

**RICOGNIZIONE DEGLI INDICATORI DI PERFORMANCE PER LA
QUANTIFICAZIONE DELLE CRITICITÀ INFRASTRUTTURALI E OPERATIVE DEL
SERVIZIO IDRICO INTEGRATO**

*Appendice alla “Relazione conclusiva dell’indagine conoscitiva sulle
modalità di individuazione delle strategie di pianificazione adottate nei
programmi degli interventi del servizio idrico integrato”*

Indice

1. INDICI DI PERFORMANCE	2
Area K “Criticità nella conoscenza delle infrastrutture (reti e impianti)”	3
Area A “Criticità nell’approvvigionamento idrico (captazione e adduzione)”	5
Area P “Criticità degli impianti di potabilizzazione”	9
Area B “Criticità nella distribuzione”	12
Area C “Criticità del servizio di fognatura (reti nere e miste)”	16
Area D “Criticità degli impianti di depurazione”	19
Area G “Criticità nei servizi all’utenza”	23
Area M “Criticità generali della gestione”	24
2. BIBLIOGRAFIA	28

1. INDICI DI PERFORMANCE

Di seguito sono descritti gli indici di performance (KPI) selezionati da varie fonti, elencate in calce, ovvero formulati *ad hoc*, per la quantificazione delle criticità del Servizio Idrico Integrato introdotte nell'Allegato 1 della Determina 30 marzo 2016 2/2016 DSID, nonché per la valutazione degli effetti degli investimenti programmati dai gestori per il superamento delle stesse, lungo il periodo di pianificazione 2016-2019.

La struttura dei suddetti KPI è tale da consentirne sia il calcolo a scala di ambito o sub-ambito, sia, laddove necessario, la quantificazione a livello di singola infrastruttura (fermo restando quei casi in cui è necessario il calcolo dell'indicatore alla scala delle singole infrastrutture, per essere poi aggregato a livello di ambito o sub-ambito).

Ad ogni criticità sono stati associati tutti gli indici di letteratura e/o formulati *ad hoc* che, a giudizio degli autori, meglio si prestano alla sua descrizione e quantificazione, lasciando ad un successivo intervento dell'Autorità la decisione su quali e quanti di questi indici debbano essere effettivamente correlati a ciascuna criticità, nonché le modalità di calcolo di dettaglio.

Gli indici proposti sono riportati nelle seguenti tabelle, suddivise per categorie di criticità, in cui, per ciascun indicatore associato ad una data criticità, vengono riportati: i) il nome dell'indicatore, ii) il codice identificativo (1, 2, 3, ...), iii) il documento da cui è stato tratto (fonte), iv) la formula di calcolo, v) l'unità di misura e vi) la descrizione. Per alcuni degli indici, sono illustrati gli specifici concetti, le grandezze o le metodologie in essi richiamati, che dovranno essere successivamente dettagliati.

Area K "Criticità nella conoscenza delle infrastrutture (reti e impianti)"						
Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
K1.1 Imperfetta conoscenza delle caratteristiche e dello stato fisico degli asset delle infrastrutture di acquedotto, fognatura e depurazione	Ricognizione delle reti	K1.1a	Ad Hoc	$(\text{km reti idriche e fognarie per le quali è stata compiuta adeguata ricognizione})/(\text{km totali reti}) * 100$	%	Percentuale delle condotte delle reti idriche e fognarie soggette ad adeguata ricognizione.
	Ricognizione degli impianti e dei manufatti delle reti	K1.1b	Ad Hoc	$[(\text{N}^\circ \text{ impianti e manufatti delle reti idriche e fognarie e degli impianti di depurazione soggetti ad adeguata ricognizione})/(\text{N}^\circ \text{ totale impianti e manufatti})] * 100$	%	Percentuale degli impianti e dei manufatti delle reti idriche e fognarie e degli impianti di depurazione soggetti ad adeguata ricognizione.
	Rilievo topografico delle reti	K1.1c	Ad Hoc	$(\text{km reti idriche e fognarie per le quali è stato effettuato adeguato rilievo topografico})/(\text{km totali reti}) * 100$	%	Percentuale delle condotte delle reti idriche e fognarie per le quali è stato condotto rilievo topografico.
	Rilievo degli impianti	K1.1d	Ad Hoc	$[(\text{N}^\circ \text{ impianti e manufatti delle reti idriche e fognarie e degli impianti di depurazione per i quali è stato effettuato adeguato rilievo architettonico e posizionamento topografico})/(\text{N}^\circ \text{ totale impianti e manufatti})] * 100$	%	Percentuale degli impianti e dei manufatti delle reti idriche e fognarie e degli impianti di depurazione per i quali è stato effettuato adeguato rilievo architettonico e posizionamento topografico.
	Copertura delle videoispezioni	K1.1e	Ad Hoc	$[(\text{km reti idriche e fognarie videoispezionati})/(\text{km totali reti})] * 100$	%	Percentuale delle condotte delle reti idriche e fognarie soggette a videoispezioni.
K2.1 Imperfetta conoscenza dei parametri di funzionamento delle infrastrutture di acquedotto, fognatura e depurazione	Conoscenza dei parametri idraulici di funzionamento delle reti	K2.1a	Ad Hoc	$[(\text{km reti idriche e fognarie per le quali si conoscono i parametri idraulici di funzionamento})/(\text{sviluppo totale, in km, reti})] * 100$	%	L'indicatore esprime la percentuale delle reti idriche e fognarie per le quali il gestore conosce i parametri idraulici di funzionamento (pressioni, portate, velocità).
	Conoscenza dei parametri di qualità di funzionamento delle reti	K2.1b	Ad Hoc	$[(\text{km reti idriche e fognarie per i quali si conoscono i parametri di qualità di funzionamento})/(\text{sviluppo totale, in km, reti})] * 100$	%	L'indicatore esprime la percentuale delle reti idriche e fognarie per le quali il gestore conosce i parametri di qualità di funzionamento (concentrazioni chimiche e biologiche).
	Conoscenza dei parametri idraulici di funzionamento degli impianti	K2.1c	Ad Hoc	$[(\text{N}^\circ \text{ impianti e manufatti delle reti idriche e fognarie e degli impianti di depurazione per i quali il gestore conosce i parametri idraulici di funzionamento})/(\text{N}^\circ \text{ totale impianti e manufatti})] * 100$	%	L'indicatore esprime la percentuale degli impianti e dei manufatti delle reti idriche e fognarie e degli impianti di depurazione per i quali il gestore conosce i parametri idraulici di funzionamento (pressioni, portate, velocità).
	Conoscenza dei parametri di qualità di funzionamento degli impianti	K2.1d	Ad Hoc	$[(\text{N}^\circ \text{ impianti e manufatti delle reti idriche e fognarie e degli impianti di depurazione per i quali il gestore conosce i parametri di qualità di funzionamento})/(\text{N}^\circ \text{ totale impianti e manufatti})] * 100$	%	L'indicatore esprime la percentuale degli impianti e dei manufatti delle reti idriche e fognarie e degli impianti di depurazione per i quali il gestore conosce i parametri di qualità di funzionamento (concentrazioni chimiche e biologiche).

Area K "Criticità nella conoscenza delle infrastrutture (reti e impianti)"

Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>K3.1 Assenza o inadeguatezza dei sistemi di misura e controllo delle infrastrutture di acquedotto, fognatura e depurazione</i>	<i>Reti controllate</i>	<i>K3.1a</i>	Ad Hoc	$[(\text{km reti idriche e fognarie assoggettate ad un adeguato sistema di misura e controllo})/(\text{km totali reti})]*100$	%	L'indicatore esprime l'estensione percentuale delle reti assoggettate ad un adeguato sistema di misura e controllo.
	<i>Impianti controllati</i>	<i>K3.1b</i>	Ad Hoc	$[(\text{N}^\circ \text{ impianti e manufatti delle reti idriche e fognarie e degli impianti di depurazione assoggettati ad un adeguato sistema di misura e controllo})/(\text{N}^\circ \text{ totale impianti e manufatti})]*100$	%	L'indicatore esprime la percentuale degli impianti e dei manufatti delle reti idriche e fognarie e degli impianti di depurazione assoggettati ad un adeguato sistema di misura e controllo.
<i>K4.1 Assenza o inadeguatezza del sistema digitale di archiviazione degli elementi di conoscenza fisica e funzionale degli asset delle infrastrutture di acquedotto, fognatura e depurazione, nonché degli interventi effettuati nel tempo</i>	<i>Presenza di adeguato sistema di archiviazione digitale</i>	<i>K4.1a</i>	Ad Hoc	$[(\text{N}^\circ \text{ asset delle reti e degli impianti, le cui caratteristiche fisiche e funzionali, nonché gli interventi a cui sono stati sottoposti nel tempo, sono registrati in un adeguato sistema di archiviazione digitale})/(\text{N}^\circ \text{ totale asset delle reti e degli impianti gestiti})]*100$	%	Percentuale degli asset delle reti e degli impianti gestiti per i vari settori del SII, le cui caratteristiche fisiche e funzionali, nonché gli interventi a cui sono stati sottoposti nel tempo, sono registrati in un adeguato sistema di archiviazione digitale.
<i>K5.1 Altre criticità</i>						

Area A "Criticità nell'approvvigionamento idrico (captazione e adduzione)"

Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>A1.1 Insufficienza del sistema delle fonti per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento</i>	<i>Disponibilità di risorse idriche</i>	<i>A1.1a</i>	<i>Ad Hoc</i>	$[(\text{Volume massimo annualmente derivabile dal sistema delle fonti di approvvigionamento})/(\text{Volume annualmente necessario a soddisfare la domanda})]*100$	%	Percentuale dei volumi disponibili (ivi inclusi i volumi acquistati) in rapporto ai volumi richiesti dal bacino di utenza.
	<i>Differenziazione delle fonti di approvvigionamento</i>	<i>A1.1b</i>	<i>Altre Fonti</i>	$[(\text{Volume prodotto dalla fonte di approvvigionamento più produttiva})/(\text{Volume totale prodotto e acquistato})]*100$	%	Il PI esprime la presenza di più risorse per l'approvvigionamento. La mancanza di differenziazione delle fonti rappresenta una vulnerabilità, qualitativa e/o quantitativa, del sistema in caso di crisi idrica.
<i>A1.2 Inadeguatezza della qualità delle fonti di approvvigionamento</i>	<i>Qualità dell'acqua all'origine</i>	<i>A1.2a</i>	<i>Ad Hoc</i>	$[(\text{Volume prodotto con risorsa in classe A3})/(\text{Volume totale prodotto da fonti proprie})]*100$	%	Tutte le acque di classe A3 devono essere sottoposte, secondo il D.Lgs. 152/06, a trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione, e rappresentano la categoria di qualità peggiore fra le acque potabilizzate e destinabili al consumo umano.
<i>A1.3 Vulnerabilità delle fonti di approvvigionamento</i>	<i>Vulnerabilità delle fonti di approvvigionamento</i>	<i>A1.3a</i>	<i>Ad Hoc</i>	-	Livello di probabilità: -Molto Bassa (0-10%) -Bassa (11-30%) -Moderata (31-50%) -Alta (51-70%) -Molto Alta (71-100%)	Probabilità di contaminazioni antropiche o naturali delle fonti di approvvigionamento, e/o di significative riduzioni delle portate derivabili in condizioni di emergenza.
<i>A1.4 Mancata individuazione delle aree di salvaguardia e/o mancata attuazione dei provvedimenti di salvaguardia</i>	<i>Costituzione aree di salvaguardia</i>	<i>A1.4a</i>	<i>Altre Fonti</i>	$[(\text{N}^\circ \text{ fonti di approvvigionamento dotate di area di salvaguardia})/(\text{N}^\circ \text{ totale fonti di approvvigionamento})]*100$	%	Percentuale delle fonti di approvvigionamento dotate di aree di tutela assoluta ossia quella porzione di territorio con raggio di almeno 10 m dal punto di captazione, adibita esclusivamente ad opere di captazione e di presa e che deve essere adeguatamente protetta.
<i>A2.1 Sovrasfruttamento delle fonti di approvvigionamento superficiali (non si garantisce il deflusso minimo vitale, etc.)</i> <i>(Riconducibile alla criticità A1.1)</i>	<i>Rispetto del deflusso minimo vitale</i>	<i>A2.1a</i>	<i>Ad Hoc</i>	$[(\text{N}^\circ \text{ corsi d'acqua in cui è garantito il deflusso minimo vitale})/(\text{N}^\circ \text{ totale corsi d'acqua del sistema delle fonti di approvvigionamento})]*100$	%	Percentuale dei corsi d'acqua del sistema delle fonti di approvvigionamento in cui viene garantito il deflusso minimo vitale.
<i>A2.2 Sovrasfruttamento delle fonti di approvvigionamento sotterranee</i> <i>(Riconducibile alla criticità A1.1)</i>	<i>Abbassamento livello di falda</i>	<i>A2.2a</i>	<i>Ad Hoc</i>	$[(\text{N}^\circ \text{ acquiferi del sistema delle fonti di approvvigionamento in cui si verifica un abbassamento del livello medio della falda})/(\text{N}^\circ \text{ totale acquiferi del sistema delle fonti di approvvigionamento})]*100$	%	Percentuale degli acquiferi del sistema delle fonti di approvvigionamento in cui si registra un abbassamento del livello medio della falda rispetto all'anno precedente.
<i>A3.1 Non totale copertura dei misuratori (dei parametri di quantità e di qualità) nelle opere di presa</i>	<i>Presenza misuratori dei parametri di quantità nelle opere di presa</i>	<i>A3.1a</i>	<i>Ad Hoc</i>	$[(\text{N}^\circ \text{ opere di presa dotate di misuratori dei parametri di quantità})/(\text{N}^\circ \text{ totale opere di presa})]*100$	%	Percentuale di opere di presa dotate di misuratori dei parametri di quantità dell'acqua.
	<i>Presenza misuratori dei parametri di qualità nelle opere di presa</i>	<i>A3.1b</i>	<i>Ad Hoc</i>	$[(\text{N}^\circ \text{ opere di presa dotate di misuratori dei parametri di qualità})/(\text{N}^\circ \text{ totale opere di presa})]*100$	%	Percentuale di opere di presa dotate di misuratori dei parametri di qualità dell'acqua
<i>A3.2 Cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori (dei parametri di quantità e di qualità) nelle opere di presa</i>	<i>Età media dei misuratori dei parametri di quantità</i>	<i>A3.2a</i>	<i>Ad Hoc</i>	Media aritmetica dell'età dei misuratori dei parametri di quantità nelle opere di presa	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà dei misuratori dei parametri di quantità nelle opere di presa per dedurre l'attendibilità delle misure tramite confronto con le esperienze ricavabili dalla letteratura nazionale ed internazionale.

