.
- n. 137 Emilio Barucci - Sergio Polidoro - Vincenzo Vespi, Some results on partial differential equations and Asian options.
- n. 138 Emilio Barucci - Maria Elvira Mancino, Hedging european contingent claims in a Markovian incomplete market.
- n. 139 Alessandro Valentini, L'applicazione del modello multiregionale-multistato alla popolazione in Italia mediante l'utilizzo del Lipro: procedura di adattamento dei dati e particolarità tecniche del programma.
- n. 140 I.M. Stancu-Minasian, optimality conditions and duality in fractional programming-involving semilocally preinvex and related functions.
- n. 141 Alessandro Valentini, Proiezioni demografiche con algoritmi di consistenza per la popolazione in Italia nel periodo 1997-2142: presentazione dei risultati e confronto con metodologie di stima alternative.
- n. 142 Laura Carosi, Competitive equilibria with money and restricted participation.
- n. 143 Laura Carosi, Monetary policy and Pareto improvability in a financial economy with restricted participation
- n. 144 Bruno Cheli, Misurare il benessere e lo sviluppo dai paradossi del Pil a misure di benessere economico sostenibile, con uno sguardo allo sviluppo umano
- n. 145 Bruno Cheli - Laura Lecchini - Lucio Masserini, The old people's perception of well-being: the role of material and non material resources
- n. 146 Eugene Maurice Cleur, Maximum likelihood estimation of one-dimensional stochastic differential equation models from discrete data: some computational results
- n. 147 Alessandro Valentini - Francesco Billari - Piero Manfredi, Utilizzi empirici di modelli multistato continui con durate multiple
- n. 148 Francesco Billari - Piero Manfredi - Alberto Bonaguidi - Alessandro Valentini, Transition into adulthood: its macro-demographic consequences in a multistate stable population framework
- n. 149 Francesco Billari - Piero Manfredi - Alessandro Valentini, Becoming Adult and its Macro-Demographic Impact: Multistate Stable Population Theory and an Application to Italy
- n. 150 Alessandro Valentini, Le previsioni demografiche in presenza di immigrazioni: confronto tra modelli alternativi e loro utilizzo empirico ai fini della valutazione dell'equilibrio nel sistema pensionistico
- n. 151 Emilio Barucci - Roberto Monte, Diffusion processes for asset prices under bounded rationality
- n. 152 Emilio Barucci - P. Cianchi - L. Landi - A. Lombardi, Reti neurali e analisi delle serie storiche: un modello per la previsione del BTP future
- n. 153 Alberto Cambini - Laura Carosi - Laura Marlein, On the supremum in fractional programming
- n. 154 Riccardo Cambini - Laura Marlein, First and second order characterizations of a class of pseudoconcave vector functions
- n. 155 Piero Manfredi and Luciano Fanti, Embedding population dynamics in macro-economic models. The case of the goodwin's growth cycle
- n. 156 Laura Lecchini e Odo Barsotti, Migrazioni dei preti dalla Polonia in Italia
- n. 157 Vincenzo Bruno, Analisi dei prezzi, in Italia dal 1975 in poi
- n. 158 Vincenzo Bruno, Analisi del commercio al minuto in Italia
- n. 159 Vincenzo Bruno, Aspetti ciclici della liquidità bancaria, dal 1971 in poi
- n. 160 Anna Marchi, A separation theorem in alternative theorems and vector optimization

