

MISURAZIONE DEI RIFIUTI CONFERITI AI FINI DELLA TARIP

POSITION PAPER GM8 - 26.1

Evoluzione dei sistemi volumetrici,
requisiti prestazionali e inquadramento
tecnico-regolatorio



Luglio 2026

Sommario

La tariffazione puntuale dei rifiuti urbani richiede sistemi in grado di identificare univocamente l'utenza, registrare i singoli conferimenti e associare ad essi informazioni affidabili e verificabili sulla quantità di rifiuto conferita.

Il D.M. 20 aprile 2017 individua nella determinazione del peso o del volume i riferimenti per la misurazione puntuale, prevedendo, per la determinazione volumetrica, modalità basate sull'attribuzione della capacità nominale del contenitore, del sacco o del cassetto di conferimento.

L'analisi delle modalità di raccolta attualmente adottate evidenzia una pluralità di soluzioni, sia nei sistemi porta a porta sia nel conferimento collettivo. Non tutte le modalità di identificazione o contabilizzazione del conferimento risultano tuttavia equivalenti sotto il profilo della determinazione della quantità.

Ai fini della quantificazione del singolo conferimento, il Position Paper distingue due modalità fondamentali: **sistemi nei quali la quantità è attribuita sulla base di un valore o di una classe predefiniti** e **sistemi nei quali la quantità o la classe sono determinate in relazione al singolo conferimento** mediante pesatura, rilevazione volumetrica o classificazione

Nei sistemi a quantità predefinita, il rispetto dei limiti associati alla classe può essere assicurato mediante caratteristiche fisiche dell'attrezzatura oppure verificato attraverso sistemi di controllo sensoristico. In quest'ultimo caso, il controllo non modifica la natura predefinita della quantità attribuita. Le tecnologie dei sensori possono inoltre svolgere funzioni complementari, quali la determinazione della qualità del rifiuto, la diagnostica o il monitoraggio del contenitore.

Le soluzioni convenzionali, caratterizzate da semplicità, robustezza ed elevata diffusione, devono mantenere piena applicabilità, mentre le tecnologie emergenti devono poter essere introdotte sulla base di requisiti prestazionali oggettivi e verificabili.

L'evoluzione tecnologica rende infatti possibile ottenere informazioni più granulari sulla quantità conferita e, prospetticamente, sulla classe merceologica o qualitativa del rifiuto, ampliando le possibilità di applicazione della TARIP e di controllo della qualità del servizio.

Tale evoluzione richiede tuttavia che la valutazione non sia riferita esclusivamente al singolo dispositivo o sensore, ma all'intera catena funzionale, comprendente identificazione dell'utenza, registrazione dell'evento, determinazione della quantità o della classe, attribuzione del risultato, trasmissione e conservazione del dato e successiva applicazione delle regole tariffarie.

Il Position Paper propone pertanto lo sviluppo di una **norma UNI basata su un approccio prestazionale e tecnologicamente neutrale**, capace di garantire interoperabilità e coesistenza delle soluzioni consolidate e delle tecnologie innovative. La conformità dovrebbe essere valutata sulle prestazioni complessive del sistema e non sul principio tecnologico adottato, definendo requisiti comuni di identificazione, tracciabilità, interoperabilità, affidabilità e verificabilità del risultato. Tale impostazione consentirebbe di favorire l'innovazione e la concorrenza tra soluzioni differenti, preservando gli investimenti esistenti e mantenendo come obiettivi prioritari la tutela dell'utente e la corretta applicazione della tariffazione puntuale.

1. Premessa e finalità

L'applicazione di sistemi di tariffazione puntuale richiede la disponibilità di dati affidabili e riferibili alla singola utenza, attraverso i quali correlare, secondo le modalità definite dal modello tariffario adottato, il servizio fruito alla componente variabile della tariffa.

Il D.M. 20 aprile 2017 stabilisce i criteri per la realizzazione di sistemi di misurazione puntuale della quantità di rifiuti conferiti al servizio pubblico, prevedendo l'identificazione univoca dell'utenza, la determinazione della quantità attraverso il peso o del volume dei rifiuti conferiti e la registrazione dei singoli conferimenti.

Per la determinazione volumetrica, il decreto prevede modalità indirette basate sull'attribuzione della capacità nominale del contenitore, del sacco o del cassetto di conferimento. In tali sistemi la quantità associata all'evento è quindi determinata convenzionalmente sulla base di un valore predefinito.

La pesatura diretta costituisce invece una modalità nella quale il dato quantitativo viene determinato in relazione al singolo conferimento.

