

Calcinere S.r.l.

RELAZIONE SULLE ANALISI DELLO STATO MANUTENTIVO DELLE CONDOTTE FORZATE DELL'IMPIANTO DI CALCINERE NEL PERIODO 2013-2025, SULLE ATTIVITÀ TECNICHE PROFESSIONALI RELATIVE ALLA RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE UNICA PER INTERVENTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E REALIZZAZIONE TERZA CONDOTTA



Con la presente si relaziona in merito alle attività di monitoraggio e analisi delle condotte forzate, attività svolta da Studio 74 su incarico della Calcinere S.r.l. a partire dal 2013 e inserita nel piano annuale di monitoraggio, verifica esercibilità e manutenzione dell'impianto.

Negli anni sono state eseguite indagini di caratterizzazione dei materiali costituenti le condotte (prove di trazione su campioni prelevati in situ, repliche metallografiche, analisi chimiche, test di resilienza) al fine di eseguire le verifiche di sicurezza ai sensi delle norme ENEL MID 70, delle NTC 2008 e NTC 2018 per le verifiche più recenti. Altresì sono state condotte delle campagne di misurazione degli spessori residui (anni 2013 – 2018 – 2023 - 2025) per valutare l'andamento della riduzione degli stessi a partire dai dati storici di progetto e dalle analisi disponibili negli archivi Burgo.

Le verifiche eseguite ai sensi delle norme ENEL MID 70 hanno permesso di inquadrare lo stato delle condotte con LIVELLO DI ATTENZIONE 4, condizione da cui è derivata la necessità di predisporre un piano di indagini spessimetriche e verifiche con cadenza quinquennale. Le verifiche di resistenza hanno determinato coefficienti di sicurezza superiori a 1 con margini limitati nei tratti più critici delle condotte.

Le indagini e la valutazione comparata dei dati, unitamente allo stato manutentivo della condotta, hanno portato nel 2014 a ritenere necessario un intervento di manutenzione straordinaria delle condotte con la realizzazione di una terza condotta, dismissione delle esistenti dall'esercizio con mantenimento in opera delle stesse con eventuale funzione di by-pass. A seguito di queste valutazioni è stata richiesta e ottenuta nel corso dell'anno 2016 l'Autorizzazione Unica da parte della Provincia di Cuneo.



Per fatti estranei alla volontà della Calcinere S.r.l. la società non ha però potuto avviare le opere di manutenzione per un contenzioso legale con il Comune di Paesana.

Dal 2017, anno in cui era previsto l'inizio dei lavori ed in attesa di risoluzione del contenzioso, la società ha proseguito e implementato il piano di monitoraggio delle condotte al fine di verificarne le condizioni di sicurezza e l'esercibilità, eseguendo le opere di manutenzione necessarie lungo il sedime di installazione delle stesse.

I dati rilevati nel 2023 hanno evidenziato come l'andamento della riduzione degli spessori fosse entrato in una fase di aumento esponenziale (vedi grafici seguenti), fenomeno previsto e prevedibile per manufatti con le caratteristiche delle condotte in oggetto (Cfr. Definizioni e analisi Norma ENEL MID-70). Tale situazione ha portato a ridurre il tempo di indagine e monitoraggio passando da un piano quinquennale ad uno biennale (ultime indagini estese eseguite nel 2023 – analisi speditive eseguite ad inizio 2025 che dovranno essere estese/previste per la tarda primavera/estate del 2025).

Durante le indagini speditive di inizio 2025 è stato riscontrato un problema di fessurazione del corpo condotte in prossimità di uno dei giunti di dilatazione. Tale fenomeno, non direttamente associato alla riduzione generale degli spessori, ha ulteriormente evidenziato l'avvicinarsi del fine vita utile dei manufatti che, seppur mantenendo l'esercibilità, necessitano, inderogabilmente nel breve periodo, dell'intervento di manutenzione straordinaria deliberato dalla Calcinere S.r.l. ed inizialmente autorizzato dalla Provincia di Cuneo nel corso degli anni 2015 e 2016.

Successione attività svolte dal 2013

2013: Esecuzione di Controlli Specialistici e Prime Valutazione Statiche sulle Condotte.

2014: Esecuzione di Controlli Specialistici e Analisi Condotte ai sensi MID-70 e definizione piano quinquennale di indagine e controllo.

Esito: Le indagini svolte confermano l'esercibilità dell'impianto ma evidenziano anche la necessità di un intervento di manutenzione straordinaria sulle condotte.

