Ricerche

Università degli Studi di Perugia
Dipartimento di Scienze Statistiche e Associazione SIGI
Terzo Rapporto di Ricerca
Dicembre 2004

IL CONSUMO IDRICO AD USO DOMESTICO NEL COMUNE DI PERUGIA

1. Introduzione

Il presente lavoro prende avvio dall'idea di poter utilizzare in modo congiunto le informazioni elementari derivanti dall'archivio delle letture dei contatori in possesso di Umbra acque Spa con quelle derivanti dall'archivio anagrafico comunale.

L'obiettivo è quello di verificare se esistono delle differenze rilevanti nel consumo di acqua in relazione alla dimensione del nucleo familiare, alla tipologia di famiglia e, infine, alla zona di residenza della famiglia nell'ambito del territorio comunale.

Il consumo idrico preso in considerazione è quello relativo all'anno 2003, desunto dalle letture dei contatori, utilizzando i dati forniti da Umbra acque già riportati a base annua mediante imputazioni per tener conto del fatto che le letture non possono coincidere perfettamente con l'anno solare.

Questo incrocio di dati ha presentato notevoli difficoltà per diversi ordini di ragioni.

In primo luogo circa 1.200 utenze idriche sono di tipo condominiale, intestate cioè a condomini composti da più unità immobiliari con un unico contatore e l'assoluta impossibilità di risalire alle famiglie che vi abitano e alla ripartizione dei consumi idrici tra queste famiglie. Si tratta prevalentemente dei palazzi dell'espansione urbana dagli anni 50 agli anni 70, in quanto successivamente è prevalsa la tendenza ad installare dei contatori individuali per ciascuna unità abitativa. Il fenomeno interessa circa 9.700 famiglie pari al 14,6 per cento del totale delle famiglie perugine che risultano dunque escluse dalla presente analisi.

Inoltre, circa 5000 utenze idriche domestiche residenti, presentano per l'anno 2003 un consumo basato non sull'intero anno ma su un periodo inferiore in quanto interessate da nuove allacci o interruzione della fornitura per trasloco o cambio di residenza fuori dal territorio comunale e sono state anch'esse escluse dall'analisi.

Infine, essendo tale incrocio effettuato sul campo cognome e nome dell'intestatario della scheda di famiglia con il cognome e nome dell'intestatario dell'utenza idrica, si è tenuto conto del fatto che ci sono circa 6.500 casi di omonimia del capofamiglia e che molte utenze idriche sono intestate a persone che non sono intestatarie della scheda di famiglia ma ad un familiare (coniuge, ascendente, ecc)

Questi ultimi problemi sono stati affrontati mediante un incrocio effettuato anche sui residenti non intestatari della scheda di famiglia e, successivamente mediante un

incrocio basato non solo sul cognome e nome ma anche sull'indirizzo di residenza e sull'indirizzo di fornitura.
Complessivamente, delle 66.500 famiglie residenti nel territorio comunale si è riusciti ad associare i rispettivi consumi a 27.324 nuclei familiari, pari ad oltre il 41 per cento del totale.

Tab.1: Struttura delle famiglie con l'associazione dei consumi idrici secondo la dimensione.

Numero di componenti	Complesso famiglie perugine		Famiglie con associati i consumi idrici		Incidenza sul totale delle famiglie
	v.a.	%	v.a.	%	
1 componente	22.847	34,4	5.505	20,1	24,1
2 componenti	15.433	23,2	6.955	25,5	45,1
3 componenti	12.756	19,2	6.415	23,5	50,3
4 componenti	10.344	15,6	5.634	20,6	54,5
5 componenti	3.336	5,0	1.785	6,5	53,5
6 componenti	1.192	1,8	693	2,5	58,1
7 componenti	355	0,5	223	0,8	62,8
8 componenti	110	0,2	68	0,2	61,8
9 componenti	49	0,1	25	0,1	51,0
10 componenti	33	0,0	21	0,1	63,6
Totale	66.455	100,0	27.324	100,0	41,1

Questa quota di famiglie di cui si dispone sia delle informazioni derivanti dagli archivi anagrafici comunali che di quelle di natura amministrativa derivanti dalle fatturazioni Umbra Acque risulta crescente al crescere della dimensione familiare. Infatti, mentre le famiglie di un componente sono state associate ai rispettivi consumi solo nel 24,1% dei casi, per le famiglie di due e tre componenti questa quota sale al 45 e 50 per cento, per stabilizzarsi intorno al 60 per cento per nuclei familiari composti da oltre 5 componenti.
Se si considera anche la tipologia familiare in relazione all'età dei componenti, si evidenzia come per le famiglie di un componente sono soprattutto quelle composte da persone al di sotto dei 35 anni ad aver riscontrato una minore frequenza di associazione ai consumi idrici a causa di una maggiore mobilità rispetto a famiglie

monocomponente composta da anziani.