Area A “Criticità nell’approvvigionamento idrico (captazione e adduzione)”

Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
	<i>Età media dei misuratori dei parametri di qualità</i>	A3.2b	Ad Hoc	Media aritmetica dell'età dei misuratori dei parametri di qualità nelle opere di presa	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà dei misuratori dei parametri di qualità nelle opere di presa per dedurre l'attendibilità delle misure tramite confronto con le esperienze ricavabili dalla letteratura nazionale ed internazionale.
	<i>Cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori nelle opere di presa</i>	A3.2c	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ misuratori non funzionanti correttamente}) / (N^{\circ} \text{ totale misuratori})] * 100$	%	Percentuale di misuratori dei parametri di quantità e di qualità che, per vetustà o altre cause, non funzionano correttamente. I misuratori non oggetto di verifica andranno conteggiati come misuratori non funzionanti correttamente.
<i>A4.1 Assenza parziale o totale delle reti di adduzione</i>	<i>Copertura del servizio idrico</i>	A4.1a	Modificato da IBNET	$[(N^{\circ} \text{ abitanti residenti serviti da reti di adduzione}) / (N^{\circ} \text{ totale abitanti residenti})] * 100$	%	Percentuale di abitanti residenti serviti da reti di adduzione sul totale degli abitanti residenti nell'ambito o nel sub-ambito territoriale.
<i>A4.2 Inadeguatezza e/o scarsa flessibilità delle condizioni di esercizio delle infrastrutture</i>	<i>Inadeguatezza e/o scarsa flessibilità delle condizioni di esercizio</i>	A4.2a	Ad Hoc	$[(\text{Volume erogato}) / (\text{Volume richiesto dal bacino d'utenza})] * 100$	%	Minima percentuale di soddisfacimento, nell'anno, delle domande dei centri abitati durante condizioni di funzionamento non ordinarie (indisponibilità di una o più fonti, di una o più linee di adduzione, di impianti di sollevamento, di impianti di potabilizzazione, etc).
<i>A4.3 Capacità idraulica delle infrastrutture non rispondente ai livelli di domanda</i>	<i>Capacità idraulica non rispondente ai livelli di domanda</i>	A4.3a	Ad Hoc	$[(\text{Volume erogato}) / (\text{Volume richiesto dal bacino d'utenza})] * 100$	%	Minima percentuale di soddisfacimento delle domande dei centri abitati in condizioni operative ordinarie (sia in termini di disponibilità delle risorse che di esercizio dell'infrastruttura) durante l'anno.
<i>A5.1 Eccessivo tasso di interruzioni per interventi di riparazione di rotture dovute alle condizioni fisiche delle infrastrutture</i>	<i>Interruzioni dell'adduzione per interventi di riparazione</i>	A5.1a	Modificato da IWA	$[(N^{\circ} \text{ abitanti soggetti a interruzioni dell'approvvigionamento} * \text{durata in ore delle interruzioni}) / (N^{\circ} \text{ totale abitanti residenti} * 24 * 365)] * 100$	%	L'indicatore va calcolato su base annua. Nel calcolo del PI si devono considerare esclusivamente le interruzioni per interventi di riparazione di rotture causate dalle condizioni fisiche delle infrastrutture.
<i>A5.2 Ricorrenza di interruzioni dovute a fenomeni naturali (dissesto idrogeologico, etc.) o antropici (contaminazione delle fonti di approvvigionamento)</i>	<i>Interruzioni dell'adduzione per fenomeni naturali o antropici</i>	A5.2a	Modificato da IWA	$[(N^{\circ} \text{ abitanti soggetti a interruzioni dell'approvvigionamento} * \text{durata in ore delle interruzioni}) / (N^{\circ} \text{ totale abitanti residenti} * 24 * 365)] * 100$	%	L'indicatore va calcolato su base annua. Nel calcolo del PI si devono considerare esclusivamente le interruzioni dovute a fenomeni naturali o antropici.
<i>A5.3 Eccessivo tasso di interruzioni per interventi di manutenzione programmata</i>	<i>Interruzioni dell'adduzione per interventi di manutenzione</i>	A5.3a	Modificato da IWA	$[(N^{\circ} \text{ abitanti soggetti a interruzioni dell'approvvigionamento} * \text{durata in ore delle interruzioni}) / (N^{\circ} \text{ totale abitanti residenti} * 24 * 365)] * 100$	%	L'indicatore va calcolato su base annua. Nel calcolo del PI si devono considerare esclusivamente le interruzioni per interventi di manutenzione programmata.
<i>A6.1 Impossibilità di alimentare uno o più centri abitati a causa di carichi idraulici insufficienti nel sistema di adduzione</i>	<i>Percentuale di utenze non alimentate con la portata richiesta a causa di carichi idraulici insufficienti</i>	A6.1a	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ utenze non alimentate con la portata richiesta}) / (N^{\circ} \text{ utenze totali})] * 100$	%	Massima percentuale annua di utenze in centri abitati non alimentati con la portata richiesta a causa di carichi idraulici insufficienti nel sistema di adduzione, sul totale delle utenze nell'ambito o nel sub-ambito territoriale.
<i>A7.1 Inadeguate condizioni fisiche delle condotte delle reti di adduzione</i>	<i>Età media delle adduttrici</i>	A7.1a	Altre Fonti	$\sum(A_i * L_i) / \sum L_i$ dove A_i = età dall'anno di entrata in funzione del tratto di adduttrice i-esimo, L_i = lunghezza del tratto di adduttrice i-esimo	anni	Età media dall'entrata in funzione delle adduttrici ponderata sulla lunghezza delle condotte. Tale calcolo dovrà essere effettuato separatamente per ciascuna classe di materiale delle adduttrici.
	<i>Condizioni fisiche delle condotte</i>	A7.1b	Ad Hoc	$[(\text{Lunghezza condotte con un certo livello di condizione fisica}) / (\text{Lunghezza totale rete di adduzione})] * 100$	%	Sviluppo percentuale delle condotte di una rete di adduzione, che si trovano nelle cinque condizioni, qualitativamente valutate, di seguito elencate: Molto buone, Buone, Accettabili, Cattive, Pessime. La valutazione qualitativa delle condizioni fisiche deve essere coerente con i livelli di perdite idriche dalle condotte e con i tassi di rottura delle stesse.
<i>A7.2 Inadeguate condizioni fisiche delle opere civili degli impianti</i>	<i>Età media delle opere di presa</i>	A7.2a	Altre Fonti	$\sum(A_i * V_i) / \sum V_i$ dove A_i = età dall'anno di entrata in funzione dell'opera di presa i-esima, V_i = volume annuo prodotto dall'opera di presa i-esima	anni	Età media dall'entrata in funzione delle opere di presa ponderata sul volume prodotto dalle opere.

Area A "Criticità nell'approvvigionamento idrico (captazione e adduzione)"

Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
	<i>Età media degli impianti di sollevamento</i>	A7.2b	Altre Fonti	$\frac{\sum(A_i \cdot P_i)}{\sum P_i}$ dove A_i = età dall'anno di entrata in funzione dell'impianto i-esimo, P_i = potenza installata nell'impianto i-esimo	anni	Età media dall'entrata in funzione degli impianti di sollevamento ponderata sulla potenza installata negli impianti.
	<i>Età media dei serbatoi</i>	A7.2c	Altre Fonti	$\frac{\sum(A_i \cdot V_i)}{\sum V_i}$ dove A_i = età dall'anno di entrata in funzione del serbatoio i-esimo, V_i = capacità volumetrica del serbatoio i-esimo	anni	Età media dall'entrata in funzione dei serbatoi ponderata sulla capacità volumetrica.
	<i>Età media dei partitori</i>	A7.2d	Ad Hoc	$\frac{\sum(A_i \cdot V_i)}{\sum V_i}$ dove A_i = età dall'anno di entrata in funzione del partitore i-esimo, V_i = Volume annuo in ingresso al partitore i-esimo	anni	Età media dall'entrata in funzione dei partitori ponderata sulla volume annuo in ingresso ai partitori.
	<i>Età media dei pozzetti</i>	A7.2e	Ad Hoc	Media aritmetica dell'età dei pozzetti nelle reti di adduzione.	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà dei pozzetti nelle reti di adduzione.
	<i>Condizioni fisiche delle opere civili degli impianti</i>	A7.2f	Ad Hoc	$[(N^\circ \text{ impianti in cui le opere civili sono in un certo livello di condizione fisica}) / (N^\circ \text{ totale impianti})] \cdot 100$	%	Percentuale delle opere civili del servizio di adduzione (impianti, serbatoi, partitori e pozzetti), che si trovano nelle cinque condizioni, qualitativamente valutate, di seguito elencate: Molto buone, Buone, Accettabili, Cattive, Pessime. La valutazione qualitativa delle condizioni fisiche deve essere coerente con i livelli di perdite idriche dagli impianti.
<i>A7.3 Inadeguate condizioni fisiche delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche</i>	<i>Età media delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche delle opere di presa</i>	A7.3a	Ad Hoc	Media pesata dell'età delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche delle opere di presa, con pesi i volumi annui prodotti dalle opere di presa.	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche delle opere di presa.
	<i>Età media delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche degli impianti di sollevamento</i>	A7.3b	Ad Hoc	Media pesata dell'età delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche degli impianti di sollevamento in adduzione, con pesi le potenze installate negli impianti di sollevamento.	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche degli impianti di sollevamento.
	<i>Età media delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei serbatoi</i>	A7.3c	Ad Hoc	Media pesata dell'età delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei serbatoi nelle reti di adduzione, con pesi le capacità volumetriche dei serbatoi.	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei serbatoi.
	<i>Età media delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei partitori</i>	A7.3d	Ad Hoc	Media pesata dell'età delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei partitori nelle reti di adduzione, con pesi i volumi annui in ingresso ai partitori.	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei partitori.
	<i>Età media delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei pozzetti</i>	A7.3e	Ad Hoc	Media aritmetica dell'età delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei pozzetti nelle reti di adduzione.	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei pozzetti.
	<i>Condizioni fisiche delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche</i>	A7.3f	Ad Hoc	$[(N^\circ \text{ apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche con un certo livello di condizione fisica}) / (N^\circ \text{ totale apparecchiature})] \cdot 100$	%	Percentuale delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche del servizio di adduzione, che si trovano nelle cinque condizioni, qualitativamente valutate, di seguito elencate: Molto buone, Buone, Accettabili, Cattive, Pessime. La valutazione qualitativa delle condizioni fisiche deve essere coerente con il tasso di rottura delle stesse.
<i>A7.4 Alti tassi di rottura delle condotte (Riconducibile alla criticità A7.1)</i>	<i>Rotture delle condotte delle reti di adduzione</i>	A7.4a	Altre Fonti	$(N^\circ \text{ rotture annuo delle condotte acquedottistiche}) / (\text{Lunghezza totale rete di adduzione}) \cdot 100$	n/100 km/anno	Numero di rotture annuo delle condotte (ivi compresi giunti e pezzi speciali), per 100 km di reti di adduzione.

Area A “Criticità nell’approvvigionamento idrico (captazione e adduzione)”

Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>A7.5 Alti tassi di rottura delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche</i> <i>(Riconducibile alla criticità A7.3)</i>	<i>Guasti alle pompe della rete acquedottistica</i>	<i>A7.5a</i>	Altre Fonti	$(\text{Tempo di fuori-servizio per guasti pompe sistema acquedottistico}) / (\text{N}^\circ \text{ totale pompe asservite al sistema acquedottistico})$	ore/pompa	Numero medio di ore di fuori servizio delle pompe del sistema acquedottistico valutato nell'anno. Il tempo di fuori-servizio è dato dalla somma totale del numero di ore di fuori servizio per guasti alle pompe. Nel numero totale di pompe asservite al sistema acquedottistico sono comprese anche le pompe di riserva.
	<i>Rottura delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche</i>	<i>A7.5b</i>	Ad Hoc	$(\text{N}^\circ \text{ annuo rotture delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche} / \text{Lunghezza rete di adduzione}) * 100$	n/100 km/anno	Numero annuo di rotture delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche, per 100 km di rete di adduzione. Nel calcolo si devono conteggiare esclusivamente le rotture di valvole, saracinesche, sfiati e scarichi.
<i>A8.1 Alto livello di perdite idriche lungo gli adduttori</i>	<i>Perdite reali per chilometro di rete</i>	<i>A8.1a</i>	Ad Hoc	$(\text{Volume delle perdite idriche totali} - (\text{Consumi non autorizzati} + \text{errori di misura})) / \text{Lunghezza totale rete di adduzione}$	m ³ /km/giorno	Perdite reali annue in metri cubi al giorno per chilometro di reti di adduzione.
	<i>Perdite apparenti per chilometro di rete</i>	<i>A8.1b</i>	Ad Hoc	$(\text{Consumi non autorizzati} + \text{errori di misura}) / \text{Lunghezza totale rete di adduzione}$	m ³ /km/giorno	Perdite apparenti annue in metri cubi al giorno per chilometro di reti di adduzione.
<i>A8.2 Alto livello di perdite idriche negli impianti</i>	<i>Perdite idriche negli impianti</i>	<i>A8.2a</i>	Ad Hoc	$[(\text{Volume idrico annualmente perso negli impianti}) / (\text{Volume in ingresso agli impianti})] * 100$	%	L'indicatore esprime la percentuale delle perdite idriche negli impianti del sistema di adduzione. Per il calcolo dell'indicatore devono considerarsi esclusivamente le perdite idriche che avvengono negli impianti, inclusi serbatoi e partitori.
<i>A9.1 Non totale copertura dei misuratori (dei parametri di quantità e di qualità) nelle infrastrutture di adduzione</i>	<i>Presenza misuratori dei parametri di quantità nelle infrastrutture di adduzione</i>	<i>A9.1a</i>	Ad Hoc	$[(\text{N}^\circ \text{ impianti muniti di misuratori dei parametri di quantità}) / (\text{N}^\circ \text{ totale impianti})] * 100$	%	Percentuale di impianti nella rete di adduzione (ivi compresi diramazioni, serbatoi e partitori) dotati di misuratori dei parametri di quantità dell'acqua. Il calcolo dovrà essere effettuato sulla base dell'elenco degli impianti e dei misuratori dei parametri di quantità installati.
	<i>Presenza misuratori dei parametri di qualità nelle infrastrutture di adduzione</i>	<i>A9.1b</i>	Ad Hoc	$[(\text{N}^\circ \text{ impianti muniti di misuratori dei parametri di qualità}) / (\text{N}^\circ \text{ totale impianti})] * 100$	%	Percentuale di impianti nella rete di adduzione (ivi compresi diramazioni, serbatoi e partitori) dotati di misuratori dei parametri di qualità dell'acqua. Il calcolo dovrà essere effettuato sulla base dell'elenco degli impianti e dei misuratori dei parametri di qualità installati.
<i>A9.2 Cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori (dei parametri di quantità e di qualità) nelle infrastrutture di adduzione</i>	<i>Età media dei misuratori dei parametri di quantità</i>	<i>A9.2a</i>	Ad Hoc	Media aritmetica dell'età dei misuratori dei parametri di quantità nelle infrastrutture di adduzione	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà dei misuratori dei parametri di quantità in adduzione per dedurre l'attendibilità delle misure tramite confronto con le esperienze ricavabili dalla letteratura nazionale ed internazionale.
	<i>Età media dei misuratori dei parametri di qualità</i>	<i>A9.2b</i>	Ad Hoc	Media aritmetica dell'età dei misuratori dei parametri di qualità nelle infrastrutture di adduzione	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà dei misuratori dei parametri di qualità in adduzione per dedurre l'attendibilità delle misure tramite confronto con le esperienze ricavabili dalla letteratura nazionale ed internazionale.
	<i>Cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori nelle reti di adduzione</i>	<i>A9.2c</i>	Ad Hoc	$[(\text{N}^\circ \text{ misuratori non funzionanti correttamente}) / (\text{N}^\circ \text{ totale misuratori})] * 100$	%	L'indicatore è calcolato su base annua. Percentuale di misuratori dei parametri di quantità e di qualità che, per vetustà o altre cause, non funzionano correttamente. I misuratori non oggetto di verifica andranno conteggiati come misuratori non funzionanti correttamente.
<i>A10.1 Altre criticità</i>						

