

Le determinanti del consumo di servizi idrici e l'impatto distributivo dell'articolazione tariffaria in un comune toscano

Lucia Cecchi¹, Enrico Conti e Letizia Ravagli²

IRPET

N. 3 - Giugno 2017

Abstract: Determinants of residential water demand and sustainability of water tariffs: analysis based on administrative data of a Tuscan municipality

Over the past fifteen years household's water expenditure grown steadily. The growth in the water bill was mainly due to an overall reorganization and integration of the water service, through a massive investment plan, started with the law 36/94 (so called Galli law), after more than a decade of disinvestment. The “emersion” of the cost of local public services, now financed entirely through user-paid tariffs and not more by general taxation, led to a gradual increase in social sensitivity to the issue of sustainability of water expenditure, especially during the crisis.

In Italy, the Authority for electricity, gas and water (Autorità per l'Energia Elettrica il Gas e il Sistema Idrico) adopted a non-linear increasing block-tariff (IBT), with rising unit prices for subsequent blocks of consumption. This system always had a dual purpose: i) to ensure resource conservation by stimulating reduction in consumption through the price signal and ii) to ensure that all citizens can access to an essential amount of water at low prices. However, the ability to achieve these goals is based on two assumptions, not granted: a price elasticity and an income elasticity of water demand (with the first greater than the second). Further, the IBT does not even take into account the link between consumption and the household size. It is reasonable, in fact, to hypothesize that families with many members are almost automatically placed in the most expensive blocks, independently on their economic conditions.

¹ Autorità Idrica Toscana.

² IRPET. Contatto: Enrico Conti, enrico.conti@irpet.it - +39 0554591221 c/o IRPET, Via Dazzi 1 - 50141 Firenze (Italy).

This work aims at providing an original contribution to the scientific and political debate on these issues, by estimating the determinants of water demand and by assessing the sustainability of water tariffs with data of a Tuscan municipality, Empoli. The richness of the information available allows us to estimate a consumption function on micro data, differently from the prevailing literature, and to build a complete database to simulate alternative tariffs.

In details, the objectives of this paper are three.

- 1) The first is to measure price and income elasticity of water demand to test the existence of the underlying conditions of IBT, by identifying the main determinants of a consumption function. The estimation of consumer determinants, through a random effects model on panel data, will enable us to know also the presence of economies of scale of consumption and consequently to build an equivalence of scale that can be used to modify tariffs.
- 2) The second objective is to assess whether the current tariff structure is fair or not, using the concepts of vertical and horizontal equity and identifying an area of households with difficulties in access water (at risk of affordability), that should be supported by the public sector.
- 3) Finally, the third objective is to formulate hypothesis and to evaluate their distribution impact of alternative tariff systems with respect to the existing one, for example by taking into account the household size or by providing a free minimum consumption.

The analysis for this work is carried out on an original database that integrates three different administrative sources relating to the population of the municipality of Empoli: (i) the Register of citizens with residence in the municipality, (ii) the database of users' consumption given by the service provider (Acque Spa) and iii) the database containing the tax returns of the Tuscan citizens.

Results are in line with literature, stress a basically inelastic demand function to price and income and for this reason a regressive effect of current water tariffs. Alternative tariffs methods, based on household size or free minimum consumption, are not able to improve the equity of the system. Only a post-tariff specific support based on income can relieve the water poorness.

Introduzione

Nel corso dell'ultimo quindicennio la spesa delle famiglie per accedere al servizio idrico ha registrato una crescita consistente. Questa crescita è dovuta principalmente all'opera di riorganizzazione complessiva del servizio idrico integrato, attraverso un massiccio piano di investimenti, che è stata avviata a livello nazionale con la L. 36/94 (L. Galli) e che ha comportato un aumento indubbio dei livelli qualitativi del servizio dopo oltre un decennio di disinvestimenti. L'emergere del costo dei servizi pubblici locali, oggi del tutto finanziato attraverso le tariffe pagate dagli utenti e fino agli anni '90 celato dalla copertura della fiscalità generale, ha comportato un aumento progressivo della sensibilità sociale anche perché le tariffe hanno inciso progressivamente di più sul reddito disponibile delle famiglie, in modo particolare durante la crisi.

L'attuale articolazione tariffaria adottata a livello nazionale persegue l'obiettivo della riduzione degli sprechi nell'utilizzo dell'acqua potabile attraverso l'adozione di una tariffa non lineare a blocchi crescenti. Le tariffe a blocchi crescenti identificano prezzi unitari crescenti per blocchi successivi di consumo. Ciò ha sempre avuto una doppia finalità: garantire la conservazione della risorsa attraverso la riduzione del consumo medio indotta dal segnale di prezzo crescente al crescere del consumo e garantire a tutti i cittadini l'accesso ad un quantitativo essenziale di acqua a prezzi bassi per finalità di equità sociale e di garanzia di diritti costituzionali. La possibilità di conseguimento di queste finalità presuppone, tuttavia, che vi sia una elasticità della domanda rispetto al prezzo e che questa sia maggiore rispetto all'elasticità al reddito. La tariffa a blocchi crescenti non tiene conto, inoltre, del legame tra consumo e numero di componenti della famiglia. E' ragionevole, infatti, ipotizzare che le famiglie numerose si posizionino quasi automaticamente nei blocchi più costosi.

Questo lavoro si propone di fornire un contributo al dibattito scientifico e politico su questi temi, valutando la sostenibilità delle tariffe del servizio idrico integrato applicate ad un Comune toscano, Empoli. In particolare, gli obiettivi del presente lavoro sono tre.

Il primo è misurare le possibili reazioni della domanda idrica al variare della tariffa e accertare l'esistenza delle condizioni alla base della tariffa a blocchi crescenti, attraverso l'individuazione dei principali determinanti di una funzione di consumo. La stima dei determinanti del consumo permetterà di conoscere l'elasticità della domanda al prezzo e al reddito, ma anche la presenza o meno di economie di scala del consumo (paragrafo 2). Il secondo obiettivo è valutare se l'attuale articolazione tariffaria sia equa o meno, ricorrendo ai concetti di equità verticale ed orizzontale e individuando un'area di sofferenza, a rischio di *affordability*, passibile di interventi di sostegno pubblico (paragrafo 3). Il terzo obiettivo è, infine, formulare ipotesi di articolazioni tariffarie alternative rispetto a quella in vigore, che tengano conto del numero di componenti del nucleo familiare e prevedano un minimo vitale gratuito, e valutarne l'impatto distributivo (paragrafo 4).

Le analisi alla base di questo lavoro sono svolte su un database originale che integra tre diverse banche dati amministrative relative alla popolazione del Comune di Empoli: i) l'anagrafe dei cittadini residenti nel Comune, ii) il database dei consumi degli utenti del servizio idrico integrato fornito dal gestore del servizio (Acque Spa) e iii) il database contenente le dichiarazioni fiscali dei cittadini toscani. La ricchezza delle informazioni di cui disponiamo consente, da una parte, di poter stimare una funzione di consumo su dati micro familiari e, dall'altra, di costruire una base dati completa su cui effettuare simulazioni di articolazioni tariffarie alternative rispetto a quella in vigore. Nel prossimo paragrafo sono descritte sinteticamente le caratteristiche dei dati utilizzati.

1. I dati utilizzati nell'analisi

Il presente lavoro si basa su un database che integra tre diverse banche dati amministrative relative alla popolazione del Comune di Empoli.

1. L'anagrafe dei cittadini residenti nel Comune di Empoli (anni 2011, 2012, 2013, 2014), che contiene informazioni relative all'età, il sesso, la cittadinanza, la famiglia di appartenenza e l'abitazione di residenza.
2. Il database dei consumi degli utenti del servizio idrico integrato (SII) del Comune di Empoli fornito dal gestore del servizio, Acque Spa (anni 2011, 2012, 2013, 2014), che raccoglie i dati relativi al volume complessivo erogato – con il dettaglio per il servizio di acquedotto, fognatura e depurazione – nonché il relativo fatturato.
3. Il database contenente le dichiarazioni fiscali dei cittadini toscani (anni di imposta 2010, 2011, 2012, 2013), che raccoglie le informazioni sulle varie voci di reddito dichiarate ai fini IRPEF.

Le diverse informazioni contenute nei tre database sono state associate univocamente attraverso un codice individuale per ciascuno degli anni disponibili. Prima dell'incrocio sono state effettuate una serie di selezioni sull'archivio delle utenze, con l'obiettivo di associare alle famiglie del Comune il consumo realmente corrispondente a quello complessivo familiare annuale riferito all'abitazione principale. Ad esempio, sono state selezionate solo le utenze con uso idrico domestico residente, oppure sono state escluse quelle riferite a periodi di tempo inferiori all'anno. Sono stati, inoltre, esclusi gli utenti per i quali risulta presente più di un'utenza, data la difficoltà di distinguere quella riferita all'abitazione principale e quella relativa ad altre abitazioni.

Sull'archivio che mette insieme le tre banche dati sono state successivamente effettuate ulteriori selezioni. Innanzitutto, sono state escluse le utenze non incrociabili automaticamente all'anagrafe comunale, per le quali è quindi impossibile avere informazioni sulla composizione del nucleo familiare. Sono state, inoltre, escluse le famiglie alle quali è risultata associata più di un'utenza, nell'impossibilità di distinguere quale è riferita all'abitazione principale.

Queste operazioni di selezione, pulizia e incrocio sono state ripetute per ciascuno degli anni a disposizione. Le informazioni contenute negli archivi incrociati per ciascun anno sono state, poi, riassunte a livello familiare. Gli archivi familiari per anno sono stati quindi uniti per creare un unico database di tipo *panel*. Le analisi svolte

in questo lavoro si basano pertanto su un sottoinsieme delle famiglie del Comune di Empoli, finalizzato a individuare nel modo più corretto possibile il consumo familiare relativo all'abitazione principale.

2. La stima dei determinanti del consumo domestico di acqua

A livello internazionale la letteratura sulla stima dei determinanti della domanda di acqua è molto ampia. Arbues et al. (2003), Worthington e Hoffman (2008), Klein et al. (2007) ne hanno effettuato rassegne complete e dettagliate. In Italia, invece, la letteratura non è molto sviluppata. Tra i contributi più recenti si ricordano Mazzanti e Montini (2005), Musolesi e Nosvelli (2007), Stratzu e Strazzerà (2008), Romano, Salvati e Guerrini (2014).

In termini teorici, l'approccio preferito dalla maggior parte della letteratura per stimare la domanda domestica di acqua è probabilmente quello che utilizza micro dati a livello familiare. Tuttavia, gli studi che impiegano dati micro familiari non sono così diffusi perché richiedono una mole importante di informazioni, difficilmente disponibile. Molto diffusi sono, invece, gli studi condotti su dati aggregati, a livello di comune o regione. Tipicamente, la stima dei determinanti del consumo di acqua è effettuata attraverso una regressione in cui il consumo idrico è spiegato dal prezzo dell'acqua, dal reddito e da una serie di altre variabili esplicative.

La maggior parte degli studi empirici condotti ha stimato una elasticità della domanda rispetto al prezzo con un valore inferiore all'unità e, quindi, inelastica. Secondo la rassegna di Worthington e Hoffman (2008) l'elasticità della domanda rispetto al prezzo stimata nei vari studi analizzati oscilla tra 0 e 0,5. Inoltre, nella maggior parte degli studi sui determinanti dell'acqua emerge una sostanziale inelasticità rispetto al reddito oppure una elasticità molto bassa. Negli studi presenti nella rassegna di Arbues et al., 2003 i valori dell'elasticità della domanda rispetto al reddito sono molto contenuti, oscillando tra 0,051 e 0,36.

Oltre al prezzo e al reddito sono molteplici le variabili esplicative inserite nei modelli di stima dei determinanti del consumo di acqua. Alcune sono inserite per tener conto della dimensione del nucleo familiare e delle caratteristiche socio-demografiche dei componenti. La dimensione familiare risulta influire positivamente sulla domanda di acqua, tuttavia, la presenza di economie di scala è tale che l'aumento del consumo è meno che proporzionale a quello del numero di componenti. Altre variabili tipicamente inserite sono relative alle caratteristiche della casa di abitazione o alle condizioni climatiche.