Tab.2: Struttura delle famiglie con l'associazione dei consumi idrici secondo la tipologia.

Tipologia familiare	Complesso famiglie perugine		Famiglie con associati i consumi idrici		Incidenza sul totale delle famiglie
	v.a.	%	v.a.	%	
Un componente con meno di 35 anni	6.110	9,2	937	3,4	15,3
Un componente da 35 a 64 anni	9.478	14,3	2.585	9,5	27,3
Un componente con più di 64 anni	7.259	10,9	1.983	7,3	27,3
Due adulti	5.789	8,7	2.383	8,7	41,2
Un adulto e un anziano	3.256	4,9	1.395	5,1	42,8
Un adulto e un minore	1.172	1,8	369	1,4	31,5
Due anziani	5.216	7,8	2.808	10,3	53,8
Due adulti e un minore	4.640	7,0	2.239	8,2	48,3
Tre adulti	4.060	6,1	2.077	7,6	51,2
Due adulti e un anziano	1.717	2,6	891	3,3	51,9
Un adulto e due anziani	1.602	2,4	925	3,4	57,7
Altre tipologie con tre componenti	737	1,1	283	1,0	38,4
Due adulti e due minori	3.932	5,9	2.140	7,8	54,4
Tre adulti e un minore	1.604	2,4	873	3,2	54,4
Quattro adulti	2.594	3,9	1.432	5,2	55,2
Tre adulti e un anziano	1.099	1,7	583	2,1	53,0
Due adulti e due anziani	527	0,8	336	1,2	63,8
Due adulti, un anziano e un minore	342	0,5	151	0,6	44,2
Altre tipologie con quattro componenti	246	0,4	119	0,4	48,4
Cinque componenti	3.336	5,0	1.785	6,5	53,5
Sei componenti	1.192	1,8	693	2,5	58,1
Sette componenti o più	547	0,8	337	1,2	61,6
TOTALE	66.455	100,0	27.324	100,0	41,1

2. Il consumo idrico nelle diverse tipologie familiari

Il consumo pro capite medio annuo nel 2003 è stato di 56,6 m^3, piuttosto in linea con quello riscontrato negli anni precedenti; il coefficiente di variazione risulta piuttosto

elevato (193,1%) ad indicare una elevata variabilità dei consumi pro capite tra le varie utenze.

Tra le variabili disponibili per studiare le differenziazioni nei consumi idrici le principali risultano indubbiamente la dimensione e la tipologia del nucleo familiare.

Nel comune di Perugia la struttura familiare per dimensione evidenzia una frammentazione con tendenza ad un progressivo aumento di famiglie di ridotte dimensioni; nel dettaglio il 20,1% delle famiglie è composto da un solo elemento, il 25,5% è composto da 2 componenti, il 23,5% è formato da 3 componenti, il 20,6% da 4 componenti, il 6,5% da 5 componenti, il 2,5% da 6 componenti mentre i restanti quattro gruppi si possono definire residuali dato che rappresentano, rispettivamente lo 0,8%, lo 0,2%, lo 0,1% e lo 0,1% del totale delle famiglie.

L'andamento del consumo medio annuo familiare è, come prevedibile, correlato positivamente con il numero di componenti; maggiore è il numero di componenti della famiglia maggiore è il consumo. Un'eccezione è costituita dai nuclei familiari di 9 e 10 componenti che consumano mediamente meno di quelli formati da 8, 7 e 6 persone, anche se la ridotta numerosità i questi aggregati suggerisce di interpretare con estrema cautela queste informazioni.

Molto indicativi sono anche i risultati ottenuti dall'analisi del consumo pro capite: l'aspetto chiaramente emerso è la presenza di rilevanti economie di scala, maggiore è il numero di componenti del nucleo familiare minore è il consumo annuo pro capite di metri cubi d'acqua.

L'aspetto interessante di questa relazione, logicamente prevedibile, è la sua intensità.