Area P “Criticità degli impianti di potabilizzazione”

Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>P1.1 Impianti progettati sulla base di norme non più vigenti (non ancora adeguati)</i>	<i>Adeguatezza degli impianti di potabilizzazione alla normativa vigente</i>	<i>P1.1a</i>	Ad Hoc	$[(N^\circ \text{ impianti non adeguati alla normativa vigente}) / (N^\circ \text{ totale impianti})] * 100$	%	L'indicatore rappresenta la percentuale di impianti non adeguati alle norme vigenti in termini di numero di impianti.
		<i>P1.1b</i>	Ad Hoc	$[(\text{Volume trattato in impianti non adeguati alla normativa vigente}) / (\text{Volumi totali trattati})] * 100$	%	L'indicatore rappresenta la percentuale di impianti non adeguati alle norme vigenti in termini di volumi di acqua trattata.
<i>P1.2 Inadeguate condizioni fisiche delle opere civili</i>	<i>Età media dei potabilizzatori Opere civili</i>	<i>P1.2a</i>	Altre Fonti	$\sum(A_i * Q_i) / \sum Q_i$; dove A_i = età rispetto all'anno di entrata in funzione dell'impianto i-esimo e Q_i = potenzialità autorizzata dell'impianto i-esimo	anni	Questo indicatore fornisce informazioni sulla obsolescenza degli impianti e sull'entità degli investimenti necessari.
<i>P1.3 Inadeguatezza delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche (es. eccessivi tassi di rottura, insufficienti condizioni fisiche, elevata rumorosità, etc.)</i>	<i>Numero di interventi di manutenzione non programmata su apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche</i>	<i>P1.3a</i>	Ad Hoc	$[(N^\circ \text{ interventi di manutenzione straordinaria non programmati annui}) / (\text{mc acqua trattata})]$	$n/m^3/\text{anno}$	L'indicatore ha come obiettivo quello di verificare lo stato delle apparecchiature, in funzione dell'effettiva efficienza di funzionamento delle stesse.
		<i>P1.3b</i>	Ad Hoc	$[(N^\circ \text{ interventi di manutenzione straordinaria non programmati annui}) / (N^\circ \text{ interventi di manutenzione straordinaria eseguiti})] * 100$	%	L'indicatore ha come obiettivo quello di verificare lo stato delle apparecchiature, in funzione dell'effettiva efficienza di funzionamento delle stesse.
<i>P1.4 Assenza o insufficienza dei sistemi e servizi di automazione, controllo e monitoraggio</i>	<i>Grado di automazione</i>	<i>P1.4a</i>	Ad Hoc	$[(N^\circ \text{ apparecchiature dotate di controllo automatico}) / (N^\circ \text{ apparecchiature di controllo})] * 100$	%	Percentuale di apparecchiature dotate di controllo automatico rispetto al numero totale di apparecchiature di controllo nell'intero servizio di potabilizzazione.
	<i>Grado di utilizzo del telecontrollo</i>	<i>P1.4b</i>	Ad Hoc	$[(N^\circ \text{ apparecchiature dotate telecontrollo}) / (N^\circ \text{ apparecchiature di controllo})] * 100$	%	Percentuale di apparecchiature dotate di telecontrollo rispetto al numero totale di apparecchiature di controllo nell'intero servizio di potabilizzazione.
<i>P1.5 Trattamento fanghi incompleto (Riconducibile alla criticità P4.1)</i>	<i>Trattamenti fanghi inadeguati</i>	<i>P1.5a</i>	Si vedano indicatori criticità P4.1			
<i>P1.6 Frequenti interruzioni del funzionamento degli impianti (NB specificare le cause)</i>	<i>Durata delle interruzioni programmate</i>	<i>P1.6a</i>	Altre Fonti	$\sum(t_i * N_i) / \sum N_{i \text{ tot}}$; N_i è il numero impianti interessati dalla i-esima interruzione programmata, t_i è la durata (ore) della i-esima interruzione programmata	ore	Durata media delle sospensioni della fornitura dovute ad interruzioni programmate, ponderata in funzione del numero di impianti interessati dalla sospensione stessa.
	<i>Durata delle interruzioni non programmate</i>	<i>P1.6b</i>	Altre Fonti	$\sum(t_i * N_{np_i}) / \sum N_{np \text{ tot}}$; N_{np_i} è il numero impianti interessati dalla i-esima interruzione non programmata, t_i è la durata (ore) della i-esima interruzione non programmata	ore	Durata media delle sospensioni della fornitura dovute ad interruzioni non programmate, ponderata in funzione del numero di impianti interessati dalla sospensione stessa.
	<i>Incidenza delle interruzioni programmate</i>	<i>P1.6c</i>	Ad Hoc	$[(N^\circ \text{ totale impianti interessati da interruzioni programmate}) / (N^\circ \text{ impianti totali})] * 100$	%	L'indicatore esprime l'incidenza delle interruzioni programmate in termini di numero di impianti interessati dalle interruzioni rispetto al numero totale di impianti.
		<i>P1.6d</i>	Ad Hoc	$(N^\circ \text{ totale interruzioni programmate}) / (N^\circ \text{ impianti totali})$	n/n	L'indicatore esprime l'incidenza delle interruzioni programmate in termini di numero di interruzioni rispetto al numero totale di impianti.

Area P "Criticità degli impianti di potabilizzazione"

Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
	<i>Incidenza delle interruzioni non programmate</i>	<i>P1.6e</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ totale impianti interessati da interruzioni non programmate}) / (N^{\circ} \text{ impianti totali})] * 100$	%	L'indicatore esprime l'incidenza delle interruzioni non programmate in termini di numero di impianti interessati dalle interruzioni rispetto al numero totale di impianti.
		<i>P1.6f</i>	Ad Hoc	$(N^{\circ} \text{ totale interruzioni non programmate}) / (N^{\circ} \text{ impianti totali})$	n/n	L'indicatore esprime l'incidenza delle interruzioni non programmate in termini di numero di interruzioni rispetto al numero totale di impianti.
<i>P1.7 Alto livello di perdite negli impianti</i>	<i>Perdite idriche negli impianti</i>	<i>P1.7a</i>	Ad Hoc	$[(\text{Volume idrico annualmente perso in tutti gli impianti}) / (\text{Volume totale idrico trattato annualmente in tutti gli impianti})] * 100$	%	Perdite idriche all'interno degli impianti di potabilizzazione.
<i>P1.8 Elevato consumo di reagenti chimici (Riconducibile alla criticità M1.2)</i>	<i>Incidenza del consumo di reattivi sul bilancio economico</i>	<i>P1.8a</i>	Si veda indicatore criticità M1.2			
<i>P2.1 Mancato rispetto dei limiti imposti dalla normativa per le acque destinate al consumo umano (NB specificare le cause)</i>	<i>Qualità dell'acqua in uscita dall'impianto (percentuale di campioni analizzati non conformi)</i>	<i>P2.1a</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ campioni prelevati in uscita dall'impianto, analizzati internamente, risultati non conformi e confermati}) / (N^{\circ} \text{ totale campioni prelevati in uscita ed analizzati internamente})] * 100$	%	L'indicatore rappresenta la percentuale di campioni analizzati internamente risultati non conformi ai valori limite stabiliti per le acque destinate al consumo umano.
	<i>Parametri non conformi sul numero totale dei parametri</i>	<i>P2.1b</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ parametri in uscita dall'impianto, analizzati internamente, risultati non conformi e confermati}) / (N^{\circ} \text{ totale parametri in uscita ed analizzati internamente})] * 100$	%	L'indicatore rappresenta la percentuale di parametri analizzati internamente e risultati non conformi ai valori limite stabiliti per le acque destinate al consumo umano.
<i>P2.2 Insufficienti parametri di controllo analizzati rispetto a quelli minimi indicati nell'All.2 D.Lgs. 2 Febbraio 2001, n. 31 e s.m.i (Insufficienti parametri di controllo analizzati rispetto a quelli minimi previsti da normativa)</i>	<i>Parametri di controllo analizzati</i>	<i>P2.2a</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ parametri di controllo analizzati in uscita dall'impianto}) / (N^{\circ} \text{ totale parametri controllo minimi previsti da normativa})] * 100$	%	Numero di parametri di controllo analizzati nell'acqua trattata, rispetto al numero minimo previsto da normativa.
<i>P2.3 Inadeguatezza del sistema di campionamento rispetto al D.Lgs. 2 Febbraio 2001, n. 31 e s.m.i (Inadeguatezza del sistema di campionamento)</i>	<i>Sistemi di campionamento</i>	<i>P2.3a</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ sistemi di campionamento non idonei}) / (N^{\circ} \text{ sistemi di campionamento in uso})] * 100$	%	Percentuale di sistemi di campionamento non adeguati rispetto alle prescrizioni normative e/o all'uso.
<i>P3.1 Insufficienza complessiva dell'impianto (Riconducibile alla criticità P3.2)</i>	<i>Efficienza degli impianti</i>	<i>P3.1a</i>	Si veda indicatore criticità P3.2			
<i>P3.2 Sottodimensionamento di una o più fasi del trattamento (NB indicare quale fase si ritiene sottodimensionata)</i>	<i>Efficienza relativa degli impianti</i>	<i>P3.2a</i>	Ad Hoc	$100 * \sum [(Efficienza \text{ reale } a) / (Efficienza \text{ attesa } a)] / N;$ Con a = a-esimo parametro, i= i-esimo impianto e N= numero totale impianti	%	La media su tutti gli impianti dei rapporti fra efficienza di trattamento reale e attesa (o richiesta) indica la presenza di impianti nei quali i trattamenti risultano sottodimensionati. Il gestore deve individuare gli impianti ed i trattamenti sottodimensionati, evidenziandone il rapporto efficienza reale/efficienza attesa.
<i>P4.1 Trattamenti inadeguati o incompleti dei fanghi di potabilizzazione e altri residui</i>	<i>Inadeguatezza linea fanghi</i>	<i>P4.1a</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ impianti con linea fanghi inadeguata}) / (N^{\circ} \text{ totale impianti})] * 100$	%	L'indicatore rappresenta la percentuale di impianti che necessitano di interventi di ampliamento ed integrazione della

Area P “Criticità degli impianti di potabilizzazione”

Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo linea fanghi.
	<i>Grado di stabilità del fango</i>	<i>P4.1b</i>	Ad Hoc	Percentuale solidi volatili sui solidi totali [(SV/ST)*100] Oppure altro parametro equivalente	%	L'indicatore fornisce informazioni sull'efficacia del processo di stabilizzazione, nel caso di fanghi biologici.
	<i>Palabilità del fango</i>	<i>P4.1c</i>	Ad Hoc	Umidità media dei fanghi trattati	%	L'indicatore fornisce informazioni sull'efficacia del trattamento di disidratazione dei fanghi.
<i>P4.2 Necessità di ridurre lo smaltimento in discarica (Eccessivo smaltimento in discarica)</i>	<i>Smaltimento fanghi in discarica</i>	<i>P4.2a</i>	Altre Fonti	[(t/anno fanghi smaltiti in discarica)/(t/anno fanghi prodotti)]*100	%	L'indicatore rappresenta la percentuale di fango smaltito in discarica. Dal confronto con l'indicatore successivo è possibile valutare se la quantità smaltita in discarica risulta eccessiva.
<i>P4.3 Inadeguato sistema di valorizzazione per il recupero di materia</i>	<i>Utilizzazione di fanghi</i>	<i>P4.3a</i>	Altre Fonti	[(t/anno fanghi riutilizzati)/(t/anno fanghi prodotti)]*100	%	L'indicatore rappresenta la percentuale di fango riutilizzato.
<i>P5.1 Necessità di sostituire la disinfezione con cloro con altro (UV, ozono) (Inadeguatezza della disinfezione)</i>	<i>Trattamento di disinfezione non conforme alla normativa vigente</i>	<i>P5.1a</i>	Ad Hoc	[(N° impianti non conformi)/(N° totale impianti)]*100	%	L'indicatore rappresenta la percentuale di impianti che necessitano di interventi sulla unità di disinfezione.
<i>P5.2 Presenza di sottoprodotti della disinfezione in uscita dall'impianto</i>	<i>Sottoprodotti della disinfezione in uscita dall'impianto di potabilizzazione</i>	<i>P5.2a</i>	Ad Hoc	[(N° campioni analizzati contenenti sottoprodotti della disinfezione)/(N° totale campioni analizzati)]*100	%	Campioni analizzati in uscita dall'impianto nei quali sono stati rilevati sottoprodotti della disinfezione.
<i>P6.1 Non totale copertura dei misuratori (dei parametri di quantità e di qualità)</i>	<i>Presenza di misuratori negli impianti di potabilizzazione</i>	<i>P6.1a</i>	Ad Hoc	[(N° impianti dotati di misuratori di quantità)/(N° totale impianti)]*100	%	Percentuale di impianti di potabilizzazione dotati di misuratori dei parametri di quantità dell'acqua trattata.
		<i>P6.1b</i>	Ad Hoc	[(N° impianti dotati di misuratori di qualità)/(N° totale impianti)]*100	%	Percentuale di impianti di potabilizzazione dotati di misuratori dei parametri di qualità dell'acqua trattata.
<i>P6.2 Cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori (dei parametri di quantità e di qualità)</i>	<i>Età media dei misuratori dei parametri di quantità</i>	<i>P6.2a</i>	Ad Hoc	Media aritmetica dell'età dei misuratori dei parametri di quantità negli impianti di potabilizzazione	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà dei misuratori dei parametri di quantità nei potabilizzatori, per valutare l'attendibilità delle misure tramite confronto con le esperienze ricavabili dalla letteratura nazionale ed internazionale.
	<i>Età media dei misuratori dei parametri di qualità</i>	<i>P6.2b</i>	Ad Hoc	Media aritmetica dell'età dei misuratori dei parametri di qualità negli impianti di potabilizzazione	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà dei misuratori dei parametri di qualità nei potabilizzatori, per valutare l'attendibilità delle misure tramite confronto con le esperienze ricavabili dalla letteratura nazionale ed internazionale.
	<i>Cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori negli impianti di potabilizzazione</i>	<i>P6.2c</i>	Ad Hoc	[(N° misuratori non funzionanti correttamente)/(N° totale di misuratori)]*100	%	Percentuale di misuratori dei parametri di quantità e di qualità che, per vetustà o altre cause, non funzionano correttamente. I misuratori non oggetto di verifica andranno conteggiati come misuratori non funzionanti correttamente.
<i>P7.1 Altre criticità</i>						