L'evoluzione tecnologica rende oggi disponibili ulteriori modalità di acquisizione ed elaborazione delle informazioni associate al conferimento. Le nuove tecnologie possono concorrere direttamente alla determinazione della quantità o della classe attribuita all'utenza oppure svolgere funzioni di controllo, qualificazione o gestione che non incidono direttamente sul dato quantitativo utilizzato ai fini tariffari.

Tale evoluzione rende opportuno definire criteri tecnici comuni che consentano di valutare sistemi caratterizzati da differenti principi di funzionamento senza introdurre preferenze per specifiche soluzioni tecnologiche.

L'obiettivo del presente Position Paper è pertanto individuare un percorso tecnico-regolatorio per lo sviluppo di una futura norma UNI basata su un approccio **prestazionale e tecnologicamente neutrale**, capace di garantire la coesistenza delle soluzioni consolidate e delle tecnologie emergenti.

La futura norma UNI dovrebbe definire requisiti prestazionali, metodi di prova e criteri di verifica in funzione del ruolo effettivamente svolto dal sistema e delle componenti che possono influenzare il dato rilevante ai fini della tariffazione, mantenendo come principi comuni affidabilità, verificabilità, tracciabilità e interoperabilità.

2. Architettura funzionale di un sistema TARIP

Ai fini della tariffazione puntuale è opportuno considerare il sistema nella sua interezza e non limitatamente al singolo dispositivo di rilevazione.

La catena funzionale comprende l'identificazione dell'utenza, la registrazione dell'evento di conferimento, l'attribuzione o la determinazione della quantità o della classe associata all'evento, l'eventuale verifica dinamica della conformità rispetto a una quantità o classe predefinita, l'attribuzione del risultato all'utenza, la conservazione e trasmissione del dato e la successiva applicazione delle regole tariffarie.

3. Stato dell'arte delle modalità di raccolta puntuale adottate in Italia

Il Rapporto Rifiuti Urbani ISPRA – Edizione 2025 evidenzia una pluralità di modalità operative adottate dai Comuni che applicano sistemi di tariffazione o raccolta puntuale.

Nel campione considerato, relativo a 1.324 Comuni, sono presenti sistemi porta a porta basati su identificazione dei contenitori o dei sacchi, sistemi con pesatura, modelli basati su sacchi prepagati, sistemi di conferimento collettivo e configurazioni combinate.

La diffusione delle diverse modalità conferma che, nella pratica, il concetto di raccolta puntuale comprende soluzioni tecnologicamente e funzionalmente molto differenti.

Tipologia	N.ro comuni	%	
A	204	15,4	Contenitore in caso di sistemi “porta a porta”:
A.1	20	1,5	Sistema con cartellini dotati di codici a barre
A.2	634	47,9	Contenitori riutilizzabili dotati di transponder
A.3	8	0,6	Sacchi a perdere dotati di transponder
A.4	5	0,4	Identificazione e pesatura
A.5	15	1,1	Sacco prepagato
A.6	8	0,6	Sacco prepagato in fattura
B	83	6,3	Modalità di raccolta puntuale collettiva
C	210	15,9	Modalità di raccolta combinata (Es. A.1+B)
D	137	10,3	Altre tipologie

Fonte: ISPRA - Rapporto Rifiuti Urbani Edizione 2025

Ai fini del presente Position Paper, tuttavia, la distinzione più significativa non riguarda la specifica tecnologia utilizzata, ma la capacità del sistema di associare al singolo conferimento una **quantità determinata o convenzionalmente attribuita**, oltre all'identificazione dell'utenza e alla registrazione dell'evento.

Le differenti modalità evidenziano che **identificazione, conteggio e determinazione della quantità sono funzioni distinte** e non necessariamente presenti contemporaneamente in tutte le soluzioni utilizzate.

3.1 Identificazione del conferimento e determinazione della quantità

Il D.M. 20 aprile 2017 richiede l'identificazione univoca dell'utenza, la registrazione dei singoli conferimenti e la determinazione della quantità conferita mediante peso o volume.

La sola identificazione dell'evento non appare quindi, di per sé, equivalente alla determinazione della quantità.

Nei sistemi basati esclusivamente su cartellini o codici applicati al sacco, ad esempio, il dispositivo consente di associare l'evento all'utenza e di contabilizzare il numero dei conferimenti. Qualora a tale evento non sia associata anche una quantità volumetrica nominale definita o un'altra modalità di determinazione della quantità prevista dal decreto, la sola contabilizzazione del numero degli eventi potrebbe non risultare sufficiente a soddisfare i requisiti richiesti per la misurazione puntuale.