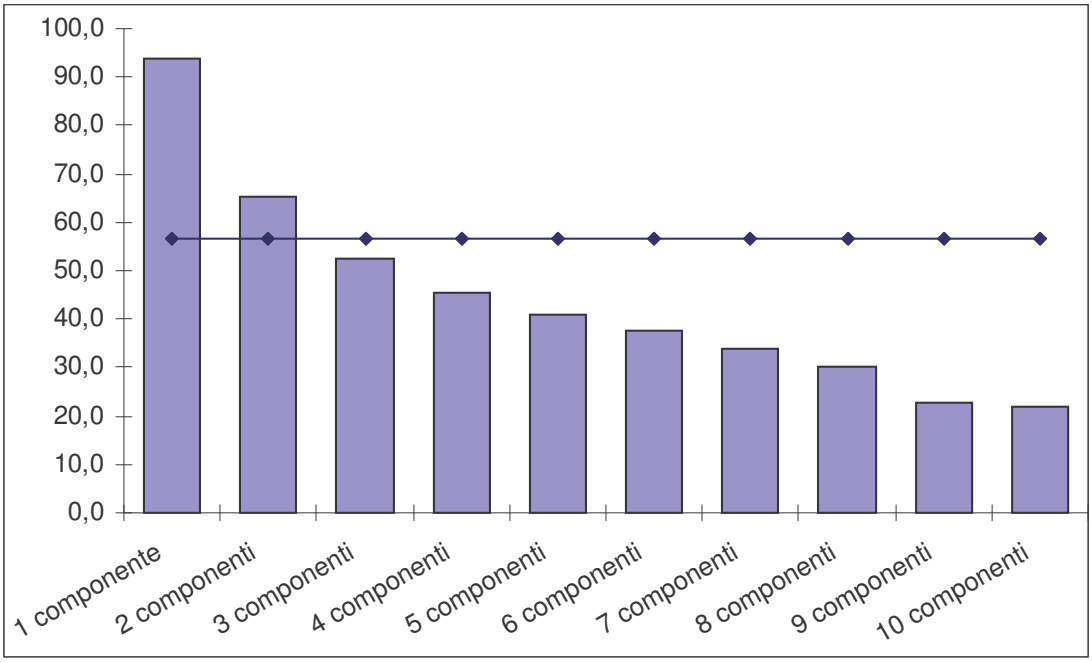
Per le famiglie composte da un solo elemento il consumo pro capite è di 93,7 m^3 mentre in quelle con due persone questo consumo scende a 65,4 m^3 (-30,2%) e nei nuclei familiari costituiti da 3 componenti diminuisce di un ulteriore 19,7% (52,5 m^3); in quelli formati da 4 persone la diminuzione è del 13,7% (45,3 m^3), le famiglie di cinque elementi hanno un consumo pro capite di 40,9 m^3 (-9,7% rispetto a quelle formate da quattro persone), quelle formate da sei persone hanno un consumo pro capite dell'8,3% inferiore (37,5 m^3), che diminuisce di altri 9,3 punti percentuali nelle famiglie composte da sette individui (34 m^3); la diminuzione del consumo pro capite continua costantemente fino a stabilizzarsi per le famiglie di nove e dieci elementi.

Dall'ultima analisi possono svilupparsi delle ipotesi tanto teoriche quanto incisive; ad esempio se le persone che vivono sole fossero al contrario raggruppate in nuclei familiari di quattro componenti il loro consumo pro capite diminuirebbe di oltre il 50%, se formassero nuclei di 9 individui i metri cubi consumati diminuirebbero di oltre il 75%.

Tab.3: Consumi idrici secondo la dimensione familiare, anno 2003

Numero di componenti	Consumi idrici medi familiari		Consumi idrici medi pro capite	
	v.a.	n.i. PG=100	v.a.	n.i. PG=100
1 componente	93,7	68,2	93,7	165,5
2 componenti	130,7	95,2	65,4	115,5
3 componenti	157,6	114,8	52,5	92,8
4 componenti	181,2	132,0	45,3	80,0
5 componenti	204,7	149,1	40,9	72,3
6 componenti	225,0	163,9	37,5	66,3
7 componenti	238,1	173,4	34,0	60,1
8 componenti	240,5	175,2	30,1	53,2
9 componenti	203,6	148,3	22,6	39,9
10 componenti	220,8	160,8	22,1	39,0
Totale	137,3	100,0	56,6	100,0

Grafico 1: Consumi pro capite secondo la dimensione familiare, anno 2003.