Area B "Criticità nella distribuzione"

Criticità 2016-2019	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>B1.1 Inadeguate condizioni fisiche delle condotte delle reti di distribuzioni</i>	<i>Età media delle condotte delle reti di distribuzione</i>	<i>B1.1a</i>	Ad Hoc	$\sum(A_i * L_i) / \sum L_i$ dove A_i = età dall'anno di entrata in funzione dell'i-esimo tratto di condotte delle reti di distribuzione, L_i = lunghezza dell'i-esimo tratto di condotte delle reti di distribuzione	anni	Età media dall'entrata in funzione delle condotte delle reti di distribuzione ponderata sulla lunghezza delle condotte. Tale calcolo dovrà essere effettuato separatamente per ciascuna classe di materiale delle condotte.
	<i>Condizioni fisiche delle condotte</i>	<i>B1.1b</i>	Ad Hoc	$[(\text{Lunghezza condotte con un certo livello di condizione fisica}) / (\text{Lunghezza totale reti di distribuzione})] * 100$	%	Sviluppo percentuale delle condotte della rete di distribuzione, che si trovano nelle cinque condizioni, qualitativamente valutate, di seguito elencate: Molto buone, Buone, Accettabili, Cattive, Pessime. La valutazione qualitativa delle condizioni fisiche deve essere coerente con i livelli di perdite idriche dalle condotte e con i tassi di rottura delle stesse.
<i>B1.2 Inadeguate condizioni fisiche delle opere civili degli impianti</i>	<i>Età media degli impianti di sollevamento</i>	<i>B1.2a</i>	Altre Fonti	$\sum(A_i * P_i) / \sum P_i$ dove A_i = età dall'anno di entrata in funzione dell'impianto i-esimo, P_i = potenza installata nell'impianto i-esimo	anni	Età media dall'entrata in funzione degli impianti di sollevamento ponderata sulla potenza installata negli impianti.
	<i>Età media dei serbatoi</i>	<i>B1.2b</i>	Altre Fonti	$\sum(A_i * V_i) / \sum V_i$ dove A_i = età dall'anno di entrata in funzione del serbatoio i-esimo, V_i = capacità volumetrica del serbatoio i-esimo	anni	Età media dall'entrata in funzione dei serbatoi ponderata sulla capacità volumetrica.
	<i>Età media dei partitori</i>	<i>B1.2c</i>	Ad Hoc	$\sum(A_i * V_i) / \sum V_i$ dove A_i = età dall'anno di entrata in funzione del serbatoio i-esimo, V_i = Volume in ingresso al partitore i-esimo	anni	Età media dall'entrata in funzione dei partitori ponderata volume in ingresso ai partitori
	<i>Età media dei pozzetti</i>	<i>B1.2d</i>	Ad Hoc	Media aritmetica dell'età dei pozzetti nelle reti di distribuzione.	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà dei pozzetti nelle reti di adduzione.
	<i>Condizioni fisiche delle opere civili degli impianti</i>	<i>B1.2e</i>	Ad Hoc	$[(N^\circ \text{ impianti in cui le opere civili sono in un certo livello di condizione fisica}) / (N^\circ \text{ totale impianti})] * 100$	%	Percentuale delle opere civili del servizio di distribuzione (impianti, serbatoi, partitori e pozzetti), che si trovano nelle cinque condizioni, qualitativamente valutate, di seguito elencate: Molto buone, Buone, Accettabili, Cattive, Pessime. La valutazione qualitativa delle condizioni fisiche deve essere coerente con i livelli di perdite idriche dagli impianti.
<i>B1.3 Inadeguate condizioni fisiche delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche</i>	<i>Età media delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche degli impianti di sollevamento</i>	<i>B1.3a</i>	Altre Fonti	Media pesata dell'età delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche degli impianti di sollevamento in distribuzione, con pesi le potenze installate negli impianti di sollevamento.	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche degli impianti di sollevamento.
	<i>Età media delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei serbatoi</i>	<i>B1.3b</i>	Altre Fonti	Media pesata dell'età delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei serbatoi nelle reti di distribuzione, con pesi le capacità volumetriche dei serbatoi.	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei serbatoi.
	<i>Età media delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei partitori</i>	<i>B1.3c</i>	Altre Fonti	Media pesata dell'età delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei partitori nelle reti di distribuzione, con pesi i volumi annui in ingresso ai partitori.	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei partitori.

Area B "Criticità nella distribuzione"

Criticità 2016-2019	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
	<i>Età media delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei pozzetti</i>	<i>B1.3d</i>	Altre Fonti	Media aritmetica dell'età delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei pozzetti nelle reti di distribuzione.	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche dei pozzetti.
	<i>Condizioni fisiche delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche</i>	<i>B1.3e</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche con un certo livello di condizione fisica}) / (N^{\circ} \text{ totale apparecchiature})] * 100$	%	Percentuale delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche del servizio di distribuzione, che si trovano nelle cinque condizioni, qualitativamente valutate, di seguito elencate: Molto buone, Buone, Accettabili, Cattive, Pessime. La valutazione qualitativa delle condizioni fisiche deve essere coerente con il tasso di rottura delle stesse.
<i>B1.4 Alto tasso di rotture delle condotte (Riconducibile alla criticità B1.1)</i>	<i>Rotture delle condotte di distribuzione</i>	<i>B1.4a</i>	Modificato da IBNET	$(N^{\circ} \text{ rotture delle condotte acquedottistiche} / \text{Lunghezza totale reti di distribuzione}) * 100$	n/100 km/anno	Numero di rotture annuo delle condotte (ivi compresi giunti e pezzi speciali), per 100 km di reti di distribuzione.
<i>B1.5 Alto tasso di rotture delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche (Riconducibile alla criticità B1.3)</i>	<i>Guasti alle pompe della rete acquedottistica</i>	<i>B1.5a</i>	Altre Fonti	$(\text{Tempo di fuori-servizio per guasti pompe sistema acquedottistico}) / (N^{\circ} \text{ totale pompe asservite al sistema acquedottistico})$	ore/pompa	Numero medio di ore di fuori servizio delle pompe del sistema acquedottistico valutato nell'anno. Il tempo di fuori-servizio è dato dalla somma totale del numero di ore di fuori servizio per guasti alle pompe. Nel numero totale di pompe asservite al sistema acquedottistico sono comprese anche le pompe di riserva.
	<i>Rottura delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche</i>	<i>B1.5b</i>	Ad Hoc	$(N^{\circ} \text{ rotture annuo delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche} / \text{Lunghezza in km reti di distribuzione}) * 100$	n/100 km/anno	Numero di rotture annuo delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche, per 100 km di reti di distribuzione. Nel calcolo si devono conteggiare esclusivamente le rotture di valvole, saracinesche, sfiati e scarichi.
<i>B2.1 Bassa qualità della risorsa distribuita</i>	<i>Incidenza delle ordinanze di non potabilità</i>	<i>B2.1a</i>	Ad Hoc	$\sum(U_i * t_i) / (\sum U_i * 365)$ dove U_i = numero di utenti soggetti all'ordinanza di non potabilità i-esima, t_i = durata dell'ordinanza di non potabilità i-esima espressa in giorni	-	Per il calcolo dell'indicatore occorrerà esplicitare i criteri di stima utilizzati per la valutazione del numero di utenti soggetti alle ordinanze di non potabilità
	<i>Qualità dell'acqua erogata</i>	<i>B2.1b</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ totale campioni di acqua erogata prelevati dal gestore, non conformi e confermati dall'autorità competente}) / (N^{\circ} \text{ totale campioni di acqua erogata prelevati dal gestore})] * 100$	%	L'indicatore rappresenta la percentuale di campioni prelevati dal gestore non conformi ai requisiti di qualità delle acque destinate al consumo umano, stabiliti per legge o a seguito di deroghe (art. 13 D. Lgs. 31 /2001)
<i>B3.1 Discontinuità del servizio</i>	<i>Durata delle interruzioni programmate</i>	<i>B3.1a</i>	Altre Fonti	$\sum(t_i * U_i) / \sum U_i$ dove U_i è il numero di utenti interessate dalla i-esima interruzione programmata, t_i è la durata (ore) della i-esima interruzione programmata	ore	L'indicatore va calcolato su base annua. Durata media delle sospensioni della fornitura, ponderata in funzione delle utenze interessate alla sospensione stessa. Le utenze interessate da più di una interruzione nel corso dell'anno vanno conteggiate tante volte quante sono state le interruzioni subite.
	<i>Interruzioni programmate per utenza</i>	<i>B3.1b</i>	Modificato da IWA	$(N^{\circ} \text{ totale annuo di interruzioni programmate} / N^{\circ} \text{ utenti serviti}) * 1000$	n/1000 utenze/anno	Numero di interruzioni programmate del servizio per migliaio di utenti del bacino di utenza.
	<i>Utenti con fornitura discontinua</i>	<i>B3.1c</i>	Modificato da IBNET	$[(N^{\circ} \text{ utenti interessati da interruzioni programmate}) / (N^{\circ} \text{ totale utenti serviti})] * 100$	%	Percentuale di utenti con una fornitura idrica discontinua durante l'anno, in condizioni operative ordinarie.

Area B "Criticità nella distribuzione"

Criticità 2016-2019	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formola	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>B4.1 Alto livello di perdite idriche lungo le reti di distribuzione</i>	<i>Perdite reali per chilometro di rete</i>	<i>B4.1a</i>	Ad Hoc	$(\text{Volume delle perdite idriche totali} - (\text{Consumi non autorizzati} + \text{errori di misura})) / \text{Lunghezza totale rete di distribuzione esclusi gli allacci}$	$\text{m}^3/\text{km}/\text{giorno}$	Perdite reali annue, CARL, in metri cubo al giorno per chilometro di rete di distribuzione, esclusi gli allacci.
	<i>Perdite reali per allaccio d'utenza</i>	<i>B4.1b</i>	Ad Hoc	$(\text{Volume delle perdite idriche totali} - (\text{Consumi non autorizzati} + \text{errori di misura})) / \text{N}^\circ \text{ allacci di utenza lungo la rete di distribuzione}$	$\text{m}^3/\text{allacci}/\text{giorno}$	Perdite reali annue, CARL, in metri cubo al giorno per allaccio di utenza.
	<i>Perdite apparenti per chilometro di rete</i>	<i>B4.1c</i>	Ad Hoc	$(\text{Consumi non autorizzati} + \text{errori di misura}) / \text{Lunghezza totale rete di distribuzione esclusi gli allacci}$	$\text{m}^3/\text{km}/\text{giorno}$	Perdite apparenti annue, AL, in metri cubo al giorno per chilometro di rete di distribuzione, esclusi gli allacci.
	<i>Perdite apparenti per allaccio d'utenza</i>	<i>B4.1d</i>	Ad Hoc	$(\text{Consumi non autorizzati} + \text{errori di misura}) / \text{N}^\circ \text{ allacci di utenza lungo la rete di distribuzione}$	$\text{m}^3/\text{allacci}/\text{giorno}$	Perdite apparenti annue, AL, in metri cubo al giorno per allaccio di utenza.
<i>B4.2 Alto livello di perdite idriche negli impianti</i>	<i>Perdite idriche negli impianti</i>	<i>B4.2a</i>	Ad Hoc	$[(\text{Volume idrico annualmente perso negli impianti}) / (\text{Volume in ingresso agli impianti})] * 100$	%	L'indicatore esprime la percentuale delle perdite idriche totali negli impianti del sistema di distribuzione. Per il calcolo dell'indicatore, devono considerarsi esclusivamente le perdite idriche che avvengono negli impianti, inclusi serbatoi e partitori.
<i>B5.1 Scarsa affidabilità del servizio di distribuzione, ovvero elevato tasso di interruzioni non programmate</i>	<i>Durata delle interruzioni non programmate</i>	<i>B5.1a</i>	Altre Fonti	$\sum(t_i * U_i) / \sum U_i$ dove U_i è il numero di utenze interessate dalla i -esima interruzione non programmata, t_i è la durata (ore) della i -esima interruzione non programmata	ore	L'indicatore va calcolato su base annua. Durata media delle sospensioni della fornitura, ponderata in funzione delle utenze interessate alla sospensione stessa. Le utenze interessate da più di una interruzione nel corso dell'anno vanno conteggiate tante volte quante sono state le interruzioni subite.
	<i>Interruzioni non programmate per utenza</i>	<i>B5.1b</i>	Modificato da IWA	$(\text{N}^\circ \text{ totale anno interruzioni non programmate} / \text{N}^\circ \text{ utenti serviti}) * 1000$	n/1000 utenze/anno	Numero di interruzioni non programmate del servizio per migliaio di utenti del bacino di utenza.
	<i>Utenti interessati da interruzioni non programmate</i>	<i>B5.1c</i>	Modificato da IBNET	$[(\text{N}^\circ \text{ utenti interessati da interruzioni non programmate}) / (\text{N}^\circ \text{ totale utenti serviti})] * 100$	%	Percentuale di utenti interessati da una o più interruzioni non programmate durante l'anno.
<i>B6.1 Pressioni insufficienti per le erogazioni</i>	<i>Adeguatezza della pressione ai punti di consegna</i>	<i>B6.1a</i>	Ad Hoc	$[(\text{N}^\circ \text{ ore nel corso dell'anno in cui non viene rispettato il carico idraulico minimo}) * (\text{N}^\circ \text{ utenze interessate dal disservizio}) / (\text{N}^\circ \text{ totale utenza} * 24 * 365)] * 100$	%	Percentuale del numero di ore per utenza durante l'anno in cui non viene rispettato il valore minimo di pressione al punto di consegna riportato nella Carta dei Servizi. L'indicatore va valutato in riferimento all'intero bacino di utenza.
<i>B6.2 Potenziali problemi di qualità della risorsa a causa di pressioni localmente inferiori a quelle esterne</i>	<i>Probabilità di verificarsi di problemi di qualità della risorsa</i>	<i>B6.2a</i>	Ad Hoc	$\sum(t_i * n_i) / \sum n_i$ dove n_i è il numero di punti delle reti di distribuzione in cui le pressioni relative attingono occasionalmente valori negativi, t_i è la durata complessiva in ore, durante l'anno, dei periodi in cui si hanno valori negativi di pressione relativa.	ore	Durata media dei periodi in cui la pressione attinge occasionalmente valori negativi, ponderata in funzione del numero di punti delle reti di distribuzione in cui si attingono occasionalmente valori negativi di pressione relativa durante l'anno.
<i>B7.1 Capacità delle infrastrutture non rispondente ai livelli di domanda</i>	<i>Capacità idraulica non rispondente ai livelli di domanda</i>	<i>B7.1a</i>	Ad Hoc	$[(\text{Volume erogato}) / (\text{Volume richiesto dal bacino d'utenza})] * 100$	%	Minima percentuale di soddisfacimento delle domande delle utenze in condizioni operative ordinarie (sia in termini di disponibilità delle risorse che di esercizio dell'infrastruttura) durante l'anno.
<i>B8.1 Inadeguate capacità di compenso e di riserva dei serbatoi</i>	<i>Capacità di compenso e di riserva dei serbatoi</i>	<i>B8.1a</i>	Ad Hoc	$[(\text{Volume totale serbatoi}) / (\text{Volume giornaliero del giorno di massimo consumo})] * 100$	%	Percentuale del fabbisogno giornaliero massimo, coperto dalla capacità dei serbatoi della rete di distribuzione oggetto di valutazione.