La ricchezza dei dati a disposizione per la nostra analisi ci ha permesso di costruire un panel delle famiglie residenti nel Comune di Empoli da utilizzare nella stima dei determinanti del consumo domestico di acqua. Il panel si è reso, tra l'altro, indispensabile per la stima dell'elasticità al prezzo. Non essendo, infatti, presente una variabilità di prezzo nello spazio, dato che tutte le nostre famiglie appartengono allo stesso Comune e sono soggette alla medesima tariffa, è necessario recuperare la variabilità nel tempo. Nei quattro anni a nostra disposizione i prezzi sono, infatti, variati e le stesse famiglie negli anni possono essere trattate come se fossero appartenenti a distinte città con distinte tariffe.

Il panel che abbiamo selezionato per la nostra analisi è chiuso. Nella stima, condotta ricorrendo ad un modello panel ad effetti casuali, sono incluse, quindi, solo le famiglie presenti in tutti e 4 gli anni considerati³. Questa scelta ci consente di escludere dall'analisi le famiglie che non hanno vissuto stabilmente nel Comune di Empoli per vari motivi (decesso, trasferimenti, ecc.) e di impiegare alcune informazioni disponibili solo in alcuni anni (come il piano dell'abitazione in cui si vive).

La variabile dipendente del nostro modello è rappresentata dal consumo totale familiare annuo per il servizio di acquedotto (metri cubi) espresso in termini logaritmici. Le variabili indipendenti, riportate in tabella 1, provengono dalle diverse fonti di dati a nostra disposizione oppure sono di fonte ISTAT.

³ Famiglie con stesso intestatario della scheda anagrafica e medesimo indirizzo.

Tabella 1
LE VARIABILI INDIPENDENTI

Nome variabile	Fonte	Tipo di variabile	Modalità
<i>Variabili di prezzo</i>			
Logaritmo prezzo medio anno precedente	Database utenze	Continua	
Media sui 4 anni dei prezzi per famiglia	Database utenze	Continua	
<i>Caratteristiche familiari</i>			
Numero di componenti	Anagrafe	Variabile di conteggio	
Numero di componenti al quadrato	Anagrafe	Variabile di conteggio	
Classe di età del c.f	Anagrafe	Categorica	Fino a 35, 35-45, 45-55, 55-65, 65-75, Oltre 75
Numero di minori	Anagrafe	Variabile di conteggio	
Numero di anziani	Anagrafe	Variabile di conteggio	
Cittadinanza del c.f	Anagrafe	Categorica	Italiana, non Italiana
Tipo di lavoro/reddito del c.f	Dati fiscali	Categorica	Dipendente, Pensionato, Autonomo
<i>Variabili reddituali e patrimoniali</i>			
Possesso di seconde case	Dati fiscali	Categorica	Uguale ad 1 se la famiglia possiede seconde case, 0 altrimenti
Logaritmo del reddito fam. eq. ⁴	Dati fiscali	Continua	
<i>Caratteristiche abitazione</i>			
Piano dell'abitazione	Anagrafe	Variabile di conteggio	Da -1 a 5. Le abitazioni indipendenti hanno modalità uguale a 0.5
Logaritmo pressione dell'acqua	Acque ingegneria	Continua	
<i>Variabili ambientali</i>			
Temperatura media	Istat	Continua	
Precipitazioni media	Istat	Continua	

La variabile utilizzata nella nostra stima per misurare l'elasticità dei consumi rispetto alle variazioni della tariffa è il logaritmo del prezzo medio dell'anno precedente. La specificazione logaritmica consente di esprimere il coefficiente della regressione come variazione percentuale. Il prezzo medio è calcolato come rapporto, per ciascuna famiglia, tra il fatturato (spesa) e il volume di acquedotto consumato rilevati nell'anno precedente. L'ipotesi sottostante è che le famiglie non siano in grado di apprezzare le variazioni del prezzo marginale. Si assume, invece, che esse modifichino i loro comportamenti di consumo all'anno t osservando quanto hanno pagato in bolletta l'anno $t-1$ in rapporto al volume complessivo consumato, ossia il prezzo medio al metro cubo pagato nell'anno precedente.

L'utilizzo del prezzo misurato nell'anno precedente consente, inoltre, di controllare gli elementi di endogeneità della tariffa rispetto al consumo. In una articolazione tariffaria a blocchi crescenti, come quella presente nel Comune di Empoli, il prezzo, che dovrebbe spiegare le decisioni di consumo, è in parte determinato da quest'ultimo, dal momento che cresce, seppure in modo non lineare, all'aumentare del consumo stesso. In una regressione in cui la variabile dipendente è il consumo all'anno t e la variabile indipendente è il prezzo nello stesso anno si rischia, quindi, di stimare non l'effetto del prezzo sul consumo, ma la relazione opposta. Un primo modo di evitare il problema dell'endogeneità è dunque quello di considerare, realisticamente, come determinante del consumo all'anno t il prezzo osservato all'anno $t-1$.

Nel nostro modello la variabile di prezzo è, dunque, il prezzo medio al metro cubo pagato dalla famiglia l'anno precedente, espresso in termini logaritmici (modello 1). Tuttavia, dal momento che il modello da noi stimato spiega soltanto una parte, seppur cospicua, della variabilità del consumo, ci siamo posti il problema se non potessero esistere degli elementi sistematici, invariati nel tempo, per i quali non riusciamo a controllare attraverso le nostre variabili indipendenti, e che in qualche modo determinano il livello di consumo medio della

⁴ Reddito netto familiare rapportato alla scala di equivalenza dell'ISEE.

famiglia, lo scaglione tariffario dove essa si posiziona ed il prezzo medio che affronta. L'endogeneità, che abbiamo fatto uscire dalla porta, rischia di rientrare dalla finestra.

Per tener conto di questo aspetto, stimeremo un secondo modello (modello 2) in cui introduciamo una seconda variabile di prezzo, costituita dalla media nei quattro anni del prezzo medio sperimentato da ciascuna famiglia. Questa nuova variabile, inserita accanto alla variabile prezzo medio al metro cubo pagato al tempo $t-1$, dovrebbe consentirci di controllare per tutte quelle caratteristiche inosservate che spiegano il livello di consumo di ciascuna famiglia e, attraverso questo, determinano un prezzo più o meno elevato. Il segno atteso del coefficiente relativo alle variabili di prezzo che stimeremo nei due modelli è in ogni caso negativo.

Il modello contiene poi variabili riguardanti alcune caratteristiche della composizione e dimensione dei nuclei familiari che potrebbero influenzarne il consumo. Tra queste le più rilevanti sono quelle legate alla dimensione della famiglia. All'aumentare del numero di componenti ci aspettiamo una crescita del consumo non proporzionale. Al fine di tener conto di una possibile relazione non lineare tra consumo e numero di componenti, la variabile relativa alla dimensione del nucleo familiare è espressa anche in termini quadratici.

L'età dei componenti è un'altra delle caratteristiche del nucleo familiare che potrebbe spiegare differenze nei comportamenti di consumo. Le variabili prese in considerazione sono dunque la classe di età del capofamiglia ed il numero di minori e di anziani presenti nel nucleo familiare. Si suppone, inoltre, che la cittadinanza e la tipologia di lavoro del capofamiglia (dipendente, autonomo e pensionato) possano determinare il consumo familiare. Tali variabili potrebbero approssimare differenti abitudini di consumo, ma essere anche legate al reddito familiare.

Le variabili che considerano, esplicitamente, gli aspetti reddituali e patrimoniali sono il logaritmo del reddito familiare equivalente e il possesso delle seconde case. La variabile reddituale è espressa in termini logaritmici in modo che il suo coefficiente possa essere interpretato come elasticità della domanda al reddito. Il segno atteso del coefficiente è positivo. Gli aspetti patrimoniali sono, invece, misurati attraverso una variabile *dummy* che indica le famiglie in cui si possiede almeno una casa diversa da quella in cui si vive. Anche da questa variabile ci si aspetta un effetto positivo sui consumi domestici.

Le variabili finora considerate riguardano aspetti che influenzano direttamente la domanda e quindi il consumo di acqua. Ci sono tuttavia altri aspetti che influenzano il consumo, più legati all'offerta che alla domanda di acqua. Tra questi certamente la pressione dell'acqua all'interno delle condutture idriche dell'abitazione gioca un ruolo nel determinare il consumo a parità di domanda potenziale dell'utente. Dal momento che la pressione nelle condutture diminuisce all'aumentare dell'altimetria rispetto al piano di campagna, ne consegue che a parità di altre condizioni le famiglie che vivono a piani più alti sperimentano una più bassa pressione dell'acqua e consumano di meno, a parità di domanda potenziale, rispetto a famiglie a piani più bassi. Parimenti le famiglie che vivono in zone in cui la pressione nel segmento di acquedotto che le riguarda è inferiore consumeranno di meno, *ceteris paribus*, rispetto a famiglie che vivono in zone con una pressione più elevata. Abbiamo dunque inserito nel nostro modello sia la variabile categorica che indica il piano sopra terra dell'abitazione, con coefficiente atteso negativo⁵, sia la variabile che indica la pressione nel segmento di acquedotto pertinente l'abitazione, e in questo caso il segno atteso del coefficiente sarà positivo.

Infine, le ultime variabili considerate riguardano aspetti ambientali che interessano il Comune di Empoli negli anni considerati. Una di queste è la temperatura media, che da un lato influenza positivamente la domanda di acqua (all'aumentare delle temperature si beve di più, si fanno più docce, si annaffia di più il giardino e le piante), dall'altro potrebbe influire negativamente sull'offerta di acqua qualora ci fosse la necessità di razionarla per siccità (ad esempio sospendendo temporaneamente il servizio o diminuendo la pressione nella rete). L'altra variabile ambientale considerata, le precipitazioni medie, dovrebbe invece incidere negativamente sulla domanda di acqua, tramite l'abbassamento della temperatura dell'aria, la minore insolazione e necessità di annaffiare piante e giardini.

⁵ Si tenga conto inoltre che spesso le abitazioni a piano terra, oltre ad avere una pressione maggiore rispetto a quelle poste ai piani superiori, sono dotate di giardini. In questo caso all'effetto della maggior pressione si somma quello del maggior consumo richiesto per l'annaffiamento.

Infine, vi sono molte altre variabili legate all'abitazione in cui si vive che potrebbero spiegare il consumo di acqua, come ad esempio il grado di efficienza energetica dell'abitazione e dei suoi elettrodomestici. Purtroppo, queste informazioni non sono rilevabili nelle banche dati a nostra disposizione. Non da ultimo, sono gli aspetti culturali che potrebbero spiegare il consumo delle famiglie. Le abitudini di consumo e il grado di attenzione verso il risparmio idrico di ciascun componente della famiglia hanno sicuramente un forte potere esplicativo, ma sono misurabili solo attraverso specifiche indagini. La loro assenza contribuisce sicuramente a ridurre la capacità esplicativa del nostro modello.

I risultati della stima del primo modello, che contiene una sola variabile di prezzo, il prezzo medio al metro cubo pagato da ciascuna famiglia nell'anno $t-1$, è riportato in tabella 2. Il modello spiega il 43% della variabilità complessiva dei volumi di acqua consumati dalle famiglie. Una parte rilevante dell'eterogeneità sembra dipendere, quindi, da fattori che sfuggono al modello stesso. I risultati della regressione appaiono interessanti, in linea con la letteratura e con quanto atteso. In primo luogo, il consumo dipende largamente dal numero di componenti presenti nella famiglia, ma all'aumentare di quest'ultimo aumenta in misura meno che proporzionale, segnalando la presenza di economie di scala nel consumo. Le economie di scala si riducono progressivamente all'aumentare della numerosità familiare, come evidenziato dal coefficiente negativo del numero di componenti al quadrato. I coefficienti stimati permettono di stimare una scala di equivalenza per i consumi domestici di acqua, che può essere eventualmente utilizzata per costruire una articolazione tariffaria che tenga conto del numero di componenti.