3.3 Considerazioni sui sistemi basati su sacchi prepagati

Una specifica attenzione meritano i sistemi basati sull'acquisto di sacchi prepagati.

In tali configurazioni esiste una correlazione economica tra il numero o il volume nominale dei sacchi utilizzati e il corrispettivo sostenuto dall'utente. Tuttavia, il solo acquisto del sacco non garantisce necessariamente l'identificazione univoca dell'utenza al momento del conferimento, la registrazione del singolo evento e la sua associazione alla quantità conferita.

La qualificazione di tali sistemi ai fini del D.M. 20 aprile 2017 dovrebbe pertanto essere effettuata sulla base della concreta configurazione del servizio e non sulla sola presenza di un sacco avente capacità nominale.

3.4 Considerazioni sul quadro attuale

L'analisi delle modalità adottate in Italia evidenzia quindi che sotto denominazioni analoghe possono essere presenti sistemi con livelli funzionali differenti.

Ai fini della tariffazione puntuale è opportuno distinguere almeno tra:

- sistemi che **identificano o contabilizzano** il conferimento;
- sistemi che **attribuiscono una quantità predefinita** al singolo evento;
- sistemi che **determinano direttamente la quantità** mediante misura;
- eventuali funzioni complementari di controllo o qualificazione.

Non tutte le modalità censite possono pertanto essere considerate automaticamente equivalenti rispetto ai requisiti del D.M. 20 aprile 2017.

In particolare, le configurazioni basate sul solo conteggio degli eventi o su meccanismi di prepagamento richiedono una verifica della concreta capacità del sistema di identificare l'utenza, registrare il singolo conferimento e associare ad esso una quantità determinata secondo le modalità previste dal decreto.

4. Modalità di determinazione del conferimento secondo D.M. 20 aprile 2017

Nell'ambito della TARIP possono essere utilizzate differenti modalità operative, l'attribuzione della capacità nominale del mastello o del sacco, o del cassetto oppure la pesatura del singolo conferimento.

Il D.M. 20 aprile 2017 distingue due modalità di determinazione della quantità conferita: una **modalità diretta**, basata sulla pesatura del singolo conferimento, e una **modalità indiretta**, basata sulla determinazione del volume. Nel caso della determinazione indiretta, il volume attribuito al conferimento è ricavato dalla capacità nominale del dispositivo utilizzato, quale il mastello, il sacco o il cassetto di conferimento. Il dato quantitativo deriva quindi dall'associazione tra il singolo evento registrato e il volume nominale corrispondente.

Il decreto consente, inoltre, la conversione della volumetria contabilizzata in massa mediante un coefficiente di peso specifico determinato in funzione della densità media dello specifico flusso di rifiuti.



4.1 Sistemi basati su unità volumetriche nominali predeterminate

Nel modello basato su contenitori, sacchi o aperture aventi capacità nominale predeterminata, le tecnologie presenti sul mercato svolgono questo compito in modi differenti, ma tutte eseguono:

- l'identificazione univoca dell'utenza;
- la registrazione di ciascun evento di conferimento;
- l'associazione temporale dell'evento;
- l'attribuzione della capacità nominale del contenitore, del sacco o del cassetto.

La quantità rilevante ai fini tariffari può pertanto essere espressa mediante una sommatoria determinata sulla base del numero degli eventi validamente registrati e della capacità nominale predeterminata associata alla modalità di conferimento.

A titolo esemplificativo:

- 10 svuotamenti di un contenitore ufficiale avente capacità nominale da 120 L;
- 15 aperture di un cassetto avente capacità nominale da 30 L;
- 20 sacchi ufficiali aventi capacità nominale da 40 L.

In tale configurazione il sistema non deve necessariamente determinare il grado effettivo di riempimento del contenitore o del sacco a ogni conferimento.

Il volume nominale rappresenta il parametro convenzionale utilizzato per l'attribuzione del servizio.

L'eventuale presenza di funzioni sensoristiche di controllo non modifica il carattere predefinito della quantità attribuita quando il risultato della rilevazione non concorre alla sua determinazione.

4.2 Conversione del volume in massa

Il D.M. 20 aprile 2017 consente, nella modalità volumetrica indiretta, la conversione della volumetria contabilizzata in massa attraverso un coefficiente di peso specifico determinato sulla base della densità media dello specifico flusso di rifiuti.

Gli eventuali valori espressi in massa ottenuti mediante tale procedura devono essere considerati valori derivati dal dato volumetrico e mantenuti distinti da eventuali risultati ottenuti attraverso una pesatura individuale.