Tab.4: Consumi idrici secondo la tipologia familiare, anno 2003.

Numero di componenti	Consumi idrici medi familiari		Consumi idrici medi pro capite	
	v.a.	n.i. PG=100	v.a.	n.i. PG=100
Un componente con meno di 35 anni	101,0	73,6	101,0	178,4
Un componente da 35 a 64 anni	90,1	65,6	90,1	159,2
Un componente con più di 64 anni	92,1	67,1	92,1	162,7
Due adulti	129,4	94,2	64,7	114,3
Un adulto e un anziano	131,7	95,9	65,8	116,3
Un adulto e un minore	115,7	84,3	57,8	102,1
Due anziani	135,0	98,3	67,5	119,3
Due adulti e un minore	141,5	103,1	47,2	83,4
Tre adulti	170,2	124,0	56,7	100,2
Due adulti e un anziano	170,8	124,4	56,9	100,5
Un adulto e due anziani	159,8	116,4	53,3	94,2
Altre tipologie con tre componenti	153,8	112,0	51,3	90,6
Due adulti e due minori	158,4	115,4	39,6	70,0
Tre adulti e un minore	186,9	136,1	46,7	82,5
Quattro adulti	200,7	146,2	50,2	88,7
Tre adulti e un anziano	205,6	149,7	51,4	90,8
Due adulti e due anziani	192,5	140,2	48,1	85,0
Due adulti, un anziano e un minore	170,4	124,1	42,6	75,3
Altre tipologie con quattro componenti	186,0	135,5	46,5	82,2
Cinque componenti	204,7	149,1	40,9	72,3
Sei componenti	225,0	163,9	37,5	66,3
Sette componenti o più	234,9	171,1	31,2	55,1
TOTALE	137,3	100,0	56,6	100,0

Dopo aver osservato come il consumo idrico varia secondo la dimensione del nucleo familiare, è stata effettuata un'analisi per capire se la presenza di minori all'interno della famiglia influenzi l'utilizzo domestico dell'acqua. In tutti i casi, indipendentemente dalla numerosità del nucleo familiare, il consumo medio delle famiglie con minori è più basso di quello delle famiglie composto da sole persone adulte.

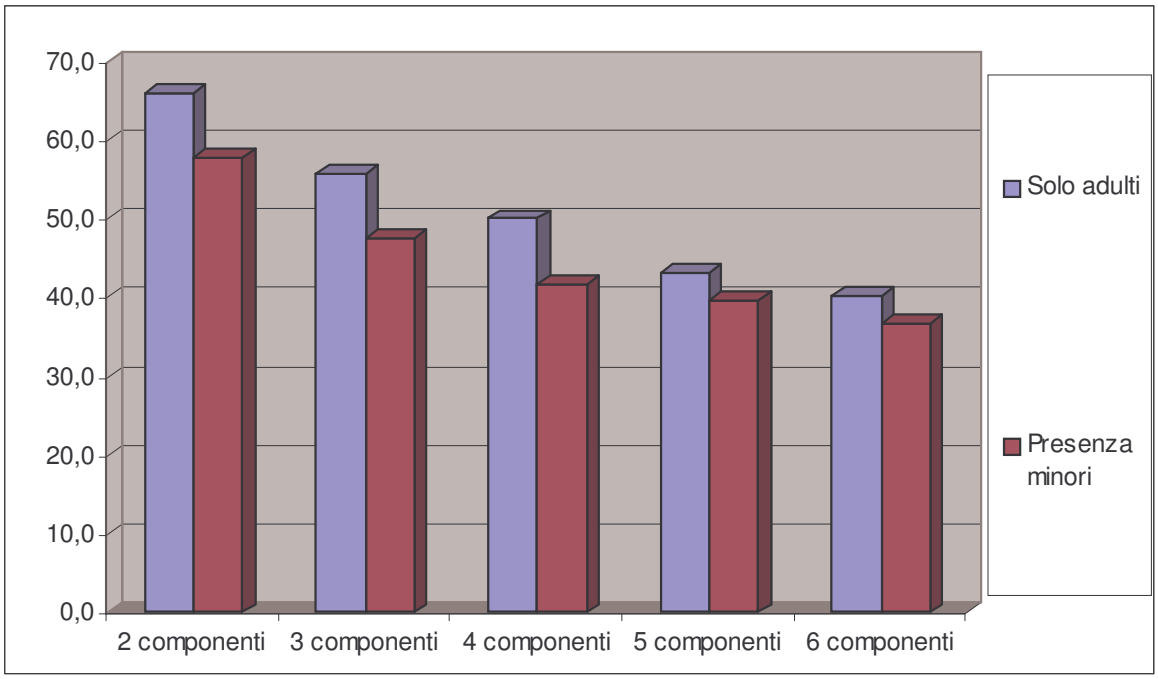
Tra i nuclei familiari composti da due individui quelli con un minore (5,3% all'interno del gruppo) consumano il 12,4% in meno rispetto a quelli composti esclusivamente da soggetti adulti (94,7%); le famiglie composte da due adulti e un minore (37,9% all'interno del gruppo) hanno un consumo annuo medio minore del