Area B "Criticità nella distribuzione"

Criticità 2016-2019	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>B9.1 Non totale copertura dei misuratori di processo (dei parametri di quantità e di qualità)</i>	<i>Presenza misuratori di processo dei parametri di quantità nella rete di distribuzione</i>	<i>B9.1a</i>	<i>Ad Hoc</i>	$[(N^{\circ} \text{ impianti muniti di misuratori dei parametri di quantità}) / (N^{\circ} \text{ totale impianti})] * 100$	<i>%</i>	Percentuale di impianti nella rete di distribuzione (ivi compresi intersezioni e diramazioni significative, serbatoi e partitori) dotati di misuratori dei parametri di quantità dell'acqua. Il calcolo del PI dovrà essere effettuato sulla base dell'elenco degli impianti nonché dei misuratori dei parametri di quantità installati.
	<i>Presenza misuratori di processo dei parametri di qualità nella rete di distribuzione</i>	<i>B9.1b</i>	<i>Ad Hoc</i>	$[(N^{\circ} \text{ impianti muniti di misuratori dei parametri di qualità}) / (N^{\circ} \text{ totale impianti})] * 100$	<i>%</i>	Percentuale di impianti nella rete di distribuzione (ivi compresi intersezioni e diramazioni significative, serbatoi e partitori) dotati di misuratori dei parametri di qualità dell'acqua. Il calcolo del PI dovrà essere effettuato sulla base dell'elenco degli impianti nonché dei misuratori dei parametri di qualità installati.
<i>B9.2 Cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori di processo (dei parametri di quantità e di qualità)</i>	<i>Età media dei misuratori dei parametri di quantità</i>	<i>B9.2a</i>	<i>Ad Hoc</i>	Media aritmetica dell'età dei misuratori dei parametri di quantità nelle infrastrutture di distribuzione	<i>anni</i>	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà dei misuratori dei parametri di quantità nelle reti di distribuzione per dedurre l'attendibilità delle misure tramite confronto con le esperienze ricavabili dalla letteratura nazionale ed internazionale.
	<i>Età media dei misuratori dei parametri di qualità</i>	<i>B9.2b</i>	<i>Ad Hoc</i>	Media aritmetica dell'età dei misuratori dei parametri di qualità nelle infrastrutture di distribuzione	<i>anni</i>	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà dei misuratori dei parametri di qualità nelle reti di distribuzione per dedurre l'attendibilità delle misure tramite confronto con le esperienze ricavabili dalla letteratura nazionale ed internazionale.
	<i>Cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori nelle reti di distribuzione</i>	<i>B9.2c</i>	<i>Ad Hoc</i>	$[(N^{\circ} \text{ misuratori non funzionanti correttamente}) / (N^{\circ} \text{ totale misuratori})] * 100$	<i>%</i>	Percentuale di misuratori di processo dei parametri di quantità e qualità che, per vetustà o altre cause, non funzionano correttamente. I misuratori non oggetto di verifica andranno conteggiati come misuratori non funzionanti correttamente.
<i>B10.1 Non totale copertura dei misuratori di utenza</i>	<i>Presenza misuratori di utenza</i>	<i>B10.1a</i>	<i>IBNET</i>	$[(N^{\circ} \text{ utenze munite di contatore}) / (N^{\circ} \text{ totale utenze})] * 100$	<i>%</i>	Percentuale di utenze idriche munite di misuratori.
<i>B10.2 Cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori di utenza</i>	<i>Età media dei misuratori</i>	<i>B10.2a</i>	<i>Altre Fonti</i>	Media aritmetica dell'età dei misuratori di utenza	<i>anni</i>	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà del parco contatori nella rete di distribuzione per dedurre l'attendibilità delle misurazioni tramite confronto con le esperienze ricavabili dalla letteratura nazionale ed internazionale.
	<i>Grado di vetustà dei misuratori di utenza</i>	<i>B10.2b</i>	<i>Ad Hoc</i>	$[(N^{\circ} \text{ misuratori di utenza con età maggiore di 15 anni}) / (N^{\circ} \text{ totale misuratori di utenza})] * 100$	<i>%</i>	Percentuale di misuratori utenza con età superiore a 15 anni.
	<i>Conformità al Decreto Ministeriale 155/2013</i>	<i>B10.2c</i>	<i>Ad Hoc</i>	$[(N^{\circ} \text{ misuratori conformi}) / (N^{\circ} \text{ totale misuratori})] * 100$	<i>%</i>	L'indicatore è calcolato su base annua. Esso mette in evidenza la percentuale di misuratori conformi alle prescrizioni del Decreto Ministeriale 155/2013.
	<i>Cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori di utenza</i>	<i>B10.2d</i>	<i>Ad Hoc</i>	$[(N^{\circ} \text{ misuratori non funzionanti correttamente}) / (N^{\circ} \text{ totale misuratori})] * 100$	<i>%</i>	Percentuale di misuratori di utenza che, per vetustà o altre cause, non funzionano correttamente. I misuratori non oggetto di verifica andranno conteggiati come misuratori non funzionanti correttamente.
<i>B11.1 Altre criticità</i>						

Area C "Criticità del servizio di fognatura (reti nere e miste)"						
Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
C1.1 Mancanza parziale o totale delle reti di raccolta e collettamento dei reflui	Copertura del servizio fognario per abitante	C1.1a	IBNET	$[(N^{\circ} \text{ abitanti serviti da fognatura}) / (N^{\circ} \text{ totale abitanti residenti e fluttuanti})] * 100$	%	Percentuale di abitanti serviti da fognatura sul totale degli abitanti residenti e fluttuanti nell'ambito o nel sub-ambito territoriale.
	Abitanti residenti coperti dal servizio di fognatura	C1.1b	Modificato da IBNET	$[(N^{\circ} \text{ abitanti residenti serviti da fognatura}) / (N^{\circ} \text{ totale abitanti residenti})] * 100$	%	Percentuale di abitanti residenti serviti da fognatura sul totale degli abitanti residenti nell'ambito o nel sub-ambito territoriale.
	Copertura del servizio fognario per utenze di acquedotto	C1.1c	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ utenti servizio fognatura}) / (N^{\circ} \text{ utenti servizio acquedotto})] * 100$	%	Percentuale di utenti serviti da fognatura sul totale degli utenti da acquedotto nell'ambito o nel sub-ambito territoriale.
C2.1 Inadeguate condizioni fisiche delle condotte fognarie	Età media delle condotte fognarie	C2.1a	Altre Fonti	$\sum(A_i * L_i) / \sum L_i$ dove A_i = età dall'anno di entrata in funzione del tratto di fognatura i-esimo, L_i = lunghezza del tratto di fognatura i-esimo	anni	Età media dall'entrata in funzione delle reti fognarie pesata sulla lunghezza delle reti. Tale calcolo dovrà essere effettuato separatamente per ciascuna classe di materiale delle condotte.
	Condizioni fisiche delle condotte	C2.1b	Ad Hoc	$[(\text{Lunghezza condotte con un certo livello di condizione fisica}) / (\text{Lunghezza totale rete fognaria})] * 100$	%	Sviluppo percentuale delle condotte della rete fognaria, che si trovano nelle cinque condizioni, qualitativamente valutate, di seguito elencate: Molto buone, Buone, Accettabili, Cattive, Pessime. La valutazione qualitativa delle condizioni fisiche deve essere coerente con i livelli di perdite di refluo dalle condotte e con i tassi di rottura delle stesse.
C2.2 Inadeguate condizioni fisiche delle opere civili	Età media delle degli impianti	C2.2a	Ad Hoc	Media aritmetica dell'età degli impianti delle reti fognarie.	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà degli impianti di sollevamento, dei pozzetti, delle vasche volano e di prima pioggia, e degli scaricatori di piena nelle reti fognarie.
	Condizioni fisiche delle opere civili degli impianti	C2.2b	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ impianti in cui le opere civili sono in un certo livello di condizione fisica}) / (N^{\circ} \text{ totale impianti})] * 100$	%	Percentuale delle opere civili degli impianti del comparto fognario (impianti di sollevamento, pozzetti, vasche volano e di prima pioggia, scaricatori di piena), che si trovano nelle cinque condizioni, qualitativamente valutate, di seguito elencate: Molto buone, Buone, Accettabili, Cattive, Pessime. La valutazione qualitativa delle condizioni fisiche deve essere coerente con i livelli di perdite di refluo dagli impianti.
C2.3 Inadeguate condizioni fisiche delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche degli impianti	Età media delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche	C2.3a	Ad Hoc	Media aritmetica dell'età delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche nelle reti fognarie.	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche degli impianti di sollevamento, dei pozzetti, delle vasche volano e di prima pioggia, e degli scaricatori di piena nelle reti fognarie.
	Condizioni fisiche delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche	C2.3b	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche con un certo livello di condizione fisica}) / (N^{\circ} \text{ totale apparecchiature})] * 100$	%	Percentuale delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche del comparto fognario, che si trovano nelle cinque condizioni, qualitativamente valutate, di seguito elencate: Molto buone, Buone, Accettabili, Cattive, Pessime. La valutazione qualitativa delle condizioni fisiche deve essere coerente con il tasso di rottura delle stesse.

Area C "Criticità del servizio di fognatura (reti nere e miste)"						
Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
C2.4 Perdite di refluo lungo le condotte fognarie	Perdite di refluo per chilometro di rete	C2.4a	IWA	$(1000/365) * (\text{Volume annuo che si infila nel terreno dalle reti fognarie}) / (\text{Lunghezza totale reti fognarie})$	m ³ /km/giorno	Esfiltrazioni annue in metri cubi al giorno per chilometro di rete fognaria.
C2.5 Perdite di refluo negli impianti	Esfiltrazioni dagli impianti	C2.5a	Ad Hoc	$[(\text{Volume annuo che si infila nel terreno dagli impianti di fognatura}) / (\text{Volume annuo in ingresso agli impianti})] * 100$	%	L'indicatore consente la valutazione della percentuale delle esfiltrazioni che avvengono negli impianti (esclusi i pozzetti) nelle reti fognarie.
C2.6 Alto tasso di rottura delle condotte (Riconducibile alla criticità C2.1)	Collapsi delle condotte fognarie	C2.6a	IWA	$(\text{N}^\circ \text{ annuo collapsi delle condotte fognarie}) / (\text{Lunghezza totale reti fognarie}) * 100$	n/100 km/anno	Il PI non include i collapsi degli allacciamenti.
C2.7 Difetti di tenuta dei giunti	Riparazioni dei giunti	C2.7a	Modificato da IWA	$(\text{N}^\circ \text{ annuo riparazioni eseguite su giunti difettosi}) / (\text{Lunghezza totale reti fognarie}) * 100$	n/100 km/anno	Numero annuo di riparazioni eseguite sui giunti difettosi per 100 km di lunghezza delle reti fognarie.
C2.8 Elevate infiltrazioni di acque parassite	Infiltrazione	C2.8a	Modificato da IWA	$(\text{Volume annuo che si infila in fognatura dal sottosuolo}) / (\text{Lunghezza totale fognatura})$	m ³ /km/anno	Infiltrazioni annue medie in m ³ per unità di lunghezza delle reti fognarie.
C2.9 Alto tasso di rottura delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche degli impianti (Riconducibile alla criticità C2.3)	Rottura delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche	C2.9a	Ad Hoc	$(\text{N}^\circ \text{ rotture annuo delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche}) / (\text{Lunghezza in km reti fognarie}) * 100$	n/100 km/anno	Numero di rotture annuo delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche, per 100 km di reti di fognatura.
C3.1 Alta frequenza di allagamenti (NB specificare le cause)	Allagamenti da reti nere	C3.1a	IWA	$(\text{N}^\circ \text{ annuo allagamenti relativi a fognature nere}) / (\text{Lunghezza totale reti fognarie nere}) * 100$	n/100 km/anno	Il PI include esclusivamente incidenti relativi a reti nere.
	Allagamenti da reti miste	C3.1b	IWA	$(\text{N}^\circ \text{ annuo allagamenti relativi a fognature miste}) / (\text{Lunghezza totale reti fognarie miste}) * 100$	n/100 km/anno	Il PI include esclusivamente incidenti relativi a reti miste.
C4.1 Inadeguatezza dimensionale delle infrastrutture (velocità eccessive o troppo basse, livelli di riempimento eccessivi)	Sovraccarico delle reti fognarie in tempo secco	C4.1a	IWA	$[(\text{Lunghezza tratti di reti fognarie dove si sia verificato un "sovraccarico" in tempo secco durante l'anno}) / (\text{Lunghezza totale fognatura})] * 100$	%	Percentuale dello sviluppo delle reti fognarie interessate da sovraccarichi in tempo secco.
	Sovraccarico delle reti fognarie in tempo di pioggia	C4.1b	IWA	$[(\text{Lunghezza tratti di reti fognarie dove si sia verificato un "sovraccarico" in tempo di pioggia durante l'anno}) / (\text{Lunghezza totale fognatura})] * 100$	%	Percentuale dello sviluppo delle reti fognarie interessate da sovraccarichi in tempo di pioggia.
C4.2 Scaricatori di piena non adeguati	Frequenza di attivazione degli scaricatori di piena	C4.2a	IWA	$(\text{N}^\circ \text{ annuo attivazioni degli scaricatori di piena}) / (\text{N}^\circ \text{ scaricatori di piena})$	n/scaricatori/anno	Numero medio di attivazioni degli scaricatori di piena durante l'anno. L'indicatore consente di rilevare anomalie di funzionamento degli scaricatori di piena che diano luogo ad una frequenza di attivazione non giustificabile sulla base delle caratteristiche pluviometriche del territorio.
	Volumi scaricati	C4.2b	IWA	$(\text{Volume annuo degli scarichi}) / (\text{N}^\circ \text{ scaricatori di piena})$	m ³ /scaricatori/anno	Volume medio scaricato da ciascuno scaricatore di piena durante l'anno.
	Volume scaricato in rapporto al volume piovuto	C4.2c	IWA	$[(\text{Volume annuo totale degli scarichi}) / (\text{Volume piovuto})] * 100$	%	Percentuale annua media dei volumi scaricati sul volume di pioggia. L'indicatore consente di rilevare anomalie di funzionamento degli scaricatori di piena che diano luogo a volumi scaricati eccessivi, ovvero troppo bassi, rispetto alle caratteristiche pluviometriche del territorio.