Il sistema informativo dovrebbe pertanto conservare separatamente il numero degli eventi, la capacità nominale associata; il peso calcolato.

4.3 Inquadramento metrologico della determinazione indiretta

La determinazione indiretta prevista dal D.M. 20 aprile 2017, quando è basata sul conteggio dei conferimenti e sull'attribuzione della capacità nominale del contenitore, del sacco o del cassetto, non comporta necessariamente l'impiego di uno strumento di misura soggetto alla disciplina della metrologia legale.

In tali configurazioni, infatti, il dato utilizzato ai fini tariffari deriva dall'associazione tra un evento validamente registrato e una capacità nominale predeterminata.

I dispositivi utilizzati per l'identificazione dell'utenza, il conteggio degli eventi e l'associazione della capacità nominale devono pertanto essere valutati in relazione alla funzione concretamente svolta e non possono essere automaticamente assimilati a strumenti di misura soggetti a controllo metrologico legale.

Lo stesso criterio funzionale dovrebbe essere applicato quando componenti sensoristiche o software svolgano funzioni di controllo rispetto a una quantità predefinita: l'eventuale rilevanza metrologica e i relativi requisiti devono essere valutati in relazione al modo in cui tali componenti incidono sul dato utilizzato ai fini tariffari.

Resta fermo che, ove la quantità rilevante sia determinata direttamente mediante strumenti appartenenti a categorie assoggettate alla disciplina metrologico-legale vigente, trovano applicazione i relativi requisiti.

5 Evoluzione tecnologica dei sistemi per la determinazione del conferimento

5.1 Sistemi convenzionali basati su unità volumetriche nominali

I sistemi basati su mastelli, sacchi ufficiali e bocche/cassetti a capacità nominale costituiscono una modalità consolidata di determinazione indiretta del volume ai fini della tariffazione puntuale, pienamente conforme al D.M. 20 aprile 2017.

In tali configurazioni, al singolo evento di conferimento viene associata una quantità convenzionale corrispondente alla capacità nominale del dispositivo o dell'unità utilizzata. Il sistema non determina necessariamente il volume effettivamente occupato dal rifiuto in occasione di ogni conferimento, ma registra l'evento e attribuisce la quantità nominale prevista.

Tali sistemi sono caratterizzati da semplicità operativa, robustezza, economicità e consolidata diffusione nei servizi di raccolta.

Una futura norma dovrebbe preservarne la piena applicabilità, definendo requisiti coerenti con la funzione svolta con riferimento a : identificazione dell'utenza, registrazione dell'evento, corretta associazione della quantità nominale, tracciabilità delle informazioni e interoperabilità coi sistemi di gestione.

La presenza di componenti elettroniche, dispositivi di identificazione o sistemi di comunicazione non modifica, di per sé, la natura della modalità di quantificazione quando tali componenti non intervengono nella determinazione della quantità attribuita.

5.2 Sistemi di determinazione dinamica della quantità

L'evoluzione delle tecnologie di rilevamento rende disponibili sistemi nei quali il dato quantitativo associato al singolo conferimento viene determinato sulla base di informazioni acquisite durante l'evento.

Tali sistemi possono operare mediante principi differenti, tra cui pesatura, rilevazione volumetrica o elaborazione sensoristica, senza che la classificazione debba dipendere dalla specifica tecnologia utilizzata.

Il risultato può assumere forme differenti.

Nei sistemi a **determinazione continua**, il sistema restituisce un valore quantitativo riferito al singolo conferimento.

Nei sistemi a **classificazione dinamica**, il risultato della rilevazione viene utilizzato per attribuire il conferimento a una classe quantitativa definita mediante intervalli prestabiliti.

In entrambi i casi, il dato utilizzato ai fini della quantificazione deriva direttamente dalle prestazioni del sistema di rilevamento e di elaborazione. La valutazione deve pertanto riguardare l'intera catena funzionale rilevante, comprendendo, ove applicabile:

- sensori;
- elettronica di acquisizione;
- firmware;
- software;
- algoritmi;
- parametri di configurazione;
- soglie di classificazione.

La futura norma dovrebbe definire requisiti prestazionali coerenti con la funzione svolta, quali accuratezza, ripetibilità, robustezza ai fattori di influenza, stabilità delle prestazioni e corretta gestione delle condizioni nelle quali il risultato non possa essere considerato affidabile.

Nel caso della classificazione dinamica, la prestazione potrà essere valutata anche in termini di corretta attribuzione alla classe prevista, senza richiedere necessariamente che ogni variazione minima del valore continuo produca un effetto sulla quantificazione tariffaria.