Anche altre caratteristiche familiari sono significative nello spiegare il consumo. In particolare, le componenti relative all'età del capofamiglia e degli altri componenti il nucleo familiare sembrano indicare abbastanza univocamente una relazione tra il tempo di permanenza in casa e il consumo. Sia il primo che il secondo appaiono, *ceteris paribus*, relativamente maggiori per gli anziani, più presenti in casa e meno attivi dal punto di vista lavorativo. Al contrario meno tempo in casa e meno consumo si osservano per i capofamiglia delle età centrali, più impegnati al lavoro, e quando sono presenti in famiglia figli minori, solitamente impegnati in attività fuori casa sia la mattina (a scuola) che il pomeriggio (sport e quant'altro). Anche la tipologia di reddito prevalente del capofamiglia (lavoro dipendente, lavoro autonomo o da pensione) sembra richiamare il tempo di permanenza all'interno della casa di abitazione. Gli autonomi, che hanno maggiore possibilità di gestire il proprio tempo e tornare a casa ad esempio per la pausa pranzo mostrano, *ceteris paribus*, un consumo maggiore rispetto ai lavoratori dipendenti, che invece per la maggior parte pranzano nelle vicinanze del posto di lavoro. In misura minore la stessa fattispecie la si osserva se si confrontano i pensionati che in generale passano più tempo a casa rispetto ai lavoratori dipendenti.

Anche gli elementi reddituali e patrimoniali giocano un ruolo, seppure limitato, nel determinare più alti livelli di consumo. Possedere una seconda casa comporta, infatti, un aumento del consumo *ceteris paribus* dell'1% mentre all'aumentare dell'1% del reddito equivalente familiare si osserva un aumento piuttosto limitato, intorno allo 0,04% e in linea con la letteratura.

Più importanti appaiono gli elementi di carattere strutturale dell'abitazione. In particolare rilevante risulta il minor consumo (-5%, a parità di altre condizioni) legato al degradare della pressione per ogni piano sopra terra in più a cui è situato l'appartamento, e significativa anche se quantitativamente limitata appare la relazione tra consumo e livello della pressione nel segmento di rete di pertinenza della casa (+0,08% per ogni aumento di un punto percentuale della pressione nella rete). Infine, segno negativo atteso, ma rilevanza molto limitata emerge nel caso del livello medio di precipitazioni (ad un aumento della precipitazione dell'1% il consumo diminuisce dello 0,001%) mentre non statisticamente significativa al 5%, seppure con segno atteso, appare la relazione tra consumo e temperatura media annua.

L'elasticità al prezzo stimata risulta pari a -0,52, un valore in linea con la letteratura e che conferma l'inelasticità dei consumi idrici al variare della tariffa. Come già anticipato, nel secondo modello stimato si introduce una nuova variabile di prezzo, costituita dalla media nei quattro anni del prezzo medio sperimentato da ciascuna famiglia. Questa nuova variabile inserita accanto al prezzo medio al metro cubo pagato al tempo $t-1$ consente di controllare per tutte quelle caratteristiche inosservate che spiegano il livello di consumo di ciascuna famiglia e, attraverso questo, determinano un prezzo più o meno elevato.

Il secondo modello fornisce risultati molto simili al primo sulle variabili relative alle caratteristiche familiari, reddituali e dell'abitazione. Il coefficiente relativo alla temperatura media perde definitivamente di significatività. La bontà di adattamento del modello migliora passando dal 43% al 48%. Rispetto al primo modello le differenze più rilevanti riguardano, tuttavia, le variabili di prezzo. Il segno della media per famiglie del prezzo nei quattro anni considerati non è di facile interpretazione, dato che è funzione non lineare del consumo delle famiglie. Il coefficiente della variabile che misura l'elasticità del consumo rispetto al prezzo passa da -0,52 della prima regressione a -0,13. In base a questo secondo modello, quindi, la reazione dei consumi al variare dei prezzi è ancora più debole rispetto al primo. Si rafforza l'evidenza in favore di una domanda di consumi di acqua sostanzialmente inelastica al variare dei prezzi.

Tabella 2
OUTPUT DELLA REGRESSIONE

	Modello 1		Modello 2	
	Coef.	Std. Err.	Coef.	Std. Err.
Logaritmo prezzo medio anno precedente	-0,52***	0,01	-0,13***	0,01
Media sui 4 anni dei prezzi per famiglia			-1,28***	0,03
N° componenti	0,40***	0,01	0,33***	0,01
N° componenti al quadrato	-0,03***	0,00	-0,02***	0,00
<i>Classe di età</i>				
35-45	0,03*	0,02	0,04**	0,02
45-55	0,06***	0,02	0,08***	0,02
55-65	0,10***	0,02	0,12***	0,02
65-75	0,07***	0,02	0,09***	0,02
Oltre 75	0,06**	0,03	0,08***	0,02
Numero minori	-0,08***	0,01	-0,08***	0,01
Numero anziani	0,03***	0,01	0,02***	0,01
Cittadinanza del c.f (italia=base)	0,06*	0,03	0,06**	0,03
Possesso di seconde case	0,01*	0,01	0,01**	0,01
Logaritmo reddito fam. eq.	0,04***	0,00	0,03***	0,00
<i>Tipo di lavoro/reddito (Dipendente=cat. base)</i>				
Pensionato	0,01	0,01	0,00	0,01
Autonomo	0,04***	0,01	0,04***	0,01
Piano	-0,05***	0,01	-0,02***	0,01
Inpressione	0,08***	0,02	0,07***	0,02
Temperatura media	0,01*	0,01	0,00	0,01
Precipitazioni media	0,00***	0,00	0,00***	0,00
Costante	3,46***	0,12	4,39***	0,11
sigma_u		0,43		0,42
sigma_e		0,20		0,20
rho		0,83		0,82
Numero di osservazioni		26,114		26,114
Numero di gruppi		8,873		8,873
<i>R-sq:</i>				
Within		0,0228		0,0218
Between		0,4735		0,5279
Overall		0,4266		0,4831

*, **, *** indicano le variabili statisticamente significative rispettivamente al 10%, 5% e 1%

3.

Gli effetti distributivi delle tariffe dei servizi idrici

In questo paragrafo sono descritti i risultati di un'analisi del profilo distributivo dell'articolazione tariffaria in vigore nel Comune di Empoli nel 2014, ultimo anno di rilevazione dei dati a nostra disposizione.

Inizialmente sarà fornita una semplice analisi descrittiva della spesa media, totale e pro capite, per tipologia di famiglia. Quindi si esamineranno tre diversi aspetti dell'equità di un sistema tariffario, due dei quali mutuati dalle classiche analisi distributive dei sistemi di imposizione fiscale.

Il primo aspetto è legato al concetto di equità orizzontale. In generale un sistema di imposizione fiscale è considerato equo dal punto di vista orizzontale quando a uguale capacità contributiva corrisponde uguale imposta, dove però la capacità contributiva tiene conto delle differenze nei contribuenti (ad esempio nel peso dei carichi familiari). Nella nostra analisi l'equità orizzontale verrà valutata considerando il prezzo al metro cubo per numero di componenti della famiglia.

Il secondo aspetto è, invece, connesso al concetto di equità verticale. L'equità verticale di un sistema di imposizione fiscale si ha quando individui diversi per capacità contributiva pagano un differente ammontare di imposte. In particolare, quando all'aumentare della capacità contributiva si paga un ammontare di imposte più elevato. Per valutare gli aspetti di equità verticale si ricorrerà ai principali indicatori di disuguaglianza utilizzati nelle analisi distributive dei sistemi fiscali.

L'ultimo, ma non meno importante, aspetto è tipicamente utilizzato nelle valutazioni delle articolazioni tariffarie dei servizi di pubblica utilità. Si tratta del concetto di *affordability*, cioè il grado di sostenibilità per le famiglie della spesa per i servizi di pubblica utilità, dato il loro vincolo di bilancio. Esistono diverse misure di *affordability*, nella nostra analisi ci concentreremo su un classico indicatore, dato dal rapporto tra spesa e reddito familiare.

Nella parte finale del paragrafo sono esaminati gli effetti distributivi della misura prevista nel Comune di Empoli per sostenere le fami uglie disagiate nel pagamento della bolletta dell'acqua, vale a dire le agevolazioni per ISEE. Attraverso una simulazione, sarà esaminato l'effetto delle agevolazioni se tutti gli utenti le chiedessero e fossero soddisfatti.

Nel 2014 il sistema tariffario in vigore nel Comune di Empoli prevedeva una quota fissa uguale per tutte le utenze pari a circa 41 euro annui ed una tariffa a blocchi crescenti di consumo per i tre servizi di acquedotto, fognatura e depurazione (Tab. 3).

Tabella 3
IL SISTEMA TARIFFARIO IN VIGORE NEL 2014

Tipo di servizio Tipo di tariffa	Acquedotto		Fognatura		Depurazione	
	Prezzo al mc	Scaglione	Prezzo al mc	Scaglione	Prezzo al mc	Scaglione
Agevolata	1,188703	Fino a 80 mc	0,152585	Fino a 80 mc	0,597728	Fino a 80 mc
Base	1,586133	Tra 80 e 200 mc	0,203445	Tra 80 e 200 mc	0,796972	Tra 80 e 200 mc
Prima eccedenza	2,155422	Tra 200 e 300 mc	0,276914	Tra 200 e 300 mc	1,084339	Tra 200 e 300 mc
Seconda eccedenza	2,586271	Oltre 300 mc	0,332298	Oltre 300 mc	1,300185	Oltre 300 mc
Quota fissa	40,93134					

La spesa media delle famiglie

La famiglia media del Comune di Empoli ha pagato, nel 2014, per l'acqua circa 283 euro annui (Tab. 4). La spesa media familiare è tanto più elevata quanto maggiore è la dimensione del nucleo familiare, passando dai 186 euro delle famiglie monocomponenti ai 530 euro di quelle con 6 e più componenti.

Il legame tra spesa familiare e reddito⁶ non è, invece, forte e del tutto lineare⁷. Per le famiglie monocomponenti non è presente una chiara dipendenza del valore della bolletta rispetto ai quinti di reddito familiare equivalente. La spesa familiare risulta leggermente più bassa nel primo ma anche nell'ultimo quinto di reddito. Per le altre tipologie di famiglie un legame, seppur non marcato, è presente. Per le famiglie con 5 componenti e per quelle di 6 e più componenti il fatturato medio aumenta di circa 150 euro tra il primo e l'ultimo quinto di reddito. Anche per le famiglie con numero di componenti tra 2 e 4 si nota un livello della spesa familiare più elevato nell'ultimo quinto rispetto agli altri.

Tabella 4
LA SPESA MEDIA PER QUINTI DI REDDITO EQUIVALENTE E NUMERO DI COMPONENTI. 2014
Valori in euro

Quinti/n° di componenti	1	2	3	4	5	6+	Totale
1	187	237	294	343	410	500	286
2	188	247	294	348	411	607	272
3	182	258	311	350	437	532	275
4	180	255	301	357	464	474	279
5	195	275	346	417	565	650	302
Totale	186	255	310	361	440	530	283

L'andamento della spesa familiare, espressa in termini pro capite, riflette le economie di scala registrate nei consumi (Tab. 5). Una famiglia di due componenti spende a testa per l'acqua 128 euro all'anno contro i 186 euro delle famiglie monocomponenti. La spesa idrica pro capite si riduce a 103 euro a testa per una famiglia di 3 persone, a 90 euro per una di 4 fino a 81 euro in presenza di almeno 6 persone.

Tabella 5
LA SPESA MEDIA PRO CAPITE PER QUINTI DI REDDITO EQUIVALENTE E NUMERO DI COMPONENTI. 2014
Valori in euro

Quinti/n° di componenti	1	2	3	4	5	6+	Totale
1	187	118	98	86	82	73	117
2	188	124	98	87	82	95	126
3	182	129	104	88	87	84	128
4	180	127	100	89	93	76	124
5	195	137	115	104	113	101	141
Totale	186	128	103	90	88	81	127

L'equità orizzontale dell'articolazione tariffaria

L'equità orizzontale di un sistema di imposizione fiscale si ha quando individui con stessa capacità contributiva (due contribuenti con stesso reddito ma diversi carichi familiari dovrebbero avere una diversa capacità) pagano lo stesso ammontare di imposte. Ma come si può misurare l'equità orizzontale nel caso dell'articolazione tariffaria dei consumi idrici?