Area C "Criticità del servizio di fognatura (reti nere e miste)"						
Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
	<i>Variabilità dei volumi in arrivo ai depuratori</i>	<i>C4.2d</i>	Ad Hoc	$(\text{Volume annuo in arrivo ai depuratori in tempo di pioggia})/(\text{Volume annuo in arrivo ai depuratori in tempo secco})$	-	L'indicatore esprime l'efficienza del sistema degli scaricatori di piena, in termini di volumi annui in arrivo ai depuratori in tempo di pioggia, in rapporto ad i volumi in arrivo in tempo secco.
<i>C5.1 Problemi di produzione di odori nocivi o molesti</i>	<i>Reclami relativi a cattivi odori</i>	<i>C5.1a</i>	IWA	$(\text{N}^\circ \text{ annuo reclami per problemi di cattivi odori}/\text{N}^\circ \text{ totale abitanti residenti}) * 1000$	n/1000 ab/anno	-
<i>C6.1 Accumulo di sedimenti (Riconducibile alla criticità C4.1)</i>	<i>Materiale sedimentato rimosso dalla rete di fognatura</i>	<i>C6.1a</i>	Altre Fonti	$(\text{Peso drenato del materiale sedimentato rimosso dalle reti fognarie})/(\text{Lunghezza totale reti fognarie})$	kg/km	-
<i>C6.2 Ostruzione parziale o totale delle condotte (Riconducibile alla criticità C4.1)</i>	<i>Ostruzioni in fognatura</i>	<i>C6.2a</i>	IWA	$(\text{N}^\circ \text{ annuo di ostruzioni nelle reti fognarie}/\text{Lunghezza totale reti fognarie}) * 100$	n/100 km/anno	Sono escluse le ostruzioni nelle stazioni di sollevamento mentre si includono le ostruzioni negli allacciamenti se questi sono di responsabilità della gestione.
	<i>Numero di siti di ostruzioni in fognatura</i>	<i>C6.2b</i>	IWA	$(\text{N}^\circ \text{ annuo siti nelle reti fognarie in cui si verificano le ostruzioni})/(\text{Lunghezza totale reti fognarie}) * 100$	n/100 km/anno	I luoghi in cui le ostruzioni si verificano frequentemente si devono conteggiare una volta. Sono escluse le ostruzioni nelle stazioni di sollevamento mentre si includono le ostruzioni negli allacciamenti se questi sono di responsabilità della gestione.
<i>C7.1 Non totale copertura dei misuratori (dei parametri di quantità e di qualità)</i>	<i>Presenza misuratori dei parametri di quantità nella rete fognaria</i>	<i>C7.1a</i>	Ad Hoc	$[(\text{N}^\circ \text{ impianti muniti di misuratori dei parametri di quantità})/(\text{N}^\circ \text{ totale impianti})] * 100$	%	Percentuale di impianti e punti caratteristici della rete fognaria dotati di misuratori dei parametri di quantità del refluo. Il calcolo del PI dovrà essere effettuato sulla base dell'elenco degli impianti nonché dei misuratori dei parametri di quantità installati.
	<i>Presenza misuratori dei parametri di qualità nella rete fognaria</i>	<i>C7.1b</i>	Ad Hoc	$[(\text{N}^\circ \text{ impianti muniti di misuratori dei parametri di qualità})/(\text{N}^\circ \text{ totale impianti})] * 100$	%	Percentuale di impianti e punti caratteristici della rete fognaria dotati di misuratori dei parametri di qualità del refluo. Il calcolo del PI dovrà essere effettuato sulla base dell'elenco degli impianti nonché dei misuratori dei parametri di qualità installati.
<i>C7.2 Cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori (dei parametri di quantità e di qualità)</i>	<i>Età media dei misuratori dei parametri di quantità</i>	<i>C7.2a</i>	Ad Hoc	Media aritmetica dell'età dei misuratori dei parametri di quantità nelle infrastrutture fognarie	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà dei misuratori dei parametri di quantità nella rete di fognatura per dedurre l'attendibilità delle misure tramite confronto con le esperienze ricavabili dalla letteratura nazionale ed internazionale.
	<i>Età media dei misuratori dei parametri di qualità</i>	<i>C7.2b</i>	Ad Hoc	Media aritmetica dell'età dei misuratori dei parametri di qualità nelle infrastrutture fognarie	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà dei misuratori dei parametri di qualità nella rete di fognatura per dedurre l'attendibilità delle misure tramite confronto con le esperienze ricavabili dalla letteratura nazionale ed internazionale.
	<i>Cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori nella rete fognaria</i>	<i>C7.2c</i>	Ad Hoc	$[(\text{N}^\circ \text{ misuratori non funzionanti correttamente})/(\text{N}^\circ \text{ totale misuratori})] * 100$	%	Percentuale di misuratori dei parametri di quantità e di qualità che, per vetustà o altre cause, non funzionano correttamente. I misuratori non oggetto di verifica andranno conteggiati come misuratori non funzionanti correttamente.
<i>C8.1 Altre criticità</i>						

Area D "Criticità degli impianti di depurazione"

Criticità 2016-2019	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>D1.1 Assenza totale o parziale del servizio di depurazione</i>	<i>Copertura del servizio di depurazione rispetto agli AE</i>	<i>D1.1a</i>	Altre Fonti	$[(AE \text{ totali serviti da depurazione}) / (AE \text{ totali già serviti dal servizio di fognatura o da servire in futuro secondo le previsioni del Piano d'Ambito e dei successivi aggiornamenti})] * 100$	%	Rapporto tra abitanti equivalenti totali serviti dal servizio di depurazione e gli abitanti equivalenti totali già serviti da fognatura o da servire in futuro secondo le previsioni del Piano d'Ambito e dei successivi aggiornamenti.
	<i>Copertura del servizio di depurazione rispetto all'utenza servita dall'acquedotto</i>	<i>D1.1b</i>	Ad Hoc	$[(Utenze \text{ totali servite da depurazione}) / (Utenze \text{ totali servite dall'acquedotto})] * 100$	%	Rapporto tra le utenze totali servite dal servizio di depurazione e le utenze totali servite dall'acquedotto.
<i>D1.2 Incrementi del carico per allacci di nuove urbanizzazioni o per dismissione di vecchi depuratori</i>	<i>Incremento del carico da depurare</i>	<i>D1.2a</i>	Modificato da IWA	$[(AE \text{ trattati attualmente}) / (Media \text{ aritmetica AE trattati nel quadriennio precedente})] * 100$	%	L'indicatore mostra l'incremento del carico trattato rispetto al quadriennio precedente.
<i>D1.3 Assenza di trattamento almeno secondario o trattamento equivalente ex. art.4 Direttiva 91/271/CE (ove applicabile)</i>	<i>Tipologia dei trattamenti: secondari</i>	<i>D1.3a</i>	Modificato da IWA	$[(Potenzialità \text{ impianti con trattamento secondario}) / (Potenzialità \text{ complessiva impianti di depurazione con potenzialità superiore a 2000 AE})] * 100$	%	Per il calcolo dell'indicatore vanno considerati i soli impianti di depurazione funzionanti nell'anno di riferimento.
<i>D1.4 Assenza di trattamenti terziari ex. art. 5 Direttiva 91/271/CEE (per aree sensibili, ove applicabile)</i>	<i>Tipologia dei trattamenti: terziari</i>	<i>D1.4a</i>	Modificato da IWA	$[(Potenzialità \text{ impianti con trattamento terziario}) / (Potenzialità \text{ complessiva impianti di depurazione soggetti a rimozione nutrienti})] * 100$	%	Per il calcolo dell'indicatore vanno considerati i soli impianti di depurazione funzionanti nell'anno di riferimento.
<i>D1.5 Assenza di trattamenti appropriati ex. art. 7 Direttiva 91/271/CE</i>	<i>Diffusione della fitodepurazione</i>	<i>D1.5a</i>	Altre Fonti	$[(N° \text{ fitodepuratori}) / (N° \text{ impianti } \leq 2.000 \text{ AE})] * 100$	%	Tale indicatore misura quanto sono diffusi i sistemi di depurazione naturale, quale la fitodepurazione, in piccoli paesi, centri rurali, aziende agricole, nuclei isolati o in gruppi di case sparse, comunque in agglomerati di popolazione inferiore ai 2.000 AE.
	<i>Trattamenti appropriati secondo normativa</i>	<i>D1.5b</i>	Ad Hoc	$[(AE \text{ serviti da trattamenti appropriati}) / (AE \text{ soggetti a trattamenti appropriati})] * 100$	%	Il gestore specifichi le tipologie di trattamenti appropriati impiegati.
<i>D2.1 Impianti progettati sulla base di norme non più vigenti (non ancora adeguati)</i>	<i>Adeguatezza degli impianti di depurazione alla normativa vigente</i>	<i>D2.1a</i>	Ad Hoc	$[(N° \text{ impianti non adeguati alla normativa vigente}) / (N° \text{ totale impianti})] * 100$	%	La percentuale di impianti non adeguati viene espressa in termini di numero di impianti non adeguati.
		<i>D2.1b</i>	Ad Hoc	$[(N° \text{ AE trattati in impianti non adeguati alla normativa vigente}) / (N° \text{ totale AE trattati})] * 100$	%	La percentuale di impianti non adeguati viene espressa in termini di numero di AE trattati in modo non adeguato.
<i>D2.2 Inadeguate condizioni fisiche delle opere civili</i>	<i>Età media delle opere civili degli impianti di depurazione</i>	<i>D2.2a</i>	Ad Hoc	$\sum(A_i * Q_i) / \sum Q_i$; dove A_i = età rispetto all'anno di entrata in funzione dell'impianto i-esimo e Q_i = potenzialità autorizzata dell'impianto i-esimo	anni	Questo indicatore fornisce informazioni sull'obsolescenza degli impianti e sull'entità degli investimenti necessari.
<i>D2.3 Inadeguatezza delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche (es. eccessivi tassi di rottura, insufficienti condizioni fisiche, elevata rumorosità, etc.)</i>	<i>Numero di interventi di manutenzione straordinaria non programmata su apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche</i>	<i>D2.3a</i>	Modificato da IWA	$[(N° \text{ interventi di manutenzione straordinaria non programmati annui}) / (mc \text{ acqua trattata})]$	$n/m^3/anno$	L'indicatore ha come obiettivo quello di verificare lo stato delle apparecchiature, in funzione dell'effettiva efficienza di funzionamento.
		<i>D2.3b</i>	Ad Hoc	$[(N° \text{ interventi di manutenzione straordinaria non programmati annui}) / (N° \text{ interventi di manutenzione straordinaria eseguiti})] * 100$	%	L'indicatore ha come obiettivo quello di verificare lo stato delle apparecchiature, in funzione dell'effettiva efficienza di funzionamento.
<i>D2.4 Estrema frammentazione del servizio di depurazione</i>	<i>Frammentazione del servizio di depurazione</i>	<i>D2.4a</i>	Altre Fonti	$[(N° \text{ impianti con potenzialità } \leq 2.000 \text{ AE}) / (N° \text{ totale impianti})] * 100$	%	Percentuale di impianti con potenzialità ≤ 2.000 AE rispetto alla totalità degli impianti funzionanti nell'anno di riferimento.

