

2. Ricognizione sullo stato di fatto e sui criteri di organizzazione delle attività gestionali dei rifiuti urbani in Italia

2.1 Premessa

Nell'ambito di una definizione di standard di qualità legati alla gestione dei servizi di igiene urbana, appare necessario innanzi tutto avere un quadro dello stato di attuazione di questo specifico settore nel paese. Ciò perché qualsiasi indicazione relativa alla qualità ed alle modalità di gestione dei servizi non può prescindere dallo stato di fatto, per evitare il rischio di fornire input tanto ambiziosi da risultare inapplicabili o restare inapplicati, quindi inefficaci per una qualificazione dei servizi in senso positivo.

Date le premesse, si è ritenuto opportuno effettuare indagini con differenti modalità e obiettivi su due campioni differenti, sia come tipologia che come rappresentatività:

- Un censimento sullo stato di attuazione dei servizi ambientali e tendenze evolutive, realizzato su un campione di circa 500 amministrazioni comunali italiane, che non è entrato nel merito dei dettagli gestionali, ma piuttosto ha cercato di interpretare l'evoluzione dei servizi di igiene urbana dal 1997 (anno di emanazione del Decreto Ronchi) al 2000 e di individuare le tendenze in atto;
- Una indagine qualitativa relativa alla gestione dei servizi di igiene urbana effettuata su un campione di gestori (amministrazioni comunali che gestiscono il servizio in economia, aziende pubbliche o a maggioranza pubblica, aziende private) più ristretto, che si è proposto di valutare dei parametri di qualificazione dei servizi di igiene urbana sul territorio nazionale, raccogliendo informazioni di dettaglio sulle modalità di gestione e di effettuazione dei servizi di igiene urbana nell'anno 1999.

Le due indagini, condotte parallelamente, hanno avuto risposte assai differenti; i risultati verranno illustrati e commentati nei paragrafi successivi.

Prioritariamente è stato definito l'universo campionario a cui somministrare i due questionari con modalità statistiche che rendessero il campione rappresentativo della realtà nazionale, integrato con l'inserimento di alcune realtà conosciute per la loro particolarità e per la loro attività sul territorio.

2.1.1 Definizione del piano di campionamento

Tra i possibili piani di campionamento si è deciso di utilizzare quello stratificato. La scelta è motivata dal guadagno in termini di efficienza che consente di ottenere, qualora siano note informazioni sull'universo delle unità considerate (comuni ed aziende).

L'individuazione di gruppi di unità omogenee rispetto ad un insieme di variabili (dette di stratificazione), rappresenta la caratteristica distintiva di un piano di campionamento stratificato. Tale operazione riduce la variabilità all'interno dei gruppi e consente di ottenere una maggiore rappresentatività del campione. In particolare, a parità di numerosità campionaria, il campionamento stratificato permette di aumentare la precisione e la significatività delle stime rispetto ad campionamento casuale semplice, o viceversa, a parità di precisione e significatività, di diminuire la numerosità campionaria e i costi connessi.

Sul piano operativo, la costruzione del campione richiede di definire alcune questioni fondamentali relative a:

- a) l'individuazione della lista di riferimento e l'analisi della struttura dell'universo. La disponibilità di una lista esaustiva delle unità appartenenti all'universo è un requi-

sito fondamentale per costruire un campione rappresentativo di tipo casuale e per garantire la significatività dei risultati che da questo vengono desunti. La conoscenza delle unità dell'universo consente inoltre l'analisi della struttura del fenomeno e in questo senso risulta funzionale alla definizione del piano di campionamento ottimale. Nel nostro caso, l'universo di riferimento della prima indagine è costituito dall'insieme dei comuni italiani, mentre quello della seconda dai gestori dei servizi presenti sul territorio;