15% rispetto a quelle composte da tre individui adulti (62,1%); anche nell'insieme dei nuclei familiari composti da quattro individui il consumo annuo delle famiglie con minore, che costituiscono il 57,1% del gruppo, è inferiore del 16,6% rispetto a quelle di soli adulti; questa tendenza è confermata, anche se con minore intensità (le differenze di consumo si attestano intorno all'8%), anche all'interno dei gruppi costituiti da nuclei familiari di cinque e sei individui.

Tab.5: Consumi idrici secondo la dimensione familiare e la presenza di minori, anno 2003.

Numero di componenti e presenza di minori	Numero di famiglie	Consumi idrici medi pro capite	
		v.a.	%
1 componente	5505	93,7	165,5
2 componenti con minori	369	57,8	102,1
2 componenti senza minori	6586	66,0	116,6
3 componenti con minori	2432	47,5	83,9
3 componenti senza minori	3983	55,9	98,8
4 componenti con minori	3218	41,8	73,9
4 componenti senza minori	2416	50,1	88,5
5 componenti con minori	1201	39,8	70,3
5 componenti senza minori	584	43,3	76,5
6 componenti con minori	553	36,8	65,0
6 componenti senza minori	140	40,3	71,2
Sette componenti o più	337	31,2	55,1
Totale	27324	56,6	100,0

Grafico 2: Consumi pro capite secondo la dimensione e la presenza di minori, anno 2003



Per esplorare ancora più dettagliatamente la relazione esistente tra consumo idrico e tipologia familiare, le utenze sono state suddivise in tipologie familiari 'standard' basate su tre aspetti: il numero di componenti, la presenza di minori e la presenza di persone anziane (età superiore a 64 anni).

L'analisi conferma e rafforza l'ipotesi che la presenza di minori all'interno del nucleo familiare comporta una sensibile riduzione del consumo pro capite; più elevato è il numero di minori presenti minore è il consumo. Inoltre, che la presenza all'interno del nucleo familiare di una persona di età tra i 18 e i 64 anni al posto di una anziano, o viceversa, non incide in modo significativo sul consumo annuo pro capite della famiglia.

3. Il consumo idrico nelle diverse zone della città

La seconda dimensione d'analisi del consumo idrico è l'ubicazione dell'utenza all'interno del territorio comunale, definita aggregando i libri di lettura dei contatori in sette zone: Perugia centro, Madonna Alta e limitrofe (comprensiva anche di S.Sisto, Ferro di Cavallo e via Settevalli), S.Marco e limitrofe (comprensiva anche di Cenerente e Colle Umberto), Olmo e limitrofe (comprensiva anche di Lacugnano, S.Sabina e S.Martino in Colle), Pila e limitrofe (comprensiva di Strozzacapponi, Castel del Piano, Capanne e Mugnano), Ponte S.Giovanni e limitrofe (comprensiva anche di Balanzano) e Ponte Felcino e limitrofe (comprensiva anche di Collestrada, S.Egidio, Ripa, Ponte Valleceppi, Ramazzano e Ponte Pattoli).
Gli individui che risiedono nel Centro sono coloro che mediamente hanno un maggiore consumo idrico (61,6 m^3) seguiti dagli abitanti della seconda zona (Madonna Alta e limitrofe) il cui consumo annuo è pari a 58,5 m^3. Nella zona di S.Marco il consumo pro capite è di 57,4 m^3, molto vicino al livello registrato ad Olmo e circondario (56,5 m^3); il consumo diminuisce nelle tre restanti zone, a Pila è pari a 51 m^3, a Ponte S.Giovanni 52,6 m^3 e a Ponte Felcino 52,1 m^3.
Ad una prima analisi il consumo pro capite annuo nelle zone periferiche risulta inferiore rispetto alle zone prossime al centro della città ma questi risultati sono influenzati dal fatto che nella zona centrale sono presenti in maniera relativamente superiore famiglie di uno e due componenti che, come visto in precedenza, presentano un consumo d'acqua notevolmente superiore alla media.
La sola zona di Madonna Alta ha una distribuzione delle tipologie familiari (considerando solo il numero di individui che la compongono) molto simile a quella relativa alla totalità di utenze esaminate, conseguentemente si può affermare che il consumo pro capite in questa zona (58,5m^3) è effettivamente maggiore di quello medio (56,6 m^3).
Il consumo più elevato registrato nella zona di Perugia Centro dipende invece dalla distribuzione delle tipologie familiari: il 60% delle utenze di quest'area è formato da famiglie di una o due persone che mediamente, nell'intero comune, costituiscono il 45,6%.