Area D "Criticità degli impianti di depurazione"

Criticità 2016-2019	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
	<i>Abitanti serviti da sistemi di depurazione on-site</i>	<i>D2.4b</i>	IWA	$[(AE \text{ serviti da sistema di depurazione on-site}) / (AE \text{ totali serviti})] * 100$	%	-
<i>D2.5 Assenza o insufficienza di sistemi e servizi di automazione, controllo e monitoraggio</i>	<i>Grado di automazione</i>	<i>D2.5a</i>	Ad Hoc	$[(N^\circ \text{ apparecchiature dotate di controllo automatico}) / (N^\circ \text{ apparecchiature di controllo})] * 100$	%	Percentuale di apparecchiature dotate di controllo automatico rispetto al numero totale di apparecchiature di controllo nell'intero servizio di depurazione.
	<i>Grado di utilizzo del telecontrollo</i>	<i>D2.5b</i>	Ad Hoc	$[(N^\circ \text{ apparecchiature dotate telecontrollo}) / (N^\circ \text{ apparecchiature di controllo})] * 100$	%	Percentuale di apparecchiature dotate di telecontrollo rispetto al numero totale di apparecchiature di controllo nell'intero servizio di depurazione.
<i>D2.6 Scarso controllo emissioni odorigene</i>	<i>Reclami relativi a cattivi odori</i>	<i>D2.6a</i>	IWA	$(N^\circ \text{ annuo di reclami per problemi di cattivi odori} / \text{popolazione residente}) * 1000$	n/1000 popolazione residente/anno	Le emissioni di cattivi odori vengono identificate attraverso la percezione soggettiva della popolazione residente.
		<i>D2.6b</i>	Ad Hoc	$(N^\circ \text{ unità odorigene emissive}) / (\text{mc refluo trattato})$	OU _E /m ³	Le emissioni di cattivi odori vengono identificate in maniera oggettiva mediante le unità odorigene emissive.
<i>D2.7 Criticità legate alla potenzialità di trattamento</i>	<i>Utilizzo della capacità depurativa</i>	<i>D2.7a</i>	Ad Hoc	$[(AE \text{ totali serviti da tutti gli impianti}) / (\text{Potenzialità complessiva autorizzata degli impianti})] * 100$	%	L'utilizzo della capacità depurativa degli impianti viene espressa in termini di AE.
		<i>D2.7b</i>	Ad Hoc	$(((\text{Somma dei volumi trattati negli impianti}) / (\text{Volume da trattare totale generato nel territorio servito})) * 100)$	%	L'utilizzo della capacità depurativa degli impianti viene espressa in termini di volumi.
		<i>D2.7c</i>	Ad Hoc	$(((\text{Somma delle potenzialità autorizzate degli impianti}) / (\text{Carico totale generato nel territorio servito})) * 100) **$	%	L'utilizzo della capacità depurativa degli impianti viene espressa in termini di potenzialità degli impianti stessi rispetto al carico complessivamente generato nel territorio servito.
		<i>D2.7d</i>	Ad Hoc	$[(N^\circ \text{ Impianti con potenzialità inferiore al carico totale generato nel territorio servito}) / (N^\circ \text{ totale impianti})] * 100$	%	L'utilizzo della capacità depurativa degli impianti viene espressa in termini di impianti aventi insufficiente potenzialità.
	<i>Volume scarichi di troppo pieno</i>	<i>D2.7e</i>	IWA	$(\text{Volume annuo totale scarichi di troppo pieno non trattati}) / (N^\circ \text{ dispositivi di troppo pieno})$	m ³ /n	L'indicatore esprime la quantità di acque non trattate a causa dell'insufficienza dei volumi dei dispositivi di troppo pieno.
<i>D2.8 Trattamento fanghi incompleto</i>	<i>Grado di stabilità del fango</i>	<i>D2.8a</i>	Ad Hoc	Percentuale di solidi volatili sui solidi totali $[(SV/ST) * 100]$ oppure altro parametro equivalente	%	L'indicatore fornisce informazioni sull'efficacia del processo di stabilizzazione.
	<i>Palabilità del fango</i>	<i>D2.8b</i>	Ad Hoc	Umidità media dei fanghi trattati	%	L'indicatore fornisce informazioni sull'efficacia del trattamento di disidratazione dei fanghi.

Area D "Criticità degli impianti di depurazione"

Criticità 2016-2019	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>D2.9 Scarichi in uscita dagli impianti non a norma rispetto all'autorizzazione</i>	<i>Qualità dell'acqua depurata</i>	<i>D2.9a</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ campioni prelevati in uscita, analizzati internamente, risultati non conformi e confermati}) / (N^{\circ} \text{ totale campioni prelevati in uscita ed analizzati internamente})] * 100$	%	L'Indicatore esprime la non conformità degli scarichi come percentuale di campioni analizzati internamente e confermati dall'autorità di controllo.
		<i>D2.9b</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ parametri in uscita, analizzati internamente, risultati non conformi e confermati}) / (N^{\circ} \text{ totale parametri in uscita analizzati internamente})] * 100$	%	L'Indicatore esprime la non conformità degli scarichi come percentuale di parametri analizzati internamente e confermati dall'autorità di controllo.
<i>D2.10 Scarichi in uscita dagli impianti non coerenti rispetto al PTA o PRTA</i>	<i>Qualità dell'acqua depurata rispetto ai limiti del PTA</i>	<i>D2.10a</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ campioni di acqua prelevati in uscita, analizzati internamente, risultati non conformi al PTA e confermati}) / (N^{\circ} \text{ totale campioni prelevati in uscita ed analizzati internamente})] * 100$	%	Indica il numero totale di campioni non conformi ai valori-limite stabiliti dalla normativa regionale in rapporto al numero di campioni analizzati internamente e confermati dall'autorità di controllo.
<i>D3.1 Necessità di riduzione dello smaltimento in discarica (Eccessivo smaltimento in discarica)</i>	<i>Smaltimento fanghi in discarica</i>	<i>D3.1a</i>	Altre Fonti	$[(t/\text{anno fanghi smaltiti in discarica}) / (t/\text{anno fanghi prodotti})] * 100$	%	L'indicatore rappresenta la percentuale di fango smaltito in discarica. Dal confronto con i due indicatori successivi è possibile valutare se la quantità smaltita in discarica risulta eccessiva.
<i>D3.2 Inadeguato sistema di valorizzazione per il recupero di materia e di energia</i>	<i>Utilizzazione di fanghi</i>	<i>D3.2a</i>	Altre Fonti	$[(t/\text{anno fanghi riutilizzati}) / (t/\text{anno fanghi prodotti})] * 100$	%	L'indicatore rappresenta la percentuale di fango riutilizzato.
	<i>Conferimento fanghi in termovalorizzatori</i>	<i>D3.2b</i>	Altre Fonti	$[(t/\text{anno fanghi conferiti in termovalorizzatori}) / (t/\text{anno fanghi prodotti})] * 100$	%	L'indicatore rappresenta la percentuale di fango inviato a trattamenti per il recupero energetico.
<i>D4.1 Assenza o limitato recupero degli effluenti</i>	<i>Acque reflue destinate al riutilizzo</i>	<i>D4.1a</i>	Altre Fonti	$[(\text{Volume totale reflui depurati destinati al riutilizzo}) / (\text{Volume totale reflui depurati})] * 100$	%	Rapporto fra volumi di reflui destinati al riutilizzo e di reflui totali depurati.
<i>D4.2 Impatto negativo sul recapito finale</i>	<i>Scarichi in recettori aventi cattivo stato ecologico</i>	<i>D4.2a</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ scarichi che confluiscono in recettori il cui stato ecologico è inferiore a "Buono"}) / (N^{\circ} \text{ totale scarichi})] * 100$	%	L'indicatore permette di valutare la necessità di scaricare in un diverso recettore.
<i>D4.3 Scarichi in acque di balneazione non conformi ex D. Lgs. 30 maggio 2008, N° 116 (es. assenza di adeguata condotta di allontanamento) (Scarichi in acque di balneazione non conformi)</i>	<i>Scarichi in acque di balneazione</i>	<i>D4.3a</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ scarichi in acque di balneazione non conformi alla normativa}) / (N^{\circ} \text{ totale scarichi in acque di balneazione})] * 100$	%	Scarichi in acque di balneazione non conformi espressi come numero di scarichi, in modo tale da quantificare gli interventi puntuali necessari.
		<i>D4.3b</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ AE scaricati in acque di balneazione non conformi alla normativa}) / (N^{\circ} \text{ totale AE scaricati in acque di balneazione})] * 100$	%	Scarichi in acque di balneazione non conformi espressi come numero di AE, in modo tale da quantificare l'incremento del carico da trattare.
<i>D4.4 Scarico su suolo</i>	<i>Scarichi al suolo non conformi</i>	<i>D4.4a</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ scarichi al suolo non conformi ai limiti da normativa}) / (N^{\circ} \text{ totale scarichi al suolo autorizzati})] * 100$	%	L'indicatore permette di valutare il numero di scarichi a suolo non conformi alle prescrizioni normative.
<i>D5.1 Non totale copertura dei misuratori (dei parametri di quantità e di qualità)</i>	<i>Presenza misuratori di quantità nel comparto depurazione</i>	<i>D5.1a</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ impianti dotati di misuratori di quantità}) / (N^{\circ} \text{ totale impianti})] * 100$	%	Percentuale di impianti di depurazione dotati di misuratori dei parametri di quantità dell'acqua trattata.
	<i>Presenza misuratori di qualità nel comparto depurazione</i>	<i>D5.1b</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ impianti dotati di misuratori di qualità}) / (N^{\circ} \text{ totale impianti})] * 100$	%	Percentuale di impianti di depurazione dotati di misuratori dei parametri di qualità dell'acqua trattata.

Area D "Criticità degli impianti di depurazione"

Criticità 2016-2019	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>D5.2 Cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori (dei parametri di quantità e di qualità)</i>	<i>Età media dei misuratori dei parametri di quantità</i>	<i>D5.2a</i>	Ad Hoc	Media aritmetica dell'età dei misuratori dei parametri di quantità negli impianti di depurazione	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà dei misuratori dei parametri di quantità nei depuratori per valutare l'attendibilità delle misure tramite confronto con le esperienze ricavabili dalla letteratura nazionale ed internazionale.
	<i>Età media dei misuratori dei parametri di qualità</i>	<i>D5.2b</i>	Ad Hoc	Media aritmetica dell'età dei misuratori dei parametri di qualità negli impianti di depurazione	anni	Questo indicatore ha l'obiettivo di verificare la vetustà dei misuratori dei parametri di qualità nei depuratori per valutare l'attendibilità delle misure tramite confronto con le esperienze ricavabili dalla letteratura nazionale ed internazionale.
	<i>Cattivo funzionamento o vetustà dei misuratori</i>	<i>D5.2c</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ misuratori non funzionanti correttamente}) / (N^{\circ} \text{ totale di misuratori})] * 100$	%	Percentuale di misuratori dei parametri di quantità e di qualità che, per vetustà o altre cause, non funzionano correttamente. I misuratori non soggetti a verifica andranno conteggiati come misuratori non funzionanti correttamente.
<i>D6.1 Interferenza con infrastrutture o opere di nuova realizzazione non previste in sede di progetto</i>	<i>Interferenza con nuove infrastrutture o opere</i>	<i>D6.1a</i>	Ad Hoc	N° interferenze tra gli impianti e nuove infrastrutture o opere non previste in sede di progetto	n	L'indicatore è relativo al numero di costruzioni di nuove opere in prossimità o nell'area di pertinenza dell'impianto.
<i>D6.2 Necessità di sostituire la disinfezione con cloro con altro tipo (Inadeguatezza della disinfezione)</i>	<i>Trattamento disinfezione non conforme alla normativa vigente</i>	<i>D6.2a</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ impianti non conformi}) / (N^{\circ} \text{ totale impianti})] * 100$	%	L'indicatore rappresenta la percentuale di impianti che necessitano di interventi sulla unità di disinfezione.
<i>D6.3 Altre criticità</i>						

Area G "Criticità nei servizi all'utenza"

Criticità 2016-2019	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>G1.1 Inadeguatezza del sistema di lettura e fatturazione (es. basso tasso di lettura dei misuratori di utenza, bassa affidabilità delle letture, scarsa frequenza di fatturazione, rettifiche elevate)</i>	<i>Efficacia dell'attività di lettura</i>	<i>G1.1a</i>	Modificato da Deliberazione 643/13	$100 * (N^{\circ} \text{ operazioni di lettura dei misuratori che hanno ottenuto una raccolta del dato del totalizzatore del misuratore valido - valore complessivo dell'anno}) / ((N^{\circ} \text{ letture dei misuratori all'anno, per utenza, indicato nella Carta dei Servizi}) * (N^{\circ} \text{ utenze, anche plurime, per le quali è possibile la lettura perché dotate di un misuratore funzionante per almeno l'80\% dell'anno}))$	%	L'indicatore è relativo al numero di operazioni di raccolta delle misure che hanno ottenuto una raccolta del dato valido rispetto al numero di operazioni di lettura previste dalla Carta dei Servizi
	<i>Conformità del sistema di fatturazione alla Deliberazione 655/15</i>	<i>G1.1b</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ standard rispettati} / N^{\circ} \text{ totale standard})] * 100$	%	L'indicatore esprime la percentuale degli standard di cui alla tabella 6 dell'Allegato A della Deliberazione AEEGSI 655/15 integrato e modificato dalla Deliberazione AEEGSI 217/16, che sono rispettati, relativamente ai seguenti indicatori di qualità contrattuale: tempi per l'emissione della fattura, periodicità di fatturazione, tempo per la risposta a richieste scritte di rettifica di fatturazione e tempo di rettifica della fatturazione.
<i>G2.1 Inadeguatezza del servizio di assistenza all'utenza (es. call center, pronto intervento, sportelli e trattamento dei reclami)</i>	<i>Conformità del sistema di assistenza all'utenza alla Deliberazione 655/15</i>	<i>G2.1a</i>	Ad Hoc	$[(N^{\circ} \text{ standard rispettati} / N^{\circ} \text{ totale standard})] * 100$	%	L'indicatore esprime la percentuale degli standard di cui alla tabella 6 dell'Allegato A della Deliberazione AEEGSI 655/15 integrato e modificato dalla Deliberazione AEEGSI 217/16, che sono rispettati, relativamente ai seguenti indicatori di qualità contrattuale: tempi di attesa agli sportelli e per il servizio telefonico, accessibilità e livello di servizio del servizio telefonico, tempi di risposta a richieste scritte di informazioni, ai reclami e alle chiamate di pronto intervento, tempo di risposta alla chiamata di pronto intervento, tempo di arrivo sul luogo di chiamata per pronto intervento, tempo massimo per l'appuntamento concordato, fascia di puntualità per gli appuntamenti e preavviso minimo per la disdetta dell'appuntamento.
<i>G3.1 Qualità del servizio inferiore agli standard individuati dalla carta dei servizi</i>	<i>Rispetto delle prescrizioni della Delibera 655/15</i>	<i>G3.1a</i>	Ad hoc	$[(N^{\circ} \text{ standard rispettati} / N^{\circ} \text{ totale standard})] * 100$	%	L'indicatore esprime la percentuale degli standard, di cui alla tabella 6 dell'Allegato A della Deliberazione AEEGSI 655/15 integrato e modificato dalla Deliberazione AEEGSI 217/16, relativamente agli indicatori di qualità contrattuale non compresi nel calcolo degli indicatori G1.1b e G2.1a, che sono rispettati.
<i>G4.1 Assenza del servizio di autolettura dei misuratori di utenza</i> <i>(Inadeguatezza del servizio di autolettura dei misuratori di utenza)</i>	<i>Presenza del servizio di autolettura</i>	<i>G4.1a</i>	Ad Hoc	$(N^{\circ} \text{ canali di comunicazione} * N^{\circ} \text{ ore annue di disponibilità}) / (24 * 365)$	n/anno	L'indicatore esprime l'efficacia del servizio di autolettura.
	<i>Conformità del servizio di autolettura alla Deliberazione 218/16</i>	<i>G4.1b</i>	Ad Hoc	-	Si/No	L'indicatore intende verificare la presenza di un servizio di autolettura che sia rispondente a quanto prescritto dalla Deliberazione AEEGSI 218/16.
<i>G5.1 Altre criticità</i>						

Area M "Criticità generali della gestione"

Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>M1.1 Margini di miglioramento dell'efficienza economica e funzionale della gestione di infrastrutture di approvvigionamento</i>	<i>Presenza di margini di miglioramento significativi dell'efficienza in approvvigionamento</i>	<i>M1.1a</i>	Ad Hoc	-	Si/No	L'indicatore esprime un giudizio sintetico sulla presenza o meno di margini di miglioramento significativi dell'efficienza economica e funzionale della gestione delle infrastrutture di approvvigionamento. Per il calcolo dell'indicatore occorre fare riferimento ai valori degli indicatori economici e funzionali delle aree di criticità A ed M.
<i>M1.2 Margini di miglioramento dell'efficienza economica e funzionale della gestione di infrastrutture di potabilizzazione</i>	<i>Presenza di margini di miglioramento significativi dell'efficienza in potabilizzazione</i>	<i>M1.2a</i>	Ad Hoc	-	Si/No	L'indicatore esprime un giudizio sintetico sulla presenza o meno di margini di miglioramento significativi dell'efficienza economica e funzionale della gestione delle infrastrutture di potabilizzazione. Per il calcolo dell'indicatore occorre fare riferimento ai valori degli indicatori economici e funzionali delle aree di criticità P ed M.
<i>M1.3 Margini di miglioramento dell'efficienza economica e funzionale della gestione di infrastrutture di distribuzione</i>	<i>Presenza di margini di miglioramento significativi dell'efficienza in distribuzione</i>	<i>M1.3a</i>	Ad Hoc	-	Si/No	L'indicatore esprime un giudizio sintetico sulla presenza o meno di margini di miglioramento significativi dell'efficienza economica e funzionale della gestione delle infrastrutture di distribuzione. Per il calcolo dell'indicatore occorre fare riferimento ai valori degli indicatori economici e funzionali delle aree di criticità B ed M.