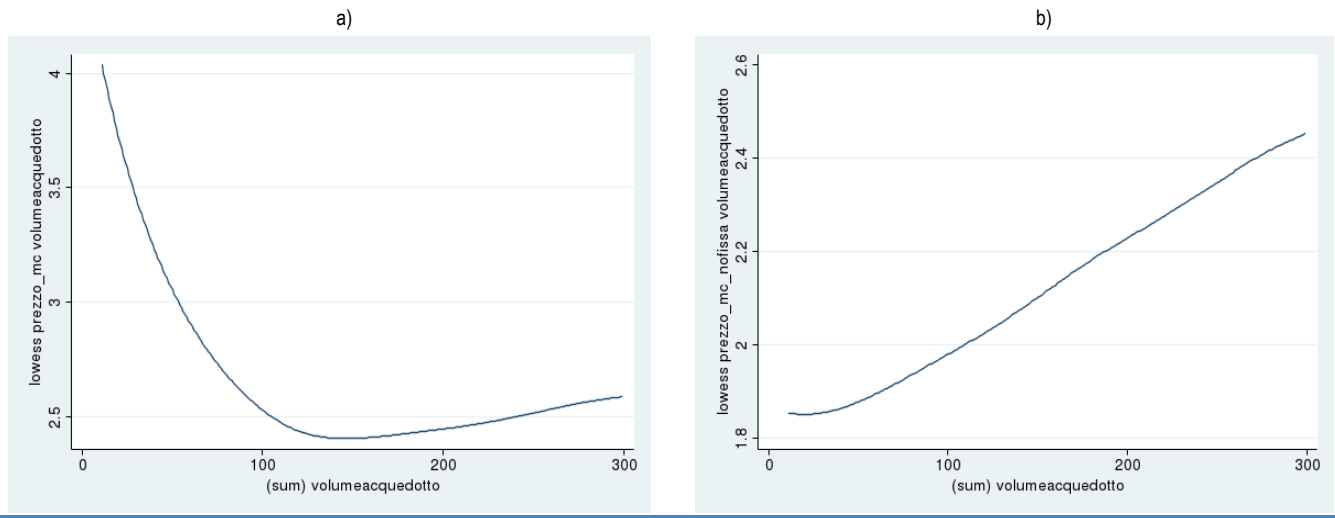
Nella nostra analisi valutiamo l'equità orizzontale della tariffa dei consumi idrici del Comune di Empoli sulle famiglie, distinguendole per numero di componenti. L'articolazione tariffaria può essere considerata equa dal punto di vista orizzontale quando le famiglie pagano lo stesso prezzo al metro cubo, indipendentemente dal numero di componenti. Il prezzo che le famiglie pagano al metro cubo dipende dal combinarsi di due fattori: il prezzo al metro cubo per livello di consumo, stabilito attraverso l'articolazione tariffaria, e la quantità di consumo delle famiglie.

⁶ Le famiglie sono suddivise in quinti di reddito disponibile familiare equivalenti. Ad ogni quinto appartiene il 20% del totale delle famiglie. Nel primo quinto si trova il 20% delle famiglie più povere di reddito, nell'ultimo il 20% di quelle più ricche.

⁷ Anche nella stima delle determinanti del consumo era emerso, in effetti, un legame tra consumi e reddito contenuto.

Nel sistema tariffario in vigore nel Comune di Empoli, il prezzo al metro cubo per consumo è già di per sé iniquo dal punto di vista orizzontale, dato che non tiene conto del numero di componenti della famiglia. Gli scaglioni della parte variabile della tariffa sono gli stessi qualunque sia la dimensione del nucleo, con la conseguenza che quelli più numerosi tendono inevitabilmente a ricadere nei blocchi di consumo più elevati e quindi a pagare un prezzo al metro cubo più alto (Graf. 1b). D'altra parte la parte fissa, che è uguale per tutti e non dipende dai consumi, tende a pesare di più sulle famiglie meno numerose che la spalmano su un ammontare di volumi minori (Graf. 1a).

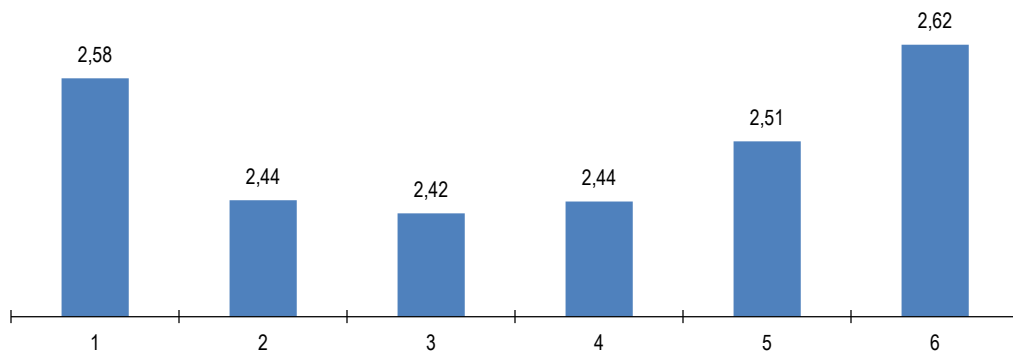
Grafico 1
PREZZO MEDIO AL METRO CUBO CON (A) E SENZA QUOTA FISSA (B) PER LIVELLI DI CONSUMO



Il prezzo al metro cubo pagato dalle famiglie dipende, inoltre, come si è detto, anche dalla struttura dei consumi. Le famiglie numerose sono avvantaggiate, ad esempio, da rilevanti economie di scala nel consumo, che possono in parte compensare lo svantaggio che subiscono nella parte variabile dall'articolazione tariffaria.

Il grafico 2 riporta il prezzo al metro cubo per numero di componenti delle famiglie, derivante dall'applicazione della articolazione tariffaria ai consumi familiari nel 2014. Il prezzo ha un andamento ad "U", cioè è più elevato per le famiglie monocomponenti, per l'incidenza della quota fissa, scende al minimo per le famiglie con 3 componenti per poi risalire per quelle più numerose, che ricadono sugli scaglioni più alti di consumo.

Grafico 2
PREZZO AL METRO CUBO PER NUMERO DI COMPONENTI. 2014



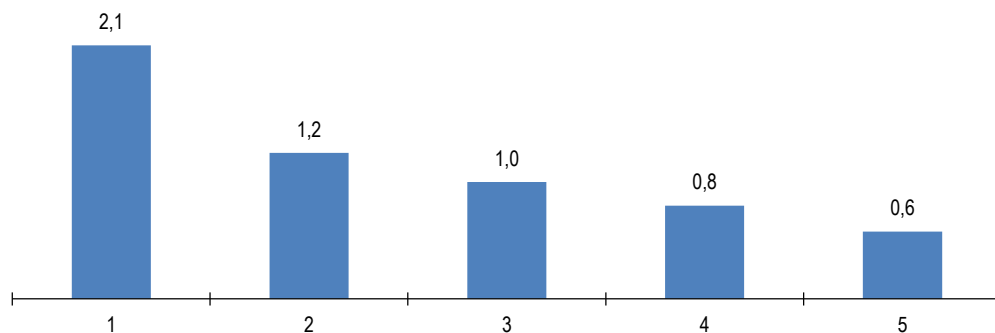
Equità verticale: la progressività della tariffa e la disuguaglianza nei redditi

Nei sistemi fiscali, un'imposta risulta equa dal punto di vista verticale quando all'aumentare della capacità contributiva degli individui o delle famiglie si paga di più. Nelle classiche analisi distributive sull'equità verticale dei sistemi di imposte e benefici pubblici si utilizza come indicatore della capacità contributiva una misura del reddito delle famiglie o degli individui. Spesso si ricorre al reddito disponibile delle famiglie, tenendo conto delle differenze nella composizione e dimensione dei nuclei familiari attraverso una scala di equivalenza. Talvolta, nel reddito disponibile delle famiglie si considera anche il valore figurativo della casa di abitazione. In altri casi si tiene conto di tutto il patrimonio immobiliare ad esempio attraverso l'ISEE. La scelta dell'uno o dell'altro indicatore dipende, ovviamente, da un giudizio di valore su cosa si ritiene determini il benessere familiare, ma non è influente sui risultati delle analisi.

Come si traducono questi concetti al caso dei servizi idrici? Se ipotizziamo di misurare la capacità contributiva delle famiglie attraverso il consumo allora il prezzo al metro cubo per livelli di consumo del grafico 1 fornisce già una prima valutazione del grado di equità verticale. Escludendo la quota fissa, il prezzo al metro cubo cresce con il volume consumato, quindi chi consuma di più paga di più, e l'equità verticale è soddisfatta. Se tuttavia si ritiene, come nella maggior parte delle analisi sull'equità di tipo verticale, che il più corretto indicatore della capacità contributiva delle famiglie, sia il reddito allora non è detto che il risultato sia il medesimo. Minore è la correlazione tra reddito e consumo maggiori saranno le differenze.

Nell'analisi che segue utilizzeremo come misura della capacità contributiva e benessere delle famiglie il reddito disponibile familiare, al netto dei fitti imputati sull'abitazione principale⁸. L'analisi sarà condotta ricorrendo a diversi indicatori. Il primo è il rapporto tra la spesa e il reddito familiare per quinti di reddito familiare equivalente. Il secondo è il Gini e la sua variazione tra prima e dopo la tariffa (indice di Reynolds-Smolensky).

Grafico 3
INCIDENZA % DELLA SPESA SUL REDDITO FAMILIARE PER QUINTI DI REDDITO FAMILIARE EQUIVALENTE. 2014



Come mostra il grafico 3 l'incidenza percentuale della bolletta sul reddito disponibile delle famiglie si riduce in modo chiaro e netto all'aumentare del benessere delle famiglie. Considerando, quindi, il reddito delle famiglie come misura del loro benessere la tariffa dell'acqua non soddisfa i principi dell'equità verticale ed ha un chiaro andamento regressivo.

La tabella 6 mostra, inoltre, l'indice di Gini del reddito familiare prima e dopo la tariffa (quest'ultimo ottenuto sottraendo dal reddito disponibile l'importo della tariffa stessa). L'indice del reddito dopo la tariffa aumenta rispetto a quello precedente, indicando un incremento nella disuguaglianza dei redditi familiari, dovuto alla regressività della tariffa. L'indice di Reynolds-Smolensky, che è la variazione dell'indice di Gini tra prima e dopo la tariffa, è negativo.

⁸ Il reddito familiare è rapportato alla scala di equivalenza dell'ISEE.

Tabella 6
INDICI DI GINI E REYNOLD-SMOLENSKY – ANNO 2014

Pre-tax Gini	0,27903
Post-tax Gini	0,28141
Reynolds-Smolensky net redis. effect	-0,00238

Affordability: le famiglie vulnerabili

L'*affordability* misura la sostenibilità per le famiglie della spesa per l'accesso ai servizi di pubblica utilità dato il vincolo di bilancio familiare. Le modalità con cui può essere misurata sono molteplici (si veda Miniaci, Scarpa e Valbonesi 2008 e Kessides et al. 2009).

Uno degli indicatori più spesso utilizzati misura la quota di famiglie per le quali l'incidenza della spesa sul reddito supera una certa soglia, al di sopra della quale si ritiene possano manifestarsi problemi di accesso al servizio, e che giustifica l'intervento pubblico. La soglia di criticità fissata può variare dal 3% al 10% a seconda del servizio pubblico considerato. Per i consumi idrici a livello internazionale si ritiene che l'incidenza del 3% non debba essere superata. E' chiaro, comunque, come la fissazione della soglia sia arbitraria e dipenda da come effettivamente si misura la spesa e il reddito delle famiglie. Accanto a questo indicatore che conta le "teste", cioè quante sono le famiglie al di sopra del livello di criticità, si associa spesso un indicatore della distanza dalla soglia. La difficoltà di accesso delle famiglie al servizio sarà, infatti, tanto più grave quanto più ci si allontana dal livello ritenuto critico.