Le altre cinque zone hanno tutte strutture demografiche che farebbero ipotizzare un consumo pro capite minore della media comunale: conseguentemente gli abitanti di S.Marco e circondario sono utenti che effettivamente consumano più del residente medio. Il consumo pro capite nella zona di Olmo, praticamente uguale alla media comunale, poteva essere effettivamente minore data la bassa presenza di utenze di famiglie composte da un singolo individuo.

Il consumo annuo pro capite riscontrato nelle tre restanti zone, decisamente inferiore alla media complessiva, anche se influenzato dalla distribuzione delle tipologie familiari (sono molto più presenti famiglie con tre, quattro o cinque individui e molto meno quelle composte da una sola persona), indica che coloro che vi abitano consumano effettivamente meno del cittadino medio.

Una analisi successiva è stata quella di depurare le differenze nel consumo pro capite tra zona e zona dalla diversa struttura delle famiglie residenti. I risultati, riportati nella tab. 6, confermano le impressioni sopra riportate.

Il consumo idrico risulta quindi legato alla zona di residenza, anche se questa relazione ha un'intensità molto minore di quella tra il consumo e la dimensione del nucleo familiare.

Tipologia familiare e zona di residenza, analizzate congiuntamente, possono meglio definire le considerazioni precedentemente fatte. Dato che si è osservato che la variabilità del consumo pro capite dipende maggiormente dalla composizione familiare che dalla zona, risulta più indicativo analizzare il consumo nelle varie zone a parità di componenti del nucleo familiare e non viceversa.

Nella tabella 7 sono riportati i numeri indici del consumo medio pro capite secondo la zona di residenza a parità di dimensione familiare.

Per la zona di Perugia centro è emerso che tutte le tipologie hanno un consumo sensibilmente minore della rispettiva media ad eccezione dei nuclei familiari composti da un solo individuo che consumano il 3,5% in più della media di questa tipologia familiare. Da qui in poi ci si riferirà sempre a aumenti/diminuzioni percentuali rispetto al consumo medio pro capite annuo, della rispettiva tipologia familiare, calcolato sul totale delle utenze analizzate.

A Madonna Alta e circondario la situazione è quasi speculare a quella di Perugia

centro: la tipologia a un solo componente consuma il 2,3% in meno rispetto alla media del comune, mentre il consumo delle restanti tipologie è sempre nettamente maggiore.

San Marco e zone limitrofe sono luoghi dove il consumo idrico pro capite è sensibilmente maggiore soprattutto per le famiglie composte da un unico individuo (+15,6%), i nuclei familiari composti da cinque e sei persone bilanciano parzialmente la situazione consumando, rispettivamente, il 2,4% e il 1,3% in meno.

La situazione di Olmo è molto simile a quella di Madonna Alta: le famiglie composte da un solo individuo consumano ancora meno (-5,2%) ma quelle composte da due o tre persone hanno entrambe consumi maggiori del 7% e oltre.

Nella zona di Pila i consumi, per ogni tipologia familiare, sono costantemente più bassi con valori inferiori rispetto alla media comunale di circa il 4%; le sole famiglie con sei componenti, che hanno un peso in questa zona relativamente basso (3,9%), consumano leggermente più (+1,1%).