Elenco dei report pubblicati

Anno: 2000

- n. 161 Piero Manfredi and Luciano Fanti, Labour supply, population dynamics and persistent oscillations in a Goodwin-type growth cycle model
- n. 162 Luciano Fanti and Piero Manfredi, Neo-classical labour market dynamics and chaos (and the Phillips curve revisited)
- n. 163 Piero Manfredi - and Luciano Fanti, Detection of Hopf bifurcations in continuous-time macro- economic models, with an application to reducible delay-systems.
- n. 164 Fabio Antonelli - Emilio Barucci, The Dynamics of pareto allocations with stochastic differential utility
- n. 165 Eugene M. Cleur, Computing maximum likelihood estimates of a class of One-Dimensional stochastic differential equation models from discrete Date*
- n. 166 Eugene M. Cleur, Estimating the drift parameter in diffusion processes more efficiently at discrete times: a role of indirect estimation
- n. 167 Emilio Barucci - Vincenzo Valori, Forecasting the forecasts of others e la Politica di Inflation targeting.
- n. 168 A.Cambini - L. Martein, First and second order optimality conditions in vector optimization
- n. 169 A. Marchi, Theorems of the Alternative by way of Separation Theorems
- n. 170 Emilio Barucci - Maria Elvira Mancino, Asset Pricing and Diversification with Partially Exchangeable random Variables
- n. 171 Piero Manfredi - Luciano Fanti, Long Term Effects of the Efficiency Wage Hypothesis in Goodwin-Type Economies.
- n. 172 Piero Manfredi - Luciano Fanti, Long Term Effects of the Efficiency wage Hypothesis in Goodwin-type Economies: a reply.
- n. 173 Luciano Fanti, Innovazione Finanziaria e Domanda di Moneta in un Modello dinamico IS-LM con Accumulazione.
- n. 174 P.Manfredi, A.Bonaccorsi, A.Secchi, Social Heterogeneities in Classical New Product Diffusion Models. I: "External" and "Internal" Models.
- n. 175 Piero Manfredi - Ernesto Salinelli, Modelli per formazione di coppie e modelli di Dinamica familiare.
- n. 176 P.Manfredi, E. Salinelli, A.Melegaro, A.Secchi, Long term Interference Between Demography and Epidemiology: the case of tuberculosis
- n. 177 Piero Manfredi - Ernesto Salinelli, Toward the Development of an Age Structure Teory for Family Dynamics I: General Frame.
- n. 178 Piero Manfredi - Luciano Fanti, Population heterogeneities, nonlinear oscillations and chaos in some Goodwin-type demo-economic models Paper to be presented at the: Second workshop on "nonlinear demography" Max Planck Institute for demographic Research Rostock, Germany, May 31-June 2, 2
- n. 179 E. Barucci - M.E. Mancini - Roberto Renò, Volatility Estimation via Fourier Analysis
- n. 180 Riccardo Cambini, Minimum Principle Type Optimality Conditions
- n. 181 E. Barucci, M. Giuli, R. Monte, Asset Prices under Bounded Rationality and Noise Trading
- n. 182 A. Cambini, D.T.Luc, L.Martein, Order Preserving Transformations and application.
- n. 183 Vincenzo Bruno, Variazioni dinamiche (1971-1981-1991) dei fenomeni demografici dei comuni urbani e rurali della Sicilia, in relazione ad alcune caratteristiche di mobilità territoriale.
- n. 184 F.Antonelli, E.Barucci, M.E.Mancino, Asset Pricing with a Backward-Forward Stochastic Differential Utility
- n. 185 Riccardo Cambini - Laura Carosi, Coercivity Concepts and Recession Functions in Constrained Problems
- n. 186 John R. Williams, Piero Manfredi, The pre-vaccination dynamics of measles in Italy: estimating levels of under-reporting of measles cases
- n. 187 Piero Manfredi, John R. Williams, To what extent can inter-regional migration perturb local endemic patterns? Estimating numbers of measles cases in the Italian regions
- n. 188 Laura Carosi, Johannes Jahn, Laura Martein, On The Connections between Semidefinite Optimization and Vector Optimization
- n. 189 Alberto Cambini, Jean-Pierre Crouzeix, Laura Martein, On the Pseudoconvexity of a Quadratic Fractional Function
- n. 190 Riccardo Cambini - Claudio Sodini, A finite Algorithm for a Particular d.c. Quadratic Programming Problem.
- n. 191 Riccardo Cambini - Laura Carosi, Pseudoconvexity of a class of Quadratic Fractional Functions.
- n. 192 Laura Carosi, A note on endogenous restricted participation on financial markets: an existence result.
- n. 193 Emilio Barucci - Roberto Monte - Roberto Renò, Asset Price Anomalies under Bounded Rationality.
- n. 194 Emilio Barucci - Roberto Renò, A Note on volatility estimate-forecast with GARCH models.
- n. 195 Bruno Cheli, Sulla misura del benessere economico: i paradossi del PIL e le possibili correzioni in chiave etica e sostenibile, con uno spunto per l'analisi della povertà
- n. 196 M.Bottai, M.Bottai, N. Salvati, M.Toigo, Le proiezioni demografiche con il programma Nostradamus. (Applicazione all'area pisana)
- n. 197 A. Lemmi - B. Cheli - B. Mazzoli, La misura della povertà multidimensionale: aspetti metodologici e analisi della realtà italiana alla metà degli anni '90
- n. 198 C.R. Bector - Riccardo Cambini, Generalized B-invex vector valued functions
- n. 199 Luciano Fanti - Piero Manfredi, The workers' resistance to wage cuts is not necessarily detrimental for the economy: the case of a Goodwin's growth model with endogenous population.
- n. 200 Emilio Barucci - Roberto Renò, On Measuring volatility of diffusion processes with high frequency data
- n. 201 Piero Manfredi - Luciano Fanti, Demographic transition and balanced growth