L'indicatore appena proposto si basa sulla spesa effettiva delle famiglie, che tuttavia potrebbe nascondere anche volumi di consumo eccessivi, superiori rispetto alla media e sicuramente rispetto ai livelli minimi essenziali per vivere una vita dignitosa. Per questo motivo la letteratura ha proposto indicatori alternativi che si basano sul consumo minimo standard anziché su quello effettivo. Le famiglie vulnerabili dal punto di vista dell'*affordability* sono individuate rapportando la spesa necessaria per accedere al consumo minimo standard e il reddito effettivo delle famiglie. In questo modo, le famiglie con elevati livelli di consumo non possono più essere considerate a rischio di *affordability*.

Accanto agli indicatori che si basano sul semplice rapporto tra spesa e reddito in letteratura è stato proposto il cosiddetto metodo del reddito residuo. Tale approccio non considera solo la spesa per i servizi di pubblica utilità, ma anche quella per tutti i beni necessari affinché una famiglia possa vivere in condizioni dignitose (altri servizi di pubblica utilità, cibo, vestiario e così via). Seguendo il metodo del reddito residuo, una famiglia è a rischio di *affordability* quando, dopo aver pagato la fattura del servizio di pubblica utilità, le risorse rimanenti non sono sufficienti a finanziare tutti gli altri beni essenziali.

Nella nostra analisi per quantificare l'*affordability* si ricorrerà al primo indicatore descritto misurando la quota di famiglie con un rapporto tra la spesa effettiva per l'acqua e il reddito familiare superiore al 3%. La tabella 7 riporta la quota di famiglie a rischio *affordability* per quinti di reddito familiare disponibile equivalente e numero di componenti della famiglia. Mediamente il rischio di accessibilità alla risorsa idrica riguarda il 5,6% delle famiglie. Come era facile immaginare, il rischio di *affordability* è molto elevato nel primo quinto di reddito, attestandosi attorno al 23% delle famiglie. Negli altri quinti si aggira mediamente attorno all'1%, passando dal 3,1% nel secondo allo 0,2% nell'ultimo quinto di reddito.

Il rischio di *affordability* è più basso tra le famiglie con due componenti, è contenuto tra le famiglie con 3 e 4 componenti, mentre è particolarmente elevato agli estremi raggiungendo l'8,3% e il 13,5% tra le famiglie rispettivamente con 5 e 6 componenti e il 7,9% tra quelle monocomponenti.

Tabella 7
QUOTA % DI FAMIGLIE A RISCHIO AFFORDABILITY PER QUINTI DI REDDITO FAMILIARE EQUIVALENTE E NUMERO DI COMPONENTI. 2014

Quinti/n° di componenti	1	2	3	4	5	6+	Totale
1	29,6	18,3	22,4	22,4	23,9	25,9	23,2
2	7,9	2,6	0,5	1,1	0,0	2,4	3,1
3	2,4	0,6	0,2	0,0	0,0	4,2	0,9
4	1,4	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,5
5	0,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Totale	7,9	3,8	4,6	5,3	8,3	13,5	5,6

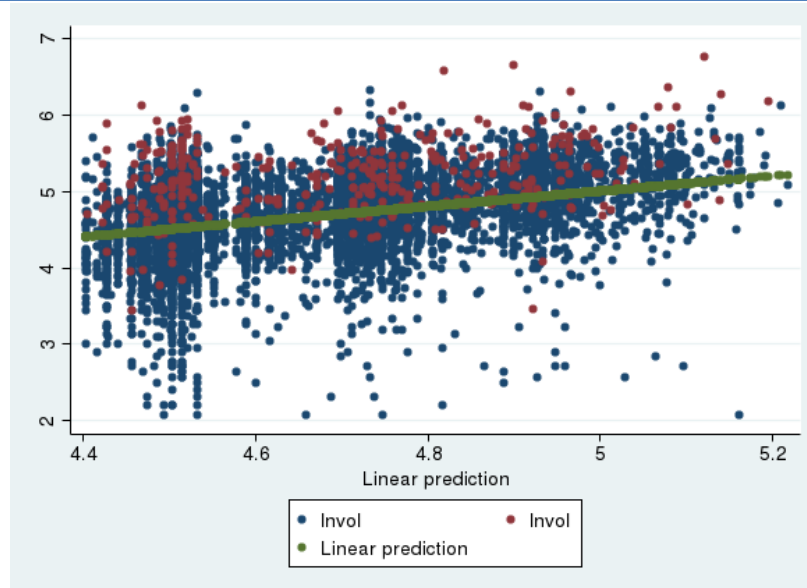
Incrociando le due caratteristiche familiari considerate, cioè il reddito e la dimensione del nucleo, emergono alcune evidenze degne di nota. Per le famiglie con un numero di componenti tra 2 e 5 il problema dell'*affordability* riguarda quasi esclusivamente il quinto più povero di reddito. Mentre per le famiglie con 6 e più componenti e, soprattutto, per quelle monocomponenti il rischio si estende anche al secondo e al terzo quinto di reddito. In questi casi, il rischio di *affordability* sembra dipendere più da consumi eccessivi che da redditi bassi.

L'indicatore finora utilizzato per misurare il rischio di *affordability* ha, infatti, il limite di basarsi sulla spesa effettiva. Per questo, con un indicatore di questo tipo si rischia di considerare tra le famiglie disagiate, per assurdo, anche quelle che hanno consumi elevati e per questo una spesa sostenuta. All'opposto un'analisi basata su questo indicatore rischia di non considerare come vulnerabili quelle famiglie che i consumi li hanno già al di sotto del minimo vitale e, solo in questo modo, riescono a sostenere finanziariamente la spesa per l'acqua.

Per valutare se i consumi delle famiglie sono eccessivi ricorriamo all'analisi sulla stima delle determinanti dei consumi idrici descritta nel paragrafo precedente. Attraverso i coefficienti stimati nel primo modello di regressione otteniamo per ciascuna famiglia della nostra analisi il valore predetto dalla regressione⁹, cioè quel livello di consumo che dovrebbero avere secondo il comportamento medio osservato su tutte le famiglie. E' bene comunque ricordare che la nostra stima è in grado di spiegare solo una parte della variabilità complessiva dei consumi idrici.

Il grafico 4 mostra il valore predetto e quello effettivo di ciascuna famiglia. I valori in rosso sono relativi alle famiglie a rischio di *affordability*, cioè con incidenza della spesa effettiva sul reddito maggiore della soglia del 3%. I valori in blu sono invece quelli relativi alle famiglie non a rischio di *affordability*. Come è facile notare, molte delle famiglie a rischio di *affordability* hanno volumi effettivi di consumo al di sopra del valore predetto dalla regressione.

Grafico 4
VALORI STIMATI E VALORI VERI DEL VOLUME DI ACQUEDOTTO PER RISCHIO DI AFFORDABILITY – VALORI ESPRESSI IN TERMINI LOGARITMICI. 2014



Queste evidenze ci ricordano che, come già emerso nella letteratura sulle misure di sostenibilità della spesa per i servizi di pubblica utilità, ai fini di una corretta individuazione delle famiglie in condizioni di disagio è

⁹ Il valore predetto è calcolato sommando il prodotto di ciascun coefficiente della regressione per il valore dell'osservazione della covariata per ciascuna famiglia.

necessario considerare anche i livelli di consumo. Sulla base dell'incrocio delle due dimensioni, vale a dire il rischio di accessibilità e il livello di consumo è possibile individuare almeno tre aree di disagio.

Una prima area è costituita dalle famiglie a rischio di accessibilità con consumi superiori al valore predetto. Gli elevati livelli di consumo possono dipendere da spreco o tenori di vita particolarmente agiati, ma anche nascondere carenze strutturali nell'abitazione in cui la famiglia vive o nel tipo di elettrodomestici utilizzati. Verso questo tipo di famiglie sono necessarie politiche che abbiano lo scopo di incentivare ammodernamenti e più in generale investimenti nell'efficienza energetica delle abitazioni.

Una seconda area è costituita dalle famiglie non a rischio di *affordability* ma con consumi bassi, che utilizza meno acqua del livello minimo per vivere una vita dignitosa. Verso questo tipo di disagio sono necessarie politiche di tipo sociale che sanino un più generale problema di povertà.

L'area del disagio su cui probabilmente è corretto che intervengano i sistemi tariffari è, infine, quella costituita dalle famiglie a rischio di *affordability* con consumi non eccessivi. Rappresentano una parte residuale del totale delle famiglie e probabilmente una semplice correzione dell'attuale sistema di tariffazione sarebbe in grado di limitarne ulteriormente la presenza.

Le attuali agevolazioni sociali: i rimborsi per ISEE

Al fine di sostenere le famiglie in situazione di disagio economico e, conseguentemente, più a rischio di *affordability* già oggi il Comune di Empoli prevede una misura di alleggerimento del pagamento della bolletta regolata tramite ISEE. Come facente parte dell'Unione dei Comuni del Circondario dell'Empolese Valdelsa, nel Comune di Empoli l'Autorità Idrica Toscana assegna annualmente agevolazioni sociali per il pagamento della tariffa del servizio idrico. I residenti del Comune possono, infatti, presentare domanda per chiedere l'assegnazione di un rimborso della bolletta pagata per i servizi legati all'abitazione della casa in cui vivono. Possono accedere al rimborso i cittadini con ISEE inferiore a 8.500 euro, oppure inferiore a 11.000 euro se vale una delle seguenti condizioni di particolare disagio: i) nucleo in cui è presente un lavoratore che ha perso il lavoro, in mobilità o cassa integrazione, ii) nucleo con un solo genitore e figli minori a carico, iii) nucleo composto solo da ultra-60enni. Il rimborso viene assegnato ai richiedenti fino ad esaurimento dei fondi disponibili.

Quali sono gli esiti delle agevolazioni sociali attualmente previste? Nel 2013 solo 167 famiglie hanno richiesto e ottenuto il rimborso per i consumi del 2012 (Tab. 8), pari a circa lo 0,85% del totale delle famiglie del Comune di Empoli. Ancora meno lo avevano richiesto nel 2012 e nel 2011, rispettivamente 119 e 126 famiglie. Il rimborso medio è pari a circa 167 euro a famiglia nel 2013. Lo strumento sembra essere stato utilizzato, quindi, solo da una stretta cerchia di famiglie che vive evidentemente in condizioni economiche particolarmente disagiate e nota ai servizi sociali.

Tabella 8
AMMESSI AL RIMBORSO E IMPORTO MEDIO DEL RIMBORSO PER ANNO

Anno	Numero ammessi	Rimborso medio (euro)
2011	126	186
2012	119	193
2013	167	167

La popolazione potenzialmente interessata dal rimborso è, tuttavia, molto più ampia di quella che fa effettivamente domanda e poi viene soddisfatta. Per capirlo abbiamo simulato l'ISEE delle famiglie della nostra base dati¹⁰. La tabella 9 riporta i valori della distribuzione dell'ISEE delle famiglie del Comune di Empoli. Nel

¹⁰La simulazione è possibile utilizzando le informazioni note sui redditi dichiarati a fine IRPEF e quelle sui beni immobiliari posseduti e imputando le altre forme di reddito e i beni mobiliari mancanti nel nostro database. Una volta attribuite le informazioni mancanti è possibile riprodurre l'ISEE delle famiglie del Comune di Empoli con un discreto margine di approssimazione.

10% delle famiglie I'ISEE ha un valore minore di 7.605 euro, per la metà I'ISEE è inferiore a 22.257 euro, nel 75% I'ISEE vale meno di 34.073 euro.

Tabella 9
VALORI DELLA DISTRIBUZIONE DELL'ISEE DELLE FAMIGLIE. 2014

1° percentile	361
5° percentile	4.614
10° percentile	7.605
25° percentile	13.874
50° percentile	22.257
75° percentile	34.073
90° percentile	53.689
95° percentile	73.314
99° percentile	149.267

Le soglie attualmente previste dal sistema di agevolazioni sociali del Comune di Empoli sono, quindi, piuttosto elevate e coinvolgono potenzialmente il 15% delle famiglie. Supponendo che tutte le famiglie potenzialmente beneficiarie di agevolazioni sociali richiedessero il rimborso e venissero tutte interamente soddisfatte si avrebbe una perdita di fatturato pari al 14% del totale. Il fatturato perso potrebbe essere recuperato attraverso l'incremento dei prezzi dei servizi di acquedotto, fognatura e depurazione degli utenti non beneficiari delle agevolazioni sociali. L'articolazione che ne deriverebbe, ad invarianza di fatturato, è rappresentata in tabella 10.