Anche nella zona di Ponte S.Giovanni il consumo pro capite è inferiore per ogni tipologia, solo le famiglie composte da tre persone hanno un consumo leggermente superiore (+2,1%) mentre quelle formate da un solo individuo consumano il 17% in meno.

Il consumo pro capite delle varie tipologie familiari nella zona di Ponte Felcino è molto simile a quello medio con oscillazioni, prevalentemente al ribasso, minori del 2%; le sole famiglie composte da un unico individuo hanno un consumo pro capite nettamente inferiore (-3,3%).

In sintesi si può affermare che i consumi pro capite effettivi (depurati dall'effetto della distribuzione delle tipologie familiari all'interno delle zone) delle zone di Madonna Alta, S.Marco e Olmo sono maggiori della media, mente quelli di Perugia centro, Pila, Ponte S.Giovanni e Ponte Felcino sono inferiori.

Tab.6: Consumi idrici secondo la zona di residenza, anno 2003.

ZONE	Consumi idrici medi familiari		Consumi idrici medi pro capite		
	v.a.	n.i. PG=100	v.a.	n.i. PG=100	n.i PG=100 al netto dim. fam.
Perugia centro	136,1	91,3	61,6	108,8	96,3
Madonna Alta, S.Sisto, Ferro di Cavallo, Settevalli	155,6	104,4	58,5	103,4	103,7
S.Marco, Cenerente, Colle Umberto	163,4	109,6	57,4	101,4	104,2
Olmo, Lacugnano, S.Sabina, S.Martino in Colle	163,5	109,7	56,5	99,8	104,9
Pila, Castel del Piano, Strozzacapponi, Capanne, Mugnano	146,7	98,4	51,0	90,1	96,1
Ponte S.Giovanni e Balanzano	143,2	96,0	52,6	92,9	96,1
Ponte Felcino, Collestrada, S.Egidio, Ripa, Ponte Valleceppi, Ramazzano, Ponte Pattoli	155,7	104,4	52,1	92,0	99,5
Totale	149,1	100,0	56,6	100,0	100,0

Grafico 3: Consumi pro capite secondo la zona al netto della dimensione familiare, anno 2003 (n.i. Perugia=100)