- b) *le variabili di stratificazione*. La definizione di un piano di campionamento stratificato si basa sull'individuazione delle variabili di stratificazione che consentono di ottenere strati che rispetto all'obiettivo dell'analisi sono massimamente omogenei al loro interno ed eterogenei tra loro. Nel caso dei comuni tali variabili possono essere individuate nelle caratteristiche geofisiche e nella struttura demografica della popolazione residente. Per quanto riguarda i gestori dei servizi di rifiuti urbani la scelta delle variabili di stratificazione può fare riferimento ad indicatori dimensionali ed aziendali.
- c) *La scelta dei valori di precisione e di significatività*. Nella definizione della numerosità campionaria un ruolo fondamentale viene anche svolto dalla scelta dei valori di precisione e di significatività che si intende ottenere dalle stime. Definiamo come precisione (d) l'errore, ossia la differenza tra il valore stimato dal campione e il valore vero ma incognito della popolazione da cui il campione è estratto, che si intende tollerare, mentre come significatività (z) il grado di fiducia associato. Risulta evidente che valori diversi per d e z forniranno differenti dimensioni campionarie.
- d) *La disponibilità di informazioni sulla variabilità del fenomeno all'interno degli strati*. Per la determinazione della numerosità campionaria nel caso di un campione stratificato possono essere utilizzate diverse strategie a seconda che si disponga o meno di informazioni attendibili sulla variabilità delle variabili oggetto di interesse all'interno degli strati. Ipotizzando di non disporre a priori di nessuna informazione, è consigliabile ipotizzare che all'interno degli strati vi sia massima variabilità. In questo caso si deriva una dimensione campionaria cautelativa che rappresenta il limite superiore alla numerosità campionaria. Nel caso in cui siano disponibili stime della variabilità degli strati, il problema rilevante diventa allora la scelta delle variabili di stratificazione che consenta di ridurre al massimo la variabilità all'interno dello strato. Ciò può essere risolto tramite l'impiego di opportune misure di variabilità adimensionali e di test per l'analisi della varianza. L'elevato numero di strati individuati rispetto alla numerosità della popolazione può creare dei problemi in fase di costruzione del campione in quanto da luogo a strati con numerosità non sufficientemente rappresentativa se non addirittura nulli. Ciò può essere risolto ricercando una ulteriore stratificazione che accorpi alcuni strati pur mantenendo il vincolo della massima omogeneità al loro interno.

Una volta definiti e risolti i passi precedenti, le fasi successive riguardano la determinazione della numerosità campionaria, della numerosità dei singoli strati e la definizione dello stimatore appropriato per l'analisi.

Se il numero dei questionari ritornati non rispetta quello ottimale definito in fase di progettazione del campione vengono meno i presupposti per una significativa rappresentazione dell'universo e pertanto inutilizzabili le usuali procedure inferenziali. Qualora si presenti questo inconveniente, si procederà ad una post-stratificazione delle unità campionarie utilizzando gli strati ottenuti dal piano di campionamento ottimale.

2.1.2 Analisi della struttura dell'universo e definizione degli strati

L'analisi della struttura dell'universo campionario è funzionale alla definizione del piano di campionamento ottimale. L'obiettivo è di individuare quelle variabili di stratificazione che consentono di ottenere strati (gruppi di comuni) che rispetto al servizio di igiene urbana offerto sono massimamente omogenei al loro interno ed eterogenei tra loro.

L'universo di riferimento dell'indagine è costituito dall'insieme dei comuni italiani nel 2000, che risulta pari a 8107 unità. L'archivio del Ministero dell'Interno relativo ai certificati di conto consuntivo utilizzato, tuttavia, include solo i 7509 comuni che hanno dichiarato di avere il servizio di raccolta rifiuti.

Dall'universo sono stati eliminati anche 85 comuni che, pur dichiarando di avere il servizio, non indicano la relativa forma gestionale. È stato eliminato anche il comune di Contarina, provincia di Rovigo, di recente costituzione e di cui non si dispone dei relativi dati demografici. I comuni analizzati per la formazione del campione sono stati quindi 7423. La popolazione corrispondente ai 7423 comuni è di 53.912.488 abitanti.