Tabella 10
L'ARTICOLAZIONE TARIFFARIA DERIVANTE DALLA PIENA APPLICAZIONE DELLE AGEVOLAZIONI PER ISEE

Tipo di tariffa	Tipo di servizio	Acquedotto		Fognatura	Depurazione
		Prezzo al mc	Scaglione		
Agevolata		0,2384902706	Fino a 30 mc	Prezzo al mc 0,2465595889	Prezzo al mc 0,9647885407
Base		1,8290224286	Tra 30 e 90 mc		
Prima eccedenza		2,5941039865	Tra 90 e 200 mc		
Seconda eccedenza		3,6460905324	Oltre 200 mc		
Quota fissa					49,777868

Se le agevolazioni sociali attualmente previste fossero effettivamente richieste dalle famiglie e soddisfatte dai Comuni il grado di equità verticale dell'articolazione tariffaria migliorerebbe notevolmente e si ridimensionerebbe la quota di famiglie a rischio di *affordability*. L'indice di Gini post tariffa passerebbe da 0,28141 con il sistema tariffario previgente a 0,28034 con quello riformato (Tab. 11).

Tabella 11
INDICI DI GINI E REYNOLD-SMOLENSKY

	Previgente	Riformato
Pre-tax Gini	0,27903	0,27903
Post-tax Gini	0,28141	0,28034
Reynolds-Smolensky net redis. effect	-0,00238	-0,00131

Tabella 12
VARIAZIONE DELLA QUOTA DI FAMIGLIE A RISCHIO AFFORDABILITY

Quinto/n° componenti	1	2	3	4	5	6+	Totale
1	-20,8	-14,2	-18,3	-19,7	-18,1	-31,0	-18,8
2	0,2	2,8	2,7	2,3	3,2	12,2	2,3
3	2,8	1,2	1,6	0,8	0,0	0,0	1,5
4	1,2	0,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,6
5	0,4	0,4	0,2	0,3	0,0	0,0	0,3
Totale	-2,8	-1,3	-2,7	-3,8	-5,6	-13,1	-2,8

La quota di famiglie a rischio di accessibilità (si veda Tab. 12) si ridurrebbe di quasi 3 punti percentuali. La riduzione riguarderebbe quasi esclusivamente il primo quinto di reddito e sarebbe molto marcata per le famiglie single (-18,8 punti percentuali) e per quelle numerose (-31 per quelle con 6 e più componenti).

4. Le ipotesi di riforma dell'articolazione tariffaria vigente

Nel paragrafo precedente sono emersi i limiti dell'articolazione tariffaria prevista per i servizi idrici del Comune di Empoli. La tariffa risulta pesare di più sulle famiglie monocomponenti e, soprattutto, su quelle numerose. E' regressiva, grava in misura maggiore sulle famiglie più povere e aumenta la disuguaglianza nella distribuzione dei redditi. La quota di famiglie a rischio di *affordability*, con incidenza della bolletta sul reddito familiare superiore alla soglia del 3%, è particolarmente elevata per i *single* e per le famiglie numerose.

In questo paragrafo sono valutati gli effetti distributivi di alcune ipotesi di riforma dell'articolazione tariffaria vigente, che cercano di superarne i limiti sotto il profilo dell'equità. La base dati costruita in questo lavoro permette, infatti, di simulare ipotesi di articolazioni tariffarie alternative a quella vigente, e di valutarne l'impatto sociale.

Le varie ipotesi saranno valutate sulla base della loro capacità di raggiungere tre obiettivi di equità sociale, i) migliorare il grado di equità orizzontale, riducendo il peso della bolletta sulle famiglie numerose senza svantaggiare le famiglie monocomponenti, ii) ridurre la regressività della tariffa e iii) diminuire la quota di famiglie a rischio di *affordability*, tenendo anche conto della loro capacità di scoraggiare lo spreco e tutelare la risorsa pubblica e di essere concretamente introdotte dal punto di vista operativo e amministrativo.

Per valutare il raggiungimento degli obiettivi, alcuni degli indicatori utilizzati nel paragrafo precedente per misurare il grado di equità del sistema tariffario e applicati alle varie ipotesi di riforma saranno confrontati con quelli derivanti dall'articolazione tariffaria in vigore nel 2015, che costituisce la base di partenza delle nostre simulazioni. Tra il 2014, anno di rilevazione dei dati, e il 2015 il sistema tariffario è stato, infatti, modificato. La tabella 13 riporta la nuova articolazione tariffaria.

I cambiamenti rispetto al 2014 sono diversi e significativi. Prima di tutto è stata innalzata la quota fissa che è passata da 40 euro nel 2014 a circa 50 nel 2015. In secondo luogo, è stato abbandonato il sistema degli scaglioni per i servizi di fognatura e depurazione in favore di un prezzo costante per volumi consumati, che è circa la media dei prezzi per scaglioni applicati nel 2014. Infine, anche gli scaglioni ed i relativi prezzi per il servizio di acquedotto sono stati profondamente rivisti¹¹.

Tabella 13
IL SISTEMA TARIFFARIO IN VIGORE NEL 2015

Tipo di tariffa	Acquedotto		Fognatura	Depurazione
	Tipo di servizio	Prezzo al mc		
Agevolata		0,200000		
Base		1,533834	Prezzo al mc 0,206767	Prezzo al mc 0,809080nre
Prima eccedenza		2,175438		
Seconda eccedenza		3,057643		
Quota fissa				49,777868

¹¹ Il livello massimo di consumo agevolato è stato notevolmente ridotto, passando da 80 a 30 metri cubi, ma anche il relativo prezzo ha subito un brusco calo da 1.18 euro al metri cubi nel 2014 a 0.2 nel 2015, praticamente molto vicino ad un minimo vitale gratuito. Il secondo scaglione termina ora a 90 metri cubi, mentre prima arrivava fino a 200, con un prezzo pari a 1.53. Oltre i 90 metri cubi nella nuova articolazione tariffaria si entra già nella prima eccedenza (prima bisognava superare i 200) con un prezzo praticamente fermo rispetto al 2014. L'ultima eccedenza si applica ai consumi oltre i 200 metri cubi, anziché i 300 del 2014, con un prezzo maggiorato più o meno di 50 centesimi di euro al metro cubo.

Tutte le simulazioni di questo paragrafo ipotizzano l'assenza di reazioni nei comportamenti di consumo delle famiglie al variare delle tariffe e invarianza di fatturato.

4.1 Tariffa per numero di componenti della famiglia

Questo scenario ha come obiettivo quello di simulare un'articolazione tariffaria che, nella parte variabile della tariffa, tenga conto del numero di componenti della famiglia. L'attuale sistema di tariffazione prevede, infatti, scaglioni a blocchi crescenti uguali per tutte le famiglie. L'articolazione tariffaria proposta stabilisce scaglioni a blocchi crescenti per numero di componenti. La costruzione degli scaglioni è finalizzata ad agevolare le famiglie numerose, ma nello stesso tempo distinguere al loro interno per livelli di consumo. Anche un semplice prezzo costante per livelli di consumo determinerebbe un vantaggio per le famiglie che consumano di più, ma lo farebbe in modo indiscriminato, senza distinguere le famiglie che consumano tanto a causa della propria composizione familiare e quelle che consumano troppo per sprechi, inefficienze dell'abitazione o semplicemente perché dotate di un tenore di vita più elevato.

L'individuazione degli scaglioni per numero di componenti può essere effettuata sulla base di diversi criteri, che producono effetti più o meno marcati. Nella seguente simulazione gli scaglioni sono stati costruiti utilizzando una scala di equivalenza, calcolata a partire dai coefficienti della regressione descritta in precedenza nel seguente modo. Come prima operazione abbiamo analizzato la distribuzione dei consumi delle famiglie nel loro complesso secondo gli scaglioni previsti dall'attuale sistema tariffario. Da tale distribuzione emerge che circa il 5% delle famiglie ha un consumo inferiore al limite del primo scaglione dell'attuale articolazione tariffaria (30 mc). Il 35% delle famiglie ha invece un consumo compreso tra i limiti del primo e del secondo scaglione (30 mc e 90 mc). Un altro 51% consuma invece tra i 90 mc e i 200 mc. Infine, il 9% delle famiglie consuma più di 200 mc.

La famiglia con 2 componenti è stata scelta come "riferimento", dato che è quella più spesso presente nella popolazione. Per tale tipologia di famiglia sono stati individuati i limiti di consumo tali che la probabilità di ricadere in un certo scaglione sia la stessa osservata per il complesso delle famiglie nel sistema vigente. In particolare, tra le famiglie con 2 componenti il 5% consuma meno di 37 metri cubi, il 35% consuma tra 37mc e 86 mc, il 51% tra 86 mc e 165 mc e il 9% oltre 165 mc. I limiti di consumo così individuati per la famiglia con due componenti sono stati poi "corretti" per le altre tipologie di famiglia attraverso la scala di equivalenza stimata.

Il prezzo al metro cubo diverso per ciascuno scaglione (ma uguale per ciascuna tipologia di famiglia) è stato determinato nel seguente modo. Inizialmente, abbiamo lasciato i prezzi inalterati rispetto al sistema vigente. La simulazione ha previsto un fatturato complessivo più basso rispetto a quello attuale. Applicando il coefficiente dato dal rapporto tra il fatturato con i nuovi scaglioni e i prezzi attuali e il fatturato con i vecchi scaglioni e prezzi correnti abbiamo ottenuto i nuovi prezzi per scaglione. La quota fissa è ipotizzata inalterata rispetto al sistema previgente, così come la tariffa per i servizi di fognatura e depurazione.

Tabella 14
L'ARTICOLAZIONE TARIFFARIA: QUOTA VARIABILE DEL SERVIZIO DI ACQUEDOTTO

	1 componente	2 componenti	3 componenti	4 componenti	5 componenti	Prezzo al mc
Agevolata	Fino a 27 mc	Fino a 37 mc	Fino a 45 mc	Fino a 52 mc	Fino a 59 mc	0,2233682
Base	Tra 27 e 63 mc	Tra 37 e 86 mc	Tra 45 e 106 mc	Tra 52 e 122 mc	Tra 59 e 134 mc	1,7130487
Prima eccedenza	Tra 63 e 120 mc	Tra 86 e 165 mc	Tra 106 e 203 mc	Tra 122 e 233 mc	Tra 134 e 257 mc	2,4296183
Seconda eccedenza	Oltre 120 mc	Oltre 165 mc	Oltre 203 mc	Oltre 233 mc	Oltre 257 mc	3,4149010

Ovviamente una articolazione tariffaria di questo tipo presenta maggiori complicazioni dal punto di vista burocratico e amministrativo rispetto all'attuale sistema tariffario. Per ogni utenza è necessario conoscere, infatti, il numero di componenti del nucleo familiare. Tale informazione potrebbe essere acquisita automaticamente dall'anagrafe comunale. Tuttavia, come abbiamo visto nel primo paragrafo dall'incrocio tra anagrafe e database delle utenze dei consumi idrici alcune famiglie sfuggono e in alcuni casi ad una famiglia sono associate più

utenze. Per loro sarebbe necessario richiedere una auto-certificazione, con evidenti complicazioni amministrative.

Come era facile attendersi, il passaggio ad un sistema a scaglioni per numero di componenti determina un chiaro vantaggio per le famiglie più numerose a discapito delle famiglie con un minor numero di componenti (Tab. 15). La totalità delle famiglie monocomponenti risulta svantaggiata. Il fatturato medio annuo pagato aumenta di circa il 12,7% (corrispondente a 25 euro all'anno). Per le famiglie con due componenti gli effetti negativi iniziano ad essere meno rilevanti. L'aumento è del 3,7% mediamente, e un 35% di famiglie non risulta comunque penalizzato dalla riforma (Tab. 16). A partire dalle famiglie con 3 componenti il fatturato medio pagato inizia a ridursi. Per le famiglie con 5 componenti la riduzione è del 9,4% (-47 euro all'anno), per le famiglie con 6 e più componenti è pari a -7,6% (-46 euro annui).