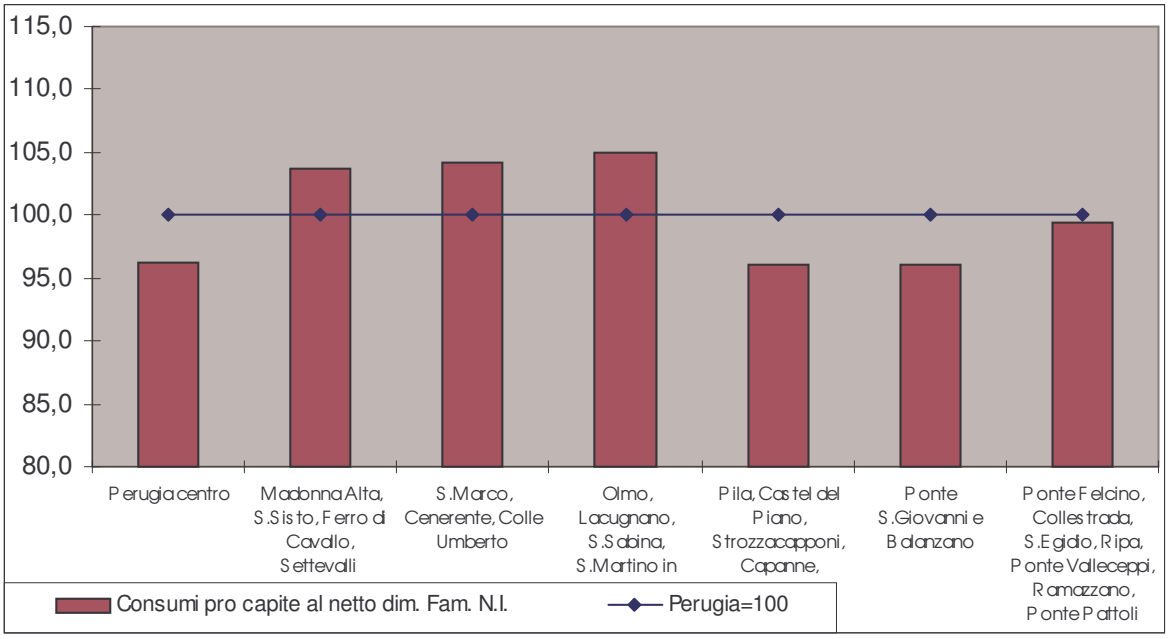
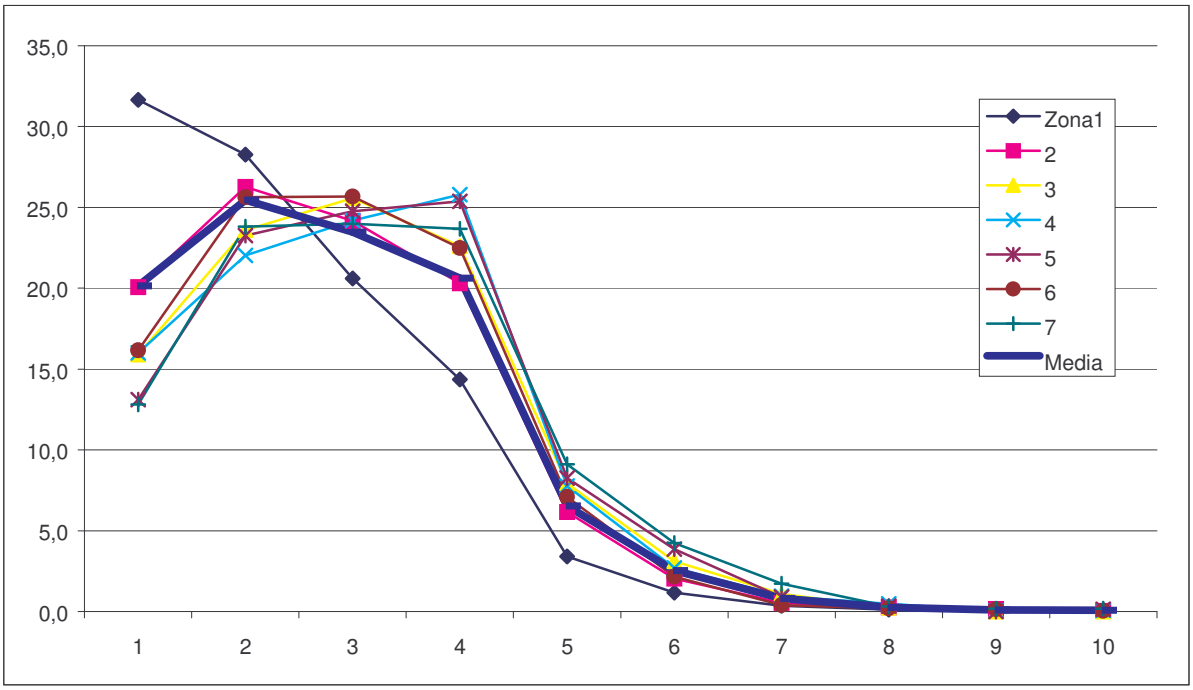


Grafico 4: Struttura familiare secondo la zona



Tab.7: Consumi pro capite secondo la zona (n.i. PG=100).

Numero componenti	Perugia centro	Madonna Alta, S.Sisto, Ferro di Cavallo, Settevalli	S.Marco, Cenerente, Colle Umberto	Olmo, Lacugnano, S.Sabina, S.Martino in Colle	Pila, Castel del Piano, Strozzacapponi, Capanne, Mugnano	Ponte S.Giovanni e Balanzano	Ponte Felcino, Collestrada, S.Egidio, Ripa, Ponte Valleceppi, Ramazzano, Ponte Pattoli
1 componente	103,5	97,7	115,6	94,8	96,7	83,0	96,7
2 componenti	95,9	104,1	100,8	107,6	95,4	97,2	100,3
3 componenti	95,2	102,1	104,2	107,2	94,7	102,1	99,6
4 componenti	93,6	105,7	105,7	103,5	96,5	95,6	98,9
5 componenti	87,8	107,1	97,6	115,6	96,3	96,6	98,0
6 componenti	84,0	106,4	98,7	102,7	101,1	98,1	101,9
7 componenti	74,4	115,3	113,8	84,4	107,4	70,0	102,6
8 componenti	93,7	103,3	103,3	101,0	82,1	79,1	110,0
9 componenti	62,8	126,1	-	5,3	-	64,6	101,8
10 componenti	156,1	90,0	-	90,0	58,8	133,5	96,4
Totale	108,8	103,4	101,4	99,8	90,1	92,9	92,0