2.1.3 Definizione degli strati per il campione relativo al "Censimento sullo stato di attuazione dei servizi ambientali e tendenze evolutive"

La classificazione dei comuni rispetto ad alcune variabili geografiche e demografiche consente di definire dei gruppi di comuni omogenei per caratteristiche geofisiche che si suppone abbiano rilevanza con il fenomeno che si intende analizzare. Le variabili utilizzate sono: popolazione residente al 1996 suddivisa in quattro classi dimensionali, la zona altimetrica e l'area geografica di localizzazione.

Tabella 1: Numerosità dei comuni rispetto alle variabili (unità)

| Popolazione | Area Nielsen | | | |
|---------------------------|--------------|----------|--------|-------------|
| | Nord Ovest | Nord Est | Centro | Sud e isole |
| zona altimetrica 2 | | | | |
| 10 000 - 50 000 | 20 | 13 | 11 | 25 |
| 5 000 - 10 000 | 34 | 29 | 18 | 62 |
| 0 - 5 000 | 802 | 503 | 219 | 614 |
| zona altimetrica 3 | | | | |
| 10 000 - 50 000 | 55 | 37 | 120 | 174 |
| 5 000 - 10 000 | 110 | 67 | 126 | 195 |
| 0 - 5 000 | 794 | 162 | 401 | 809 |
| zona altimetrica 5 | | | | |
| 10 000 - 50 000 | 128 | 119 | 24 | 137 |
| 5 000 - 10 000 | 161 | 186 | 6 | 106 |
| 0 - 5 000 | 635 | 274 | 2 | 109 |

Fonte: AREA

Lo strato 1 include tutti i comuni con popolazione superiore a 50.000 abitanti, ritenendo fondamentale per l'analisi del fenomeno in oggetto l'inclusione delle città maggiori. La numerosità campionaria degli altri è stata definita con metodologia Newmann nell'ipotesi di massima variabilità. Tale metodologia è consigliata dalla natura delle analisi successive basata prevalentemente su indicatori compresi tra 0 e 1. L'elevato numero di strati individuati dall'incrocio delle tre variabili di stra-

tificazione ha creato problemi in fase di costruzione del campione in quanto ha dato luogo a strati con numerosità non sufficientemente rappresentativa. Ciò ci ha indotto a ricercare una ulteriore stratificazione che ha accorpato alcuni strati mantenendo il vincolo della massima omogeneità al loro interno.

Questa strategia di analisi ha prodotto come risultato finale la stratificazione riportata nella Tab. 2 per il campione relativo al “censimento sullo stato di attuazione dei servizi ambientali e tendenze evolutive”. Il numero di comuni selezionati è pari a 500, così come stabilito a priori.

Il campione mostra una buona rispondenza agli obiettivi dell'analisi: il livello di significatività è del 5% e l'errore d è risultato pari al 7%.

Tabella 2: Numerosità ottimale campione relativo al «censimento sullo stato di attuazione dei servizi ambientali e tendenze evolutive» (unità)

| Strato | altimetria | descrizione popolazione | area Nielsen | comuni strato | comuni selezione |
|---------------|------------|-------------------------|--------------|---------------|------------------|
| 1 | - | 0 | - | 130 | 130 |
| 4 | 2 | 5 | 1 | 802 | 41 |
| 6 | 3 | 4 | 1 | 110 | 6 |
| 7 | 3 | 5 | 1 | 794 | 40 |
| 8 | 5 | 1 | 1 | 128 | 6 |
| 9 | 5 | 4 | 1 | 161 | 8 |
| 10 | 5 | 5 | 1 | 635 | 32 |
| 13 | 2 | 5 | 2 | 5032 | 6 |
| 15 | 3 | 4 | 2 | 67 | 3 |
| 16 | 3 | 5 | 2 | 162 | 8 |
| 22 | 2 | 5 | 3 | 219 | 11 |
| 23 | 3 | 1 | 3 | 120 | 6 |
| 24 | 3 | 4 | 3 | 126 | 6 |
| 25 | 3 | 5 | 3 | 401 | 20 |
| 31 | 2 | 5 | 4 | 614 | 31 |
| 32 | 3 | 1 | 4 | 174 | 9 |
| 33 | 3 | 4 | 4 | 195 | 10 |
| 34 | 3 | 5 | 4 | 809 | 41 |
| 35 | 5 | 1 | 4 | 137 | 7 |
| 36 | 5 | 4 | 4 | 106 | 5 |
| 37 | 5 | 5 | 4 | 109 | 6 |
| 51 | 2 | - | - | 101 | 5 |
| 52 | 2 | - | - | 116 | 6 |
| 53 | 3 | 1 | - | 92 | 5 |
| 54 | 5 | 1 | - | 143 | 7 |
| 55 | 5 | 4 | - | 192 | 10 |
| 56 | 5 | 5 | - | 276 | 14 |
| Totale | | | | 7 423 | 500 |