Area M "Criticità generali della gestione"

Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>M1.4 Margini di miglioramento dell'efficienza economica e funzionale della gestione di infrastrutture di fognatura</i>	<i>Presenza di margini di miglioramento significativi dell'efficienza in fognatura</i>	<i>M1.4a</i>	<i>Ad Hoc</i>	-	Si/No	L'indicatore esprime un giudizio sintetico sulla presenza o meno di margini di miglioramento significativi dell'efficienza economica e funzionale della gestione delle infrastrutture di fognatura. Per il calcolo dell'indicatore occorre fare riferimento ai valori degli indicatori economici e funzionali delle aree di criticità C ed M.
<i>M1.5 Margini di miglioramento dell'efficienza economica e funzionale della gestione di infrastrutture di depurazione</i>	<i>Presenza di margini di miglioramento significativi dell'efficienza in depurazione</i>	<i>M1.5a</i>	<i>Ad Hoc</i>	-	Si/No	L'indicatore esprime un giudizio sintetico sulla presenza o meno di margini di miglioramento significativi dell'efficienza economica e funzionale della gestione delle infrastrutture di depurazione. Per il calcolo dell'indicatore occorre fare riferimento ai valori degli indicatori economici e funzionali delle aree di criticità D ed M.
<i>M2.1 Necessità di sviluppo di una pianificazione degli interventi di manutenzione e di sostituzione periodica degli asset</i>	<i>Interventi di manutenzione e sostituzione degli asset pianificati</i>	<i>M2.1a</i>	<i>Ad Hoc</i>	$(N^{\circ} \text{ annuo di interventi di manutenzione e sostituzione degli asset programmati ed eseguiti}) / (N^{\circ} \text{ annuo di interventi di manutenzione e sostituzione degli asset programmati e non programmati})$		L'indicatore misura l'efficacia della politica di pianificazione degli interventi di manutenzione e sostituzione periodica degli asset, in base alla percentuale del numero di interventi programmati ed effettivamente eseguiti, sul numero totale degli interventi programmati e non programmati eseguiti nell'anno. Gli interventi totali nell'anno includono manutenzione ordinaria e straordinaria e sostituzioni delle condotte, delle apparecchiature meccaniche ed elettromeccaniche, delle opere civili degli impianti (opere di presa, impianti di sollevamento, serbatoi, partitori e pozzetti, vasche volano e di prima pioggia, scaricatori di piena, etc.), in tutti i comparti del SII, inclusi gli interventi conseguenti a rotture.
<i>M3.1 Criticità nella sicurezza delle condizioni di lavoro</i>	<i>Incidenti sul lavoro</i>	<i>M3.1a</i>	<i>IWA</i>	$(N^{\circ} \text{ annuo incidenti sul lavoro richiedenti cure mediche} / N^{\circ} \text{ impiegati full time equivalenti della gestione}) * 100$	<i>n/100 impiegati/anno</i>	-
	<i>Incidenti mortali sul lavoro</i>	<i>M3.1b</i>	<i>IWA</i>	$(N^{\circ} \text{ annuo incidenti sul lavoro causando morte o malattie permanenti} / N^{\circ} \text{ impiegati full time equivalenti della gestione}) * 100$	<i>n/100 impiegati/anno</i>	-

Area M "Criticità generali della gestione"

Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>M4.1 Elevati consumi di energia elettrica negli impianti di sollevamento in captazione e adduzione</i>	<i>Consumo medio annuo di energia negli impianti di sollevamento</i>	<i>M4.1a</i>	Altre Fonti	$\sum(Ci)/N$, dove Ci = consumo medio annuo di energia elettrica dell'i-esimo impianto di sollevamento, N = N° totale impianti di sollevamento in captazione e adduzione	kWh/m ³ /m	Consumo medio annuo di energia elettrica degli impianti di sollevamento nei servizi di captazione e adduzione pari all'energia elettrica consumata per volume sollevato per metro.
<i>M4.2 Mancanza di sistemi di recupero energetico in adduzione (laddove fattibili)</i>	<i>Presenza di sistemi di recupero energetico</i>	<i>M4.2a</i>	Ad Hoc	$[(N^\circ \text{ impianti per il recupero energetico in adduzione})/(N^\circ \text{ siti in adduzione attrezzabili con impianti di recupero energetico})]*100$	%	Percentuale dei siti in adduzione dotati di impianti di recupero energetico. Il calcolo del PI dovrà essere effettuato sulla base delle planimetrie delle reti con indicazione delle portate, delle quote topografiche e piezometriche, nonché dei siti attrezzabili con impianti di recupero energetico e di quelli effettivamente attrezzati.
<i>M4.3 Elevati consumi di energia elettrica negli impianti di potabilizzazione</i>	<i>Consumo energetico per il trattamento delle acque negli impianti di potabilizzazione</i>	<i>M4.3a</i>	Modificato da IWA	(Energia elettrica consumata)/(volume d'acqua trattato)	kWh/m ³	Consumo energetico per il trattamento delle acque negli impianti di potabilizzazione come consumo del processo di trattamento in kWh per m ³ .
<i>M4.4 Elevati consumi di energia elettrica negli impianti di sollevamento in distribuzione</i>	<i>Consumo medio annuo di energia negli impianti di sollevamento</i>	<i>M4.4a</i>	Altre Fonti	$\sum(Ci)/N$, dove Ci = consumo medio annuo di energia elettrica dell'i-esimo impianto di sollevamento, N = N° totale impianti di sollevamento in distribuzione	kWh/m ³ /m	Consumo medio annuo di energia elettrica degli impianti di sollevamento in distribuzione pari all'energia elettrica consumata per volume sollevato per metro.
<i>M4.5 Mancanza di sistemi di recupero energetico in distribuzione (laddove fattibili)</i>	<i>Presenza di sistemi di recupero energetico</i>	<i>M4.5a</i>	Ad Hoc	$[(N^\circ \text{ impianti per il recupero energetico in distribuzione})/(N^\circ \text{ siti in distribuzione attrezzabili con impianti di recupero energetico})]*100$	%	Percentuale dei siti in distribuzione dotati di impianti di recupero energetico. Il calcolo del PI dovrà essere effettuato sulla base delle planimetrie delle reti con indicazione delle portate, delle quote topografiche e piezometriche, nonché dei siti potenzialmente attrezzabili con impianti di recupero energetico e di quelli effettivamente attrezzati.
<i>M4.6 Elevati consumi di energia elettrica in fognatura</i>	<i>Consumo medio annuo di energia negli impianti di sollevamento in fognatura</i>	<i>M4.6a</i>	Altre Fonti	$\sum(Ci)/N$, dove Ci = consumo medio annuo di energia elettrica dell'i-esimo impianto di sollevamento, N = N° totale impianti di sollevamento in fognatura	kWh/m ³ /m	Consumo medio annuo di energia elettrica degli impianti di sollevamento in fognatura pari all'energia elettrica consumata per volume sollevato per metro.
<i>M4.7 Elevati consumi di energia elettrica negli impianti di depurazione</i>	<i>Consumo energetico negli impianti di depurazione annuo</i>	<i>M4.7a</i>	Altre Fonti	(Consumo energetico annuo degli impianti di depurazione)/(AE totali serviti da depurazione)	kWh/AE/anno	Consumo annuo di energia standardizzato negli impianti di depurazione pari all'energia consumata per abitante equivalente servito da depurazione.
	<i>Consumo energetico negli impianti di depurazione nel periodo di valutazione</i>	<i>M4.7b</i>	IWA	(Consumo energetico degli impianti di depurazione durante il periodo di valutazione*365/periodo di valutazione)/(AE serviti da depurazione)	kWh/AE	Consumo di energia in un certo periodo di valutazione standardizzato negli impianti di depurazione, pari all'energia consumata per abitante equivalente servito da depurazione.
<i>M4.8 Assenza del recupero di energia dalla digestione anaerobica dei fanghi di depurazione</i>	<i>Energia autoprodotta da co-generazione annua</i>	<i>M4.8a</i>	Altre Fonti	$[(\text{Energia autoprodotta annualmente da processi di co-generazione}/\text{Consumo energetico annuo degli impianti di depurazione})]*100$	%	Produzione annuale di energia attraverso processi di co-generazione rapportata al consumo di energia annuale degli impianti di depurazione.
	<i>Energia autoprodotta da co-generazione nel periodo di valutazione</i>	<i>M4.8b</i>	Modificato da IWA	$[(\text{Energia autoprodotta da processi di co-generazione}*365/\text{periodo di valutazione})/(\text{Consumo energetico degli impianti di depurazione})]*100$	%	Produzione di energia attraverso processi di co-generazione rapportata al consumo di energia degli impianti di depurazione, in un certo periodo di valutazione.

Area M "Criticità generali della gestione"

Criticità	Nome indicatore	Codice	Fonte	Formula	u.m.	Descrizione e indicazioni per il calcolo
<i>M5.1 Altre criticità</i>						

2. BIBLIOGRAFIA

Documenti riportanti gli indici di *performance* a cui si è attinto per questo lavoro

- Helena Alagre, Jaime Melo Baptista, Enrique Cabrera Jr., Francisco Cubillo, Patricia Duarte, Wolfram Hirner, Wolf Merkel, Renato Parena (2016). *Performance Indicators for Water Supply Services*, Third Edition - IWA Publishing, ISBN: 9781780406329;
- Rafaela Matos, Adriana Cardoso, Richard Ashley, Patrícia Duarte, Alejo Molinari, Andrea Schulz (2003). *Performance Indicators for Wastewater Services* - IWA Publishing, ISBN: 1900222906;
- Alexander Danilenko, Caroline van den Berg, Berta Macheve, L. Joe Moffitt (2014). *The IBNET Water Supply and Sanitation Blue Book 2014 - The International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities Databook* — World Bank Group – ISBN: 9781464802768;
- Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico - Direzione Sistemi Idrici (AEEGSI) - Deliberazione 655/2015/R/IDR - *Regolazione della qualità contrattuale del servizio idrico integrato ovvero di ciascuno dei singoli servizi che lo compongono*;
- Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico - Direzione Sistemi Idrici (AEEGSI) - Allegato A Deliberazione 655/2015/R/IDR - *Regolazione della qualità contrattuale del servizio idrico integrato ovvero di ciascuno dei singoli servizi che lo compongono* (Versione integrata con le modifiche apportate con la Deliberazione 217/2016/R/IDR);
- Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico - Direzione Sistemi Idrici (AEEGSI) - Documento per la Consultazione 560/2015/R/IDR - *Regolazione della qualità contrattuale del servizio idrico integrato ovvero di ciascuno dei singoli servizi che lo compongono. Orientamenti finali*;
- Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico - Direzione Sistemi Idrici (AEEGSI) - Documento per la Consultazione 273/2015/R/IDR - *Regolazione della qualità contrattuale del servizio idrico integrato ovvero di ciascuno dei singoli servizi che lo compongono. Interventi in tema di avvio e gestione del rapporto contrattuale e obblighi di registrazione dei dati di qualità contrattuale*;
- Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico - Direzione Sistemi Idrici (AEEGSI) - Allegato A Deliberazione 643/2013/R/IDR – *Metodo Tariffario Idrico – MTI - Schemi Regolatori*;
- Invitalia - *Progetto di supporto e affiancamento operativo a favore degli Enti Pubblici delle Regioni "Obiettivo Convergenza" per l'implementazione della riforma del mercato dei Servizi Pubblici Locali a rilevanza economica. Indicatori sul livello del servizio offerto*;
- Sistema Informativo per la Vigilanza sulle Risorse Idriche (SI.Vi.RI.) - *Disciplinare Tecnico* - Dicembre 2009;
- Comitato per la Vigilanza sull'uso delle Risorse Idriche (Co.Vi.RI.) - *Indicatori di prestazione dei servizi di acquedotto, fognatura e depurazione* - Aprile 2006;
- Comitato per la Vigilanza sull'uso delle Risorse Idriche (Co.Vi.RI.) - *Sistema di rendicontazione sul Servizio Idrico Integrato*, Documento di consultazione - Gennaio 2005.

Altri documenti consultati:

- Enrique Cabrera Jr., Peter Dane, Scott Haskins, Heimo Theuretzbacher-Fritz – *Benchmarking Water Services, Guiding water utilities to excellence* – IWA Publishing, ISBN: 1843391988;
- Sanford V Berg (2010). *Water Utility Benchmarking - Measurement, Methodologies, and Performance Incentives*, IWA Publishing – ISBN: 1843392720;
- Laboratorio Ref Ricerche - *Qualità tecnica: un percorso a due velocità* - L'Acqua N°66, Luglio 2016;
- Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE) – Decreto 30 ottobre 2013, n. 155 - *Regolamento recante criteri per l'esecuzione dei controlli metrologici successivi sui contatori dell'acqua e sui contatori di calore, ai sensi del decreto legislativo 2 febbraio 2007, n. 22, attuativo della direttiva 2004/22/CE (MID)*;
- Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico - Direzione Sistemi idrici (AEEGSI) – Allegato A Deliberazione 218/2016/R/idr - *Regolazione del servizio di misura nell'ambito del servizio idrico integrato a livello nazionale (TIMSII)*.