Tabella 15
VARIAZIONE PERCENTUALE DELLA SPESA MEDIA PER QUINTI DI REDDITO EQUIVALENTE E NUMERO DI COMPONENTI

Quinti/n° di componenti	1	2	3	4	5	6+	Totale
1	13,1	3,2	-2,7	-6,8	-9,6	-7,8	-1,6
2	13,1	3,5	-2,8	-6,7	-9,8	-6,6	0,2
3	12,3	3,5	-2,3	-6,6	-9,9	-7,2	0,2
4	12,0	3,5	-2,4	-6,3	-9,4	-9,2	-0,4
5	13,1	4,3	-1,4	-5,1	-7,5	-6,5	1,5
Totale	12,7	3,7	-2,3	-6,3	-9,4	-7,6	0,0

Tabella 16
QUOTA % DI FAMIGLIE CON SPESA PIÙ ELEVATA RISPETTO AL SISTEMA PREVIGENTE

Quinti/n° di componenti	1	2	3	4	5	6+	Totale
1	100	57	16	2	1	3	40
2	100	63	14	1	0	2	49
3	100	68	15	1	0	4	51
4	100	64	15	1	3	5	46
5	100	68	23	4	0	5	54
Totale	100	65	17	2	1	3	48

La variazione per quinti di reddito è positiva tra le famiglie più ricche e negativa tra quelle più povere, mentre nei quinti centrali le variazioni sono molto contenute. Incrociando il numero di componenti con i quinti di reddito emergono ulteriori evidenze. Tra le famiglie con più componenti la riduzione della tariffa non è indiscriminata, ma tende a beneficiare in misura maggiore le famiglie con redditi più bassi. Tra le famiglie con 5 componenti, ad esempio, la tariffa media si riduce del 9,6% nel primo quinto e dello 7,5% nell'ultimo. Per le famiglie monocomponenti le differenze per quinti di reddito sono invece meno chiare e marcate. Come abbiamo visto nel paragrafo precedente, per loro è, infatti, molto meno evidente il legame tra consumo e reddito.

La tariffa per numero di componenti non è in grado di migliorare la distribuzione nei redditi delle famiglie (Tab. 17). L'indice di Gini post tariffa subisce un leggero incremento rispetto al sistema previgente. Il legame tra consumo e reddito delle famiglie sembra, quindi, troppo debole per poter agire sul primo per migliorare il secondo. La tariffa per numero di componenti determina, inoltre, un peggioramento del rischio di *affordability* rispetto a quello attualmente in vigore (Tab. 18). Complessivamente la quota di famiglie a rischio di accessibilità ai servizi idrici aumenta, infatti, di 0,6 punti percentuali, passando dal 7,1% (nell'articolazione tariffaria in vigore nel 2015) al 7,7% del totale delle famiglie. L'incremento della spesa per le famiglie monocomponenti e con due componenti, che rappresentano la maggioranza delle famiglie, non è compensato dalla riduzione per le famiglie numerose, poco rappresentative della popolazione.

Tabella 17
INDICI DI GINI E REYNOLD-SMOLENSKY

	Previgente	Riformato
Pre-tax Gini	0,27903	0,27903
Post-tax Gini	0,28164	0,28168
Reynolds-Smolensky net redis. effect	-0,00262	-0,00265

Tabella 18
VARIAZIONE DELLA QUOTA DI FAMIGLIE A RISCHIO AFFORDABILITY

Quinti/n° di componenti	1	2	3	4	5	6+	Totale
1	5,3	1,7	-0,6	-1,9	-3,9	-7,8	0,3
2	3,2	1,3	0,5	-0,3	0,0	0,0	1,3
3	3,2	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	1,1
4	1,6	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,5
5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Totale	2,7	0,7	0,0	-0,5	-1,3	-3,8	0,6

Gli effetti indesiderati della tariffa per numero di componenti potrebbero essere attenuati in vari modi. Ad esempio una riduzione della quota fissa potrebbe ridurre lo svantaggio per le famiglie monocomponenti. In alternativa, dato che per le famiglie con un minor numero di componenti il legame tra consumo e reddito è molto fragile, sarebbe ipotizzabile prevedere per loro scaglioni più ampi e meno differenziati di consumo.

4.2 *Minimo vitale gratuito*

Una seconda ipotesi di riforma prevede l'introduzione di un consumo minimo vitale su cui il pagamento della tariffa è escluso. La proposta, che circola da molti anni, ha suscitato un certo interesse nel dibattito sull'equità dei sistemi di tariffazione dei servizi idrici. Recentemente è intervenuto sul tema il disegno di legge n. 2343/2016, approvato alla Camera e in discussione al Senato, ma anche il c.d. Collegato Ambientale (legge 221/2015).

Le modalità con cui un tale proposta può essere effettivamente declinata all'interno dell'articolazione tariffaria sono tuttavia molteplici. Un primo discrimine è se il minimo vitale debba essere garantito a tutte le famiglie o solo a quelle in condizioni economiche disagiate. Nel disegno di legge n. 2343/2016 all'art. 7 si propone "l'erogazione gratuita di un quantitativo minimo vitale di acqua necessario al soddisfacimento dei bisogni essenziali" a "ciascun individuo". Nella legge 221/2015 l'art. 60 stabilisce, invece, che l'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico "al fine di garantire l'accesso universale all'acqua, assicura agli utenti domestici del servizio idrico integrato in condizioni economico-sociali disagiate l'accesso, a condizioni agevolate, alla fornitura della quantità di acqua necessaria per il soddisfacimento dei bisogni fondamentali". Gli approcci del disegno di legge e del Collegato Ambientale sono, quindi, molto diversi. Nel primo caso il minimo vitale sembra dover essere garantito a ciascun individuo, indipendentemente dalle condizioni economiche e sociali. Il Collegato Ambientale, invece, sembra in linea con le agevolazioni, già previste sul pagamento delle bollette elettriche o del gas (e per i servizi idrici in alcuni Comuni in Italia come quello di Empoli), alle famiglie in condizioni economiche più disagiate e individuate sulla base dell'ISEE.

Una valutazione di una agevolazione per ISEE che potremmo far rientrare nell'approccio seguito dal Collegato Ambientale (legge 221/2015) è stata fornita nel paragrafo precedente. Una misura di agevolazioni sociali per ISEE, infatti, già esiste nel sistema attualmente in vigore e se fosse veramente funzionante potrebbe ridimensionare notevolmente la quota di famiglie vulnerabili.

In questo paragrafo ci soffermiamo sulle modalità con cui potrebbe essere declinata la proposta del disegno di Legge in discussione in Senato. Dal testo della proposta non è chiaro se il consumo minimo vitale debba entrare

a far parte dell'articolazione tariffaria -con un blocco di consumo precedente alla tariffa agevolata su cui non si paga la tariffa- o essere completamente escluso dal conteggio nei consumi¹². E' chiaro che nel primo caso il costo dell'intervento sarebbe molto inferiore rispetto al secondo. Nella nostra simulazione supponiamo che il consumo minimo vitale entri a far parte dell'articolazione tariffaria.

Ma come dovrebbe essere computato il consumo minimo vitale per ciascuna utenza? Possono essere distinte almeno tre ipotesi. I) Nella proposta di legge si stabilisce il quantitativo minimo vitale gratuito da garantire nella misura massima di 50 litri giornalieri a persona (corrispondenti a circa 18 metri cubi annui). Una proposta di questo tipo presuppone che sia noto per ciascuna utente il numero di componenti e non tiene conto delle rilevanti economie di scala nel consumo. II) Il minimo vitale di 50 litri al giorno potrebbe, alternativamente, essere declinato per le varie famiglie attraverso una scala di equivalenza che tenga conto delle economie di scala nel consumo. Quest'ultima soluzione dovrebbe essere associata ad una articolazione tariffaria interamente legata al numero di componenti della famiglia. III) Una proposta più operativa potrebbe prevedere, infine, il consumo minimo di 50 litri al giorno per ciascuna utenza trascurando la diversa struttura di consumo delle famiglie per numero di componenti e favorendo, in particolare, quelle con un solo membro.

L'articolazione tariffaria delle tre diverse ipotesi di minimo vitale gratuito è riportata nella tabella 19¹³. Nella prima ipotesi quella più in linea con la proposta di legge si è supposto di lasciare l'articolazione tariffaria per i consumi eccedenti il minimo inalterata rispetto a quella del 2015¹⁴. E' chiaro che una tale articolazione produrrebbe alcune incoerenze tra come le diverse famiglie ricadono negli scaglioni successivi al minimo vitale. In particolare, le famiglie con maggior numero di componenti passerebbero direttamente dal minimo vitale gratuito alla tariffa base o addirittura alle eccedenze.

Più correttamente nella seconda ipotesi, che tuttavia è meno in linea con la proposta di legge, tutta la struttura tariffaria, anche quella sui consumi eccedenti il minimo vitale, tiene conto della numerosità familiare. L'ultima ipotesi, quella più facilmente applicabile dal punto di vista operativo, prevede un minimo vitale uguale per tutte le famiglie e poi l'applicazione dell'articolazione tariffaria già prevista per il 2015 sui consumi eccedenti.

In tutte e tre le ipotesi, la quota fissa così come il prezzo dei servizi di depurazione e fognatura sono ipotizzati inalterati rispetto al sistema in vigore nel 2015. Inoltre, il gettito perso per poter garantire l'erogazione del minimo vitale gratuito è recuperato attraverso un incremento proporzionale dei prezzi dei quattro scaglioni di consumo eccedenti il minimo. Questo significa, ovviamente, che se per una parte minima del proprio consumo le famiglie non pagano più niente, per quella eccedente dovranno pagare un prezzo più alto del sistema previgente.

Tabella 19
IPOTESI DI ARTICOLAZIONI TARIFFARIE: QUOTA VARIABILE DEL SERVIZIO DI ACQUEDOTTO

	Minimo vitale gratuito	Consumi eccedenti il minimo vitale
Ipotesi 1	18 mc per famiglie con 1 comp. 36 mc per famiglie con 2 comp. 54 mc per famiglie con 3 comp. 72 mc per famiglie con 4 comp. 90 mc per famiglie con 5+ comp.	Articolazione tariffaria in vigore nel 2015
Ipotesi 2	18 mc per famiglie con 1 comp. 25mc per famiglie con 2 comp. 30 mc per famiglie con 3 comp. 35 mc per famiglie con 4 comp. 40mc per famiglie con 5+ comp.	Agev.: 18-27 mc, Base: 27-63 mc, I ecc.: 63-120 mc, II ecc.: > 120 mc Agev.: 25-37 mc, Base: 37-86 mc, I ecc.: 86-165 mc, II ecc.: > 165 mc Agev.: 30-45 mc, Base: 45-106 mc, I ecc.: 106-203 mc, II ecc.: > 203 mc Agev.: 35-52 mc, Base: 52-122 mc, I ecc.: 122-233 mc, II ecc.: > 233 mc Agev.: 40-59 mc, Base: 59- 138 mc, I ecc.: 138- 265 mc, II ecc.: > 265 mc
Ipotesi 3	18 mc per tutte le famiglie	Articolazione tariffaria in vigore nel 2015

¹² Nella proposta di legge si prevede, con una dicitura piuttosto generica, che la tariffa garantisca “un adeguato recupero dei costi del servizio per mezzo dell'applicazione del criterio di progressività e dell'incentivazione al risparmio della risorsa idrica, a partire dal consumo eccedente il quantitativo minimo vitale giornaliero”.

¹³ In tutte e tre le ipotesi si è ipotizzato di introdurre il minimo vitale gratuito e di lasciare per i consumi eccedenti il numero di scaglioni attualmente previsti nel sistema del 2015 che prevede una tariffa agevolata, una base, una prima eccedenza ed infine una seconda eccedenza. E' ovvio, tuttavia, che molteplici soluzioni alternative potrebbero essere ipotizzate.

¹⁴ Nella proposta di legge nulla si dice a questo riguardo.