Anno: 2001

- n. 202 E.Barucci - M. E. Mancini - E. Vannucci, Asset Pricing, Diversification and Risk Ordering with Partially Exchangeable random Variables
- n. 203 E. Barucci - R. Renò - E. Vannucci, Executive Stock Options Evaluation.
- n. 204 Odo Barsotti - Moreno Toigo, Dimensioni delle rimesse e variabili esplicative: un'indagine sulla collettività marocchina immigrata nella Toscana Occidentale
- n. 205 Vincenzo Bruno, I Consumi voluttuari, nell'ultimo trentennio, in Italia
- n. 206 Michele Longo, The monopolist choice of innovation adoption: A regular-singular stochastic control problem
- n. 207 Michele Longo, The competitive choice of innovation adoption: A finite-fuel singular stochastic control problem.
- n. 208 Riccardo Cambini - Laura Carosi, On the pseudoaffinity of a class of quadratic fractional functions
- n. 209 Riccardo Cambini - Claudio Sodini, A Finite Algorithm for a Class of Non Linear Multiplicative Programs.
- n. 210 Alberto Cambini - Dinh The Luc - Laura Martein, A method for calculating subdifferential Convex vector functions
- n. 211 Alberto Cambini - Laura Martein, Pseudolinearity in scalar and vector optimization.
- n. 212 Riccardo Cambini, Necessary Optimality Conditions in Vector Optimization.
- n. 213 Riccardo Cambini - Laura Carosi, On generalized convexity of quadratic fractional functions.
- n. 214 Riccardo Cambini - Claudio Sodini, A note on a particular quadratic programming problem.
- n. 215 Michele Longo - Vincenzo Valori, Existence and stability of equilibria in OLG models under adaptive expectations.

Elenco dei report pubblicati

- n. 216 Luciano Fantì - Piero Manfredi, Population, unemployment and economic growth cycles: a further explanatory perspective
- n. 217 J.R.Williams, P. Manfredi, S. Salmaso, M. Ciofi, Heterogeneity in regional notification patterns and its impact on aggregate national case notification data: the example of measles in Italy.
- n. 218 Anna Marchi, On the connectedness of the efficient frontier: sets without local efficient maxima
- n. 219 Laura Lecchini - Odo Barsotti, Les disparités territoriales au Maroc au travers d'une optique de genre.