L'obiettivo dovrebbe essere quello di consentire l'impiego di tecnologie differenti purché in grado di dimostrare, mediante criteri oggettivi e verificabili, prestazioni adeguate alla funzione dichiarata.

5.3 Funzioni complementari di controllo e qualificazione

Le medesime tecnologie sensoristiche possono essere utilizzate anche per funzioni che non determinano direttamente la quantità attribuita al singolo conferimento.

Tra queste rientra il **controllo dinamico di conformità rispetto a una quantità o classe predefinita**.

In tale configurazione, la quantità tariffaria rimane stabilita a priori secondo il principio del volume nominale. Il sistema sensoristico verifica esclusivamente che il conferimento rispetti i limiti associati alla classe ammessa.

Il risultato della rilevazione non viene quindi utilizzato per determinare il volume effettivo né per selezionare la classe tariffaria, ma per produrre un esito di conformità rispetto a un valore già definito.

Sotto il profilo della quantificazione, il sistema resta pertanto riconducibile alla modalità a quantità predefinita.

La presenza della funzione di controllo comporta tuttavia requisiti aggiuntivi relativi, ove applicabili, all'affidabilità della decisione, alla gestione delle condizioni prossime alla soglia e alla protezione dei parametri che influenzano l'esito.

Le tecnologie sensoristiche possono inoltre supportare ulteriori funzioni complementari, quali:

- determinazione o qualificazione della tipologia di rifiuto;
- monitoraggio del livello di riempimento;
- diagnostica dell'attrezzatura;
- rilevazione di eventi anomali;
- supporto alla gestione operativa del servizio.

Tali funzioni devono essere mantenute concettualmente distinte dalla quantificazione tariffaria quando non concorrono direttamente alla determinazione della quantità attribuita all'utenza.

La futura norma dovrebbe pertanto distinguere tra:

- **funzioni che determinano il dato quantitativo;**
- **funzioni che verificano una condizione rispetto a un dato predefinito;**
- **funzioni complementari di natura gestionale o qualitativa.**

Questa distinzione consente di applicare requisiti proporzionati alla funzione effettivamente svolta e di mantenere un approccio realmente tecnologicamente neutrale.

6. Proposta di sviluppo normativo

Alla luce del quadro normativo vigente e dell'evoluzione delle tecnologie disponibili, appare opportuno sviluppare una norma UNI basata su un approccio prestazionale, funzionale e tecnologicamente neutrale, capace di disciplinare in modo coerente le differenti modalità di quantificazione del conferimento.

La futura norma dovrebbe prevedere un livello di **requisiti comuni** applicabili ai sistemi TARIP, con particolare riferimento all'identificazione dell'utenza, alla registrazione dell'evento, alla corretta associazione del dato al conferimento, alla tracciabilità, all'integrità delle informazioni e all'interoperabilità con i sistemi di gestione.

A tali requisiti comuni dovrebbero aggiungersi requisiti specifici in funzione del ruolo svolto dal sistema:

- per i **sistemi a quantità predefinita**, requisiti relativi alla corretta associazione della capacità o della classe nominale al conferimento;
- per i **sistemi che determinano dinamicamente la quantità o la classe**, requisiti prestazionali riferiti all'intera catena di determinazione, comprendente le componenti hardware e software che possono influenzare il risultato;
- quando siano presenti **funzioni di controllo rispetto a quantità o classi predefinite**, requisiti aggiuntivi proporzionati alla funzione di controllo, con particolare riferimento all'affidabilità dell'esito e alla protezione dei parametri rilevanti;
- per eventuali **funzioni complementari di natura qualitativa o gestionale**, requisiti specifici limitatamente agli effetti prodotti da tali funzioni.

La norma dovrebbe definire le prestazioni da garantire e i relativi criteri di verifica senza prescrivere specifici principi di rilevamento, architetture o tecnologie.

Soluzioni tecnicamente differenti dovrebbero pertanto poter essere utilizzate quando dimostrino prestazioni adeguate alla funzione svolta, mentre la presenza di componenti sensoristiche, software o algoritmiche non dovrebbe determinare automaticamente l'applicazione dei medesimi requisiti a sistemi aventi funzioni differenti.

L'obiettivo della normazione dovrebbe essere quello di creare un **quadro tecnico comune e interoperabile** che preservi la piena applicabilità delle soluzioni consolidate e consenta, al contempo, l'introduzione di nuove soluzioni sulla base di requisiti oggettivi, verificabili e proporzionati alla funzione svolta.