Fonte: AREA

2.1.4 Definizione degli strati per il campione relativo allo “Studio analitico dell’offerta tecnica di servizi di igiene urbana”

Il campione a cui somministrare il questionario allo “Studio analitico dell’offerta tecnica di servizi di igiene urbana” è stato selezionato con criteri diversi.

È sembrato opportuno rispetto agli scopi dell'analisi utilizzare come variabile di stratificazione la

popolazione residente e la forma gestionale. Inoltre, l'obiettivo della ricerca connesso con l'individuazione degli standard ha fatto ritenere necessario mantenere una rappresentatività più consistente sui comuni con popolazione superiore ai 50 mila abitanti.

Avendo definito a priori in 150 il numero di comuni da inserire nel campione si è deciso di sceglierne 50 tra i comuni con più di 50.000 abitanti, che costituiscono solo l'1,8% del totale dei 7.423 dell'universo (Tab. 3 e 4).

Tabella 3: Distribuzione dei comuni per forma di gestione (percentuali sul totale)

| Classi di popolazione | Forma di gestione | | | Totale |
|-----------------------|-------------------|------------------|--------------|---------------|
| | In economia | Azienda pubblica | Privati | |
| >50 000 | 0,5% | 0,9% | 0,3% | 1,8% |
| 10 000 - 50 000 | 5,0% | 2,8% | 3,9% | 11,6% |
| 5 000 - 10 000 | 7,0% | 2,7% | 5,2% | 14,9% |
| 0 - 5 000 | 32,2% | 17,7% | 21,9% | 71,7% |
| Totale | 44,7% | 24,0% | 31,3% | 100,0% |

Fonte: AREA

Tabella 4: Distribuzione dei comuni per forma di gestione (percentuali sul totale per classe d'ampiezza)

| Classi di popolazione | Forma di gestione | | | Totale |
|-----------------------|-------------------|------------------|--------------|---------------|
| | In economia | Azienda pubblica | Privati | |
| >50 000 | 30,8% | 51,5% | 17,7% | 100,0% |
| 10 000 - 50 000 | 42,6% | 24,1% | 33,3% | 100,0% |
| 5 000 - 10 000 | 46,9% | 18,0% | 35,1% | 100,0% |
| 0 - 5 000 | 44,9% | 24,6% | 30,5% | 100,0% |
| Totale | 44,7% | 24,0% | 31,3% | 100,0% |

Fonte: AREA

I rimanenti 100 comuni sono stati selezionati con la metodologia precedente alla Newmann nell'ipotesi di massima variabilità e in misura proporzionale alla presenza delle diverse forme di gestione. Tali percentuali sono riportate nella seguente Tab. 5.

Dallo strato dei comuni superiori a 50.000 abitanti, contenente 130 comuni, sono stati selezionati a priori 50 comuni, in misura proporzionale al peso relativo delle diverse forme gestionali.

La significatività del campionamento è del 5% e la precisione risulta pari al 14%: si tratta di valori accettabili, anche se inferiori a quelle del campione relativo al "censimento sullo stato di attuazione dei servizi ambientali e tendenze evolutive", a causa della minore numerosità assoluta del campione.