Anno: 2002

- n. 220 Gilberto Ghilardi - Nicola Orsini, Sull'uso dei modelli statistici lineari nella valutazione dei sistemi formativi.
- n. 221 Andrea Mercatanti, Un'analisi descrittiva dei laureati dell'Università di Pisa
- n. 222 E. Barucci - C. Impenna - R. Renò, The Italian Overnight Market: microstructure effects, the martingale hypothesis and the payment system.
- n. 223 E. Barucci, P. Malliavin, M.E. Mancino, R. Renò, A. Thalmaier, The Price-volatility feedback rate: an implementable mathematical indicator of market stability.
- n. 224 Andrea Mercatanti, Missing at random in randomized experiments with imperfect compliance
- n. 225 Andrea Mercatanti, Effetto dell'uso di carte Bancomat e carte di Credito sulla liquidità familiare: una valutazione empirica
- n. 226 Piero Manfredi - John R. Williams, Population decline and population waves: their impact upon epidemic patterns and morbidity rates for childhood infectious diseases. Measles in Italy as an example.
- n. 227 Piero Manfredi - Marta Ciofi degli Atti, La geografia pre-vaccinale del morbillo in Italia. I. Comportamenti di contatto e sforzi necessari all'eliminazione: predizioni dal modello base delle malattie prevenibili da vaccino.
- n. 228 I.M. Stancu-Minasian, Optimality Conditions and Duality in Fractional Programming Involving Semilocally Preinvex and Related
- n. 229 Nicola Salvati, Un software applicativo per un'analisi di dati sui marchi genetici (Genetic Markers)
- n. 230 Piero Manfredi, J. R. Williams, E. M. Cleur, S. Salmaso, M. Ciofi, The pre-vaccination regional landscape of measles in Italy: contact patterns and related amount of needed eradication efforts (and the "EURO" conjecture)
- n. 231 Andrea Mercatanti, I tempi di laurea presso l'Università di Pisa: un'applicazione dei modelli di durata in tempo discreto
- n. 232 Andrea Mercatanti, The weak version of the exclusion restriction in causal effects estimation: a simulation study
- n. 233 Riccardo Cambini and Laura Carosi, Duality in multiobjective optimization problems with set constraints
- n. 234 Riccardo Cambini and Claudio Sodini, Decomposition methods for nonconvex quadratic programs
- n. 235 R. Cambini and L. Carosi and S. Schaible, Duality in fractional optimization problems with set constraints
- n. 236 Anna Marchi, On the mix-efficient points

Anno: 2003

- n. 237 Emanuele Vannucci, The valuation of unit linked policies with minimal return guarantees under symmetric and asymmetric information hypotheses
- n. 238 John R Williams - Piero Manfredi, Ageing populations and childhood infections: the potential impact on epidemic patterns and morbidity
- n. 239 Bruno Cheli, Errata Corrige del Manuale delle Impronte Ecologiche (2002) ed alcuni utili chiarimenti
- n. 240 Alessandra Petrucci-Nicola Salvati-Monica Pratesi, Stimatore Combinato r Correlazione Spaziale nella Stima per Piccole Aree
- n. 241 Riccardo Cambini - Laura Carosi, Mixed Type Duality for Multiobjective Optimization Problems with set constraints
- n. 242 O. Barsotti, L. Lecchini, F. Benassi, Foreigners from central and eastern European countries in Italy: current and future perspectives of eu enlargement
- n. 243 A. Cambini - L. Martein - S. Schaible, Pseudoconvexity under the Charnes-Cooper transformation
- n. 244 Eugene M. Cleur, Piero Manfredi, and John R. William, The pre-and post-vaccination regional dynamics of measles in Italy: insights from time series analysis