Quali sono gli effetti delle tre ipotesi di minimo vitale gratuito? La tabella 20 mostra la variazione percentuale della spesa media familiare rispetto al sistema tariffario in vigore nel 2015 per quinti e numero di componenti. Nel confronto delle famiglie per numero di componenti, si nota come gli effetti delle prime due ipotesi siano simili e opposti rispetto alla terza. Nelle prime due, in un modo o nell'altro, si avvantaggiano le famiglie numerose a discapito di quelle monocomponenti. La variazione della spesa per quinti di reddito familiare nelle prime due ipotesi è, inoltre, molto simile rispetto alla tariffa per numero di componenti analizzata nel primo scenario di riforma (§ 4.1). In particolare, emerge una riduzione della spesa per le famiglie più povere e, all'opposto, un aumento per quelle del quinto più elevato. La terza ipotesi non produce, invece, differenze significative della spesa media familiare per quinti di reddito.

Tabella 20
VARIAZIONE PERCENTUALE DELLA SPESA MEDIA PER QUINTI DI REDDITO EQUIVALENTE E NUMERO DI COMPONENTI

N° di componenti	Ipotesi 1	Ipotesi 2	Ipotesi 3	Quinti	Ipotesi 1	Ipotesi 2	Ipotesi 3
1	12,8	8,1	-0,9	1	-1,8	-2,3	0,0
2	3,7	5,6	-0,2	2	0,1	-0,1	-0,1
3	-2,2	-1,8	0,1	3	0,2	0,0	-0,1
4	-6,3	-6,9	0,4	4	-0,4	-0,3	0,0
5	-9,7	-8,9	0,6	5	1,8	2,5	0,1
6+	-7,3	-4,2	0,8				

Tabella 21
QUOTA % DI FAMIGLIE CON SPESA PIÙ ELEVATA RISPETTO AL SISTEMA PREVIGENTE

N° di componenti	Ipotesi 1	Ipotesi 2	Ipotesi 3	Quinti	Ipotesi 1	Ipotesi 2	Ipotesi 3
1	85	76	13	1	34	40	40
2	58	70	30	2	45	50	36
3	21	31	49	3	47	53	38
4	2	14	65	4	41	49	39
5	1	12	78	5	50	58	43
6+	4	22	82				

L'effetto leggermente progressivo che sembra emergere nell'analisi della variazione della spesa media familiare per quinti per le prime due ipotesi non è capace di tradursi tuttavia in un miglioramento nella distribuzione complessiva dei redditi (Tab. 22). L'indice di Gini post tariffa è nella prima ipotesi equivalente a quello del sistema tariffario previgente e addirittura aumenta nella seconda (come accadeva per la tariffa per numero di componenti (§ 4.1)).

Il rischio di non poter accedere ai servizi idrici aumenta in tutte e tre le ipotesi (Tab. 23). Nelle prime due la riduzione della quota di famiglie a rischio accessibilità tra quelle numerose è più che compensata dall'aumento per le famiglie monocomponenti. Nella terza ipotesi l'aumento del rischio di *affordability* è praticamente vicino allo zero, a dimostrazione che il minimo vitale gratuito rischia di essere più un'azione simbolica che un aiuto concreto alle famiglie.

Tabella 22
INDICE DI GINI

	Pre tax	Post tax
Previgente	0,27903	0,28164
Ipotesi 1	0,27903	0,28164
Ipotesi 2	0,27903	0,28168
Ipotesi 3	0,27903	0,28164

Tabella 23
VARIAZIONE DELLA QUOTA DI FAMIGLIE A RISCHIO AFFORDABILITY

N° di componenti	Ipotesi 1	Ipotesi 2	Ipotesi 3	Quinti	Ipotesi 1	Ipotesi 2	Ipotesi 3
1	2,8	1,7	-0,1	1	0,2	0,3	0,0
2	0,8	0,9	0,2	2	1,5	1,3	0,2
3	0,1	0,4	0,1	3	1,0	1,2	0,1
4	-0,4	-0,3	0,0	4	0,3	0,5	0,0
5	-1,3	-0,9	0,2	5	0,2	0,2	0,0
6+	-4,2	-2,1	0,0				
	0,6	0,7	0,1	Totale	0,6	0,7	0,1

In sintesi, quindi, nessuna delle tre ipotesi è in grado di generare effetti positivi significativi in termini di distribuzione del reddito e *affordability*. Similmente a quanto già visto nello scenario precedente (§ 4.1) l'articolazione tariffaria non sembra lo strumento più adatto per migliorare l'equità verticale e l'accesso ai servizi idrici per le famiglie più disagiate.

Conclusioni

Questo lavoro si basa su un dataset originale che mette insieme i micro dati degli utenti del servizio idrico, quelli degli individui e delle famiglie dell'anagrafe comunale e quelli delle dichiarazioni dei redditi dei contribuenti del Comune di Empoli. La possibilità di disporre di un dataset di questo tipo ha permesso di raggiungere diversi, ma interconnessi obiettivi.

Il primo è stimare quali sono le determinanti del consumo di acqua domestico delle famiglie del Comune di Empoli. I risultati del modello stimato dimostrano che il consumo domestico delle famiglie dipende in larga parte dal numero di componenti presenti nella famiglia, ma all'aumentare di quest'ultimo il consumo aumenta in misura meno che proporzionale, segnalando la presenza di rilevanti economie di scala.

Le variabili relative all'età del capofamiglia e degli altri componenti il nucleo familiare sembrano indicare una relazione tra il tempo di permanenza in casa e il consumo. Importanti appaiono, inoltre, gli elementi di carattere strutturale dell'abitazione, come la pressione dell'acqua sia legata al piano sopra terra in più a cui è situato l'appartamento che al segmento di rete di pertinenza della casa.

In linea con la letteratura, la domanda di consumi di acqua si rivela sostanzialmente inelastica al variare dei prezzi. Anche il legame tra consumi e reddito risulta molto debole. Non vi è, quindi, certa evidenza empirica circa i due presupposti alla base dell'articolazione tariffaria a blocchi crescenti.

Il modello è in grado di spiegare complessivamente quasi il 50% della variabilità complessiva dei consumi familiari. Resta tuttavia l'altra metà della variabilità tutta da spiegare, che dovrebbe dipendere dai fattori da noi non misurabili, da una parte il grado di efficienza energetica della casa in cui si risiede dall'altra gli aspetti culturali.

Il secondo obiettivo è valutare il grado di equità dell'articolazione tariffaria vigente. Dall'analisi emerge che la tariffa applicata al Comune di Empoli nell'anno di rilevazione dei dati, il 2014, presenta alcuni limiti sotto il profilo dell'equità orizzontale, verticale e in termini di rischio di *affordability*.

Dal punto di vista dell'equità orizzontale, la tariffa non distingue per numero di componenti della famiglia. Gli scaglioni della parte variabile sono gli stessi qualunque sia la dimensione del nucleo, con la conseguenza che i nuclei più numerosi tendono inevitabilmente a ricadere in quelli più elevati e quindi a pagare un prezzo al metro cubo più alto. D'altra parte la parte fissa, che è uguale per tutti e non dipende dai consumi, tende a pesare di più sulle famiglie meno numerose. Inoltre, le famiglie con più componenti sono avvantaggiate dalle rilevanti economie di scala nel consumo.

La tariffa dell'acqua non soddisfa i principi dell'equità verticale ed ha un chiaro andamento regressivo. L'indice del reddito dopo la tariffa aumenta rispetto a quello pre-tariffa, indicando un incremento nella

disuguaglianza dei redditi familiari. La quota di famiglie a rischio di *affordability*, cioè a rischio di non poter accedere alla risorse idrica, date le disponibilità di bilancio, è pari a circa il 6%. E' molto elevata nel primo quinto di reddito, mentre si riduce per quelli successivi. Il rischio di *affordability* è particolarmente elevato tra le famiglie con più componenti e tra quelle single.

Il terzo obiettivo è valutare l'impatto distributivo di articolazioni tariffarie alternative a quella vigente, che tentino di superarne i limiti. Il dataset integrato dei consumi, delle informazioni familiari e dei redditi delle famiglie può essere, infatti, un utile strumento per simulare ipotesi di riforma del sistema tariffario. In questo lavoro sono stati ipotizzati due scenari di modifica dell'articolazione tariffaria vigente nel 2015 nel Comune di Empoli.

Il primo prevede una articolazione tariffaria differenziata per numero di componenti della famiglia, che rispetta i principi dell'equità orizzontale. Gli scaglioni sono costruiti utilizzando una scala di equivalenza stimata attraverso i coefficienti della regressione del consumo familiare di acqua. Con l'articolazione tariffaria ipotizzata le famiglie con più componenti tendono ad essere avvantaggiate. Ma perdenti sono le famiglie monocomponenti e con due componenti. Tra le famiglie con più componenti la riduzione della tariffa non è indiscriminata, ma tende a beneficiare in misura maggiore quelle con redditi più bassi. Per le famiglie monocomponenti le differenze per reddito sono invece meno eque. Praticamente tutte le famiglie *single*, sia quelle ricche che quelle povere, sono svantaggiate, perché per loro non è presente un vero legame tra consumo e reddito.

Complessivamente, la tariffa per numero di componenti non è, quindi, in grado di migliorare la distribuzione nei redditi delle famiglie. L'indice di Gini post tariffa subisce un leggero incremento rispetto al sistema previgente. Il legame tra consumo e reddito delle famiglie sembra quindi troppo debole per poter agire sul primo per migliorare il secondo. La tariffa per numero di componenti determina, persino, un peggioramento del rischio di *affordability* rispetto al sistema previgente. L'incremento generalizzato della spesa per le famiglie monocomponenti e con due componenti, che rappresentano la maggioranza delle famiglie, non è compensato dalla riduzione per le famiglie numerose, poco rappresentative della popolazione.

Il secondo scenario è l'introduzione di un minimo vitale gratuito di cui tanto si parla anche nel dibattito politico, ma poco per ora è chiaro sulle modalità attuative. Ispirandoci al disegno di legge presente in Senato sono state fatte tre diverse ipotesi, un minimo vitale gratuito per ciascuna persona all'interno della famiglia, un minimo vitale differenziato per numero di componenti ed uno uguale per ciascuna utenza. Nessuna delle tre ipotesi sembra tuttavia in grado di migliorare in modo significativo l'equità verticale del sistema tariffario e il rischio di *affordability*.

La soluzione al problema del pagamento della bolletta per le famiglie in difficoltà sembra, dunque, dovere essere trovata nelle agevolazioni sociali per ISEE più che in nuove e complesse articolazioni tariffarie. Un sistema di agevolazioni sociali già esiste, ma sono poche le famiglie che effettivamente ne fanno richiesta e vengono successivamente soddisfatte. Se tutti i potenziali beneficiari richiedessero l'agevolazione e fossero soddisfatti si potrebbe ridimensionare la quota di famiglie vulnerabili e migliorare sensibilmente la distribuzione dei redditi.

Riferimenti bibliografici

- Arbues F., Martínez-Espinoeira R., García-Valiñas M. A. (2003), "Estimation of Residential Water Demand: A State of the Art Review", *Journal of Socio-Economics* 32(1), 81-102.
- Mazzanti M., Montini A. (2006), "A. The determinants of residential water demand: Empirical evidence for a panel of Italian municipalities", *Appl. Econ. Lett.*, 13, 107-111.
- Miniaci, Scarpa E Valbonesi (2008), "Measuring The Affordability Of Basic Public Utility Services In Italy", *Giornale degli Economisti*, 67(2), 185-230.
- Musolesi A., Nosvelli M. (2004), "Domanda e stili di consumo, dell'acqua domestica: un'analisi econometrica su dati Panel comunali", *Economia delle fonti di energia e dell'ambiente*.

- Kessides I., Miniaci R., Scarpa C., Valbonesi P. (2009), "Toward defining and measuring the affordability of public utility services", *World Bank Policy Research Working Paper N. 4915*.
- Klein B., Kenney D., Lowrey J., Goemans C. (2007), *Factors influencing residential water demand: a review of the literature*, Unpublished paper, Colorado State University, January.
- Romano G., Salvati N., Guerrini A. (2014), "Estimating the determinants of residential water demand in Italy", *Water*, 6(10), 2929-2945.
- Statzu V., Strazzera E. (2008), "Studio della domanda di servizi di pubblica utilità un'analisi panel dei consumi residenziali di acqua", *Quaderni di lavoro, 2008/03, Temi economici della Sardegna*, Crenos.
- Worthington A. C. Hoffmann M. (2008), "An empirical survey of residential water demand modeling", *J. Econ. Surv.* 2008, 22, 842-871.