Tabella 5: Distribuzione corretta dei comuni per forma di gestione (percentuali sul totale)

| Classi di popolazione | Forma di gestione | | | Totale |
|-----------------------|-------------------|------------------|--------------|---------------|
| | In economia | Azienda pubblica | Privati | |
| 10 000 - 50 000 | 5,0% | 2,9% | 3,9% | 11,8% |
| 5 000 - 10 000 | 7,1% | 2,7% | 5,3% | 15,2% |
| 0 - 5 000 | 32,8% | 18,0% | 22,3% | 73,0% |
| Totale | 44,9% | 23,6% | 31,6% | 100,0% |

Fonte: AREA

Ai 150 comuni selezionati con metodologia statistica sono stati aggiunti ulteriori 15 comuni richiesti dal committente. La seguente Tab. 6 riporta il numero di comuni attribuito a ciascuno strato e la numerosità ottimale del campione finale selezionato.

Tabella 6: numerosità ottimale campione relativo alla "Studio analitico dell'offerta tecnica di servizi di igiene urbana" (unità)

| strato | popolazione | descrizione gestione | comuni strato | comuni campione |
|---------------|-------------|----------------------|---------------|-----------------|
| 1 | 0 | 1 | 40 | 15 |
| 2 | 1 | 1 | 368 | 8 |
| 3 | 4 | 1 | 518 | 7 |
| 4 | 5 | 1 | 2.389 | 33 |
| 5 | 0 | 3 | 67 | 26 |
| 6 | 1 | 3 | 208 | 9 |
| 7 | 4 | 3 | 199 | 3 |
| 8 | 5 | 3 | 1.311 | 18 |
| 9 | 0 | 5 | 23 | 9 |
| 10 | 1 | 5 | 288 | 10 |
| 11 | 4 | 5 | 388 | 5 |
| 12 | 5 | 5 | 1.624 | 22 |
| Totale | | | 7.423 | 165 |

Fonte: AREA

Nel campione ristretto risultano inclusi anche 14 gestioni localizzate in comuni che risultano esclusi dai 7.423 della lista utilizzata per il campionamento. Ulteriori 14 questionari saranno pertanto inviati ai seguenti gestori: Morgex, Sondrio, Taggia, Valsugana Alta, Carnia, Consorzio Padova 1, Castelfranco Veneto, Garfagnana, Empolese, Viterbo, Pescara, Menfi, Castel Volturno e Positano. I questionari complessivi da inviare sono stati pertanto 179.

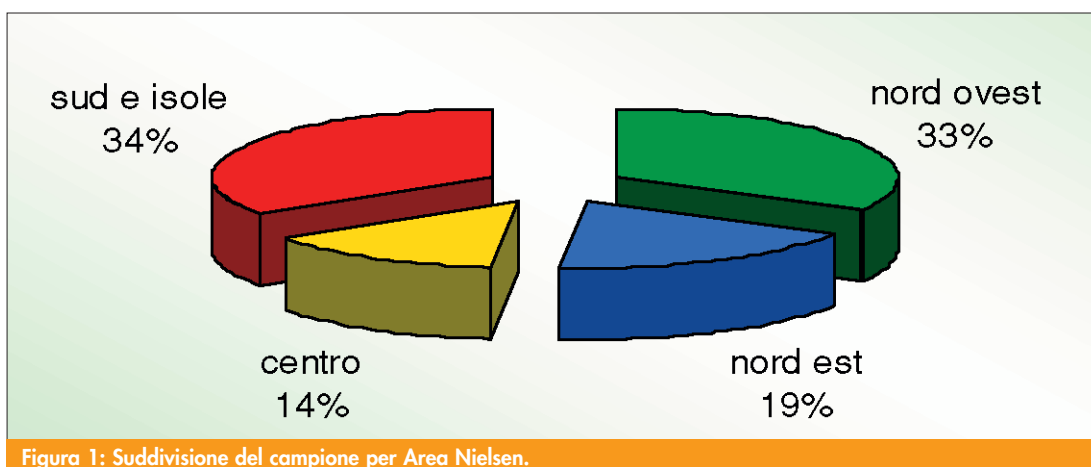


Figura 1: Suddivisione del campione per Area Nielsen.