Anno: 2004

- n. 245 Emilio Barucci - Jury Falini, Determinants of Corporate Governance in Italy: Path dependence or convergence?
- n. 246 R. Cambini - A. Marchi, A note on the connectedness of the efficient frontier
- n. 247 Laura Carosi - Laura Martein, On the pseudoconvexity and pseudolinearity of some classes of fractional functions
- n. 248 E. Barucci - R. Monte - B. Trivellato, Bayesian nash equilibrium for insider trading in continuous time
- n. 249 Eugene M. Cleur, A Time Series Analysis of the Inter-Epidemic Period for Measles in Italy
- n. 250 Andrea Mercatanti, Causal inference methods without exclusion restrictions: an economic application.
- n. 251 Eugene M. Cleur, Non-Linearities in Monthly Measles data for Italy
- n. 252 Eugene M. Cleur, A Threshold Model for Pre-vaccination Measles Data: Some Empirical Results for England and Italy
- n. 253 Andrea Mercatanti, La gestione dei dati mancanti nei modelli di inferenza causale: il caso degli esperimenti naturali.
- n. 254 Andrea Mercatanti, Rilevanza delle analisi di misture di distribuzioni nelle valutazioni di efficacia
- n. 255 Andrea Mercatanti, Local estimation of mixtures in instrumental variables models
- n. 256 Monica Pratesi - Nicola Salvati, Spatial EBLUP in agricultural surveys: an application based on Italian census data.
- n. 257 Emanuele Vannucci, A model analyzing the effects of information asymmetries of the traders
- n. 258 Monica Pratesi-Emilia Rocco, Two-Step centre sampling for estimating elusive population size
- n. 259 A. Lemmi, N. Pannuzi, P. Valentini, B. Cheli, G. Bertì, Estimating Multidimensional Poverty: A Comparison of Three Diffused Methods*

Anno: 2005

- n. 260 Nicola Salvati, Small Area estimation: the EBLUP estimator using the CAR model
- n. 261 Monica Pratesi-Nicola Salvati, Small Area Estimation: the EBLUP estimator with autoregressive random area effects
- n. 262 Riccardo Cambini-Claudio Sodini, A solution algorithm for a class of box constrained quadratic programming problems
- n. 263 Andrea Mercatanti, A constrained likelihood maximization for relaxing the exclusion restriction in causal inference.
- n. 264 Marco Bottai - Annalisa Lazzini - Nicola Salvati, Le proiezioni demografiche. Pisa 2003/2032
- n. 265 Andrea Mercatanti, An exercise in estimating causal effects for non-compliers: the return to schooling in Germany and Austria
- n. 266 Nicola Salvati, M-quantile Geographically Weighted Regression for Nonparametric Small Area Estimation
- n. 267 Ester Rizzi, Alessandro Rosina, L'infusso della Luna sul comportamento sessuale
- n. 268 Silvia Venturi, Linda Porciani, Moreno Toigo, Federico Benassi, Il migrate nello spazio sociale transnazionale: tra integrazione nel Paese di

Elenco dei report pubblicati

destinazione e appartenenza al Paese di origine

- n. 269 James Raymer, Alberto Bonaguidi, Alessandro Valentini, Describing and Projecting the Age and Spatial Structures of Interregional Migration in Italy
- n. 270 Laura Carosi, Laura Martein, Some classes of pseudoconvex fractional functions via the Charnes-Cooper transformation
- n. 271 Laura Carosi, Antonio Villanacci, Relative wealth dependent restricted participation on financial markets
- n. 272 Riccardo Cambini, Claudio Sodini, A sequential method for a class of box constrained quadratic programming problems
- n. 273 Riccardo Cambini, Rossana Riccardi, An approach to discrete convexity and its use in an optimal fleet mix problem
- n. 274 Riccardo Cambini, Claudio Sodini, An unifying approach to solve a class of parametrically-convexifiable problems
- n. 275 Paolo Manca, Misure di Rischio Finanziario
- n. 276 Bruno Chelli e Gianna Rini, Rapporto sulle abitudini di consumo di acqua potabile nel Comune di Cecina
- n. 277 Anna Marchi - Laura Martein, Pseudomonotonicity of an affine map and the two dimensional case