2015: Presentazione della Richiesta di Verifica di Assoggettabilità per intervento di manutenzione Straordinaria delle Condotte Forzate in relazione allo stato manutentivo dei manufatti.

2016: Richiesta e Ottenimento di Autorizzazione Unica, ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 29 dicembre 2003, n. 387 e s.m.i., per Intervento di manutenzione Straordinaria con realizzazione terza condotta e avvio della progettazione esecutiva finalizzata a cantierare l'opera.

Esito: intervento autorizzato in data 14 dicembre 2016 con atto n. 2011/08.09/005477 del Dirigente del Settore Tutela del territorio della Provincia di Cuneo.

2018: Esecuzione Indagini quinquennali sulla Condotta.

Esito: a seguito della verifica sulle condotte è stata confermata l'esercibilità dell'impianto.



2023: Indagini quinquennali sulla Condotta.

Esito: le indagini confermano l'esercibilità dell'impianto ma anche l'evidenza dell'inizio della fase di riduzione esponenziale degli spessori delle condotte. La situazione riscontrata comporta la necessità di intensificare i controlli, portandoli da quinquennali a biennali.

2025: Esecuzione della spessimetria speditiva sulle livellette critiche

Esito: è stato riscontrato e confermato che il fenomeno di riduzione degli spessori è ormai nella fase critica (incremento esponenziale), situazione che comporta la necessità di eseguire un controllo spessimetrico esteso al fine di aggiornare le verifiche per l'esercibilità delle condotte. Nel corso delle ispezioni è stato rilevato un problema fessurativo in prossimità di uno dei giunti di espansione delle condotte. Il problema, localizzato, è stato risolto con un intervento localizzato tempestivo.

Sintesi degli interventi eseguiti dal 2013

A seguito delle conclusioni derivanti dai riscontri, dalle indagini e dagli approfondimenti eseguiti negli anni **2013** e **2014** e riportati nella relazione di analisi e verifica delle condotte, la Calcinere S.r.l. ha eseguito inizialmente un intervento di pulizia del sedime mediante taglio selettivo delle piante lungo tutto il tracciato delle condotte e dato avvio al piano di controllo quinquennale sulle condotte, secondo norma ENEL MID.70.

Valutato che l'intervento di *"manutenzione mirato alla eliminazione dei fenomeni corrosivi diffusi mediante operazioni di idropulitura, sabbiatura e riverniciatura con vernici a base di zinco"* non potesse risultare efficace rispetto all'età dei manufatti ed oltremodo oneroso in funzione dei risultati ottenibili rispetto ad un intervento di manutenzione straordinaria, veniva dato incarico a Studio 74 affinché procedesse con tutte le attività tecnico professionali finalizzate alla presentazione di Istanza Unica ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 29 dicembre 2003, n. 387 e s.m.i. per **"MANUTENZIONE STRAORDINARIA E REALIZZAZIONE NUOVA CONDOTTA FORZATA PRESSO L'IMPIANTO IDROELETTRICO SITO NEL COMUNE DI PAESANA (CN) IN LOCALITA' CALCINERE"**.

Nel **2018** le indagini di spessimetria indicavano che i fenomeni di degrado proseguivano senza discostarsi sostanzialmente da quanto riscontrato nel 2013-2104, quindi secondo un comportamento atteso. Tutte le verifiche eseguite portavano a confermare l'esercibilità delle condotte e allo stesso tempo l'idoneità delle prescrizioni attuate.

Nel **2023** veniva conclusa l'analisi degli spessori residui delle condotte derivanti dalle misurazioni programmate nel piano quinquennale di indagine e monitoraggio. L'analisi sull'evoluzione della riduzione sugli spessori, eseguita attraverso curva di regressione esponenziale (vedi grafici seguenti) sulle livellette identificate come CRITICHE, portava a rilevare una accelerazione di tale fenomeno di degrado e a stabilire che ***in assenza di sostituzione delle condotte si deve prevedere un piano di controllo biennale degli spessori residui, ossia nel 2025.***

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori ottenuti dalle tre campagne di misurazione svolte nel 2013, 2018 e 2023. La regressione esponenziale è stata calcolata sulla media dei dati raccolti nei tre periodi di campionamento, includendo anche un valore di corrosione nullo risalente al 1921.

Livellotta 4 – 5

In origine, la livellotta 4 – 5 presentava uno spessore compreso tra 7 e 10 mm. Nel 2023, è stato registrato uno spessore di 5,5 mm sulla condotta destra e uno spessore di 5,3 mm sulla condotta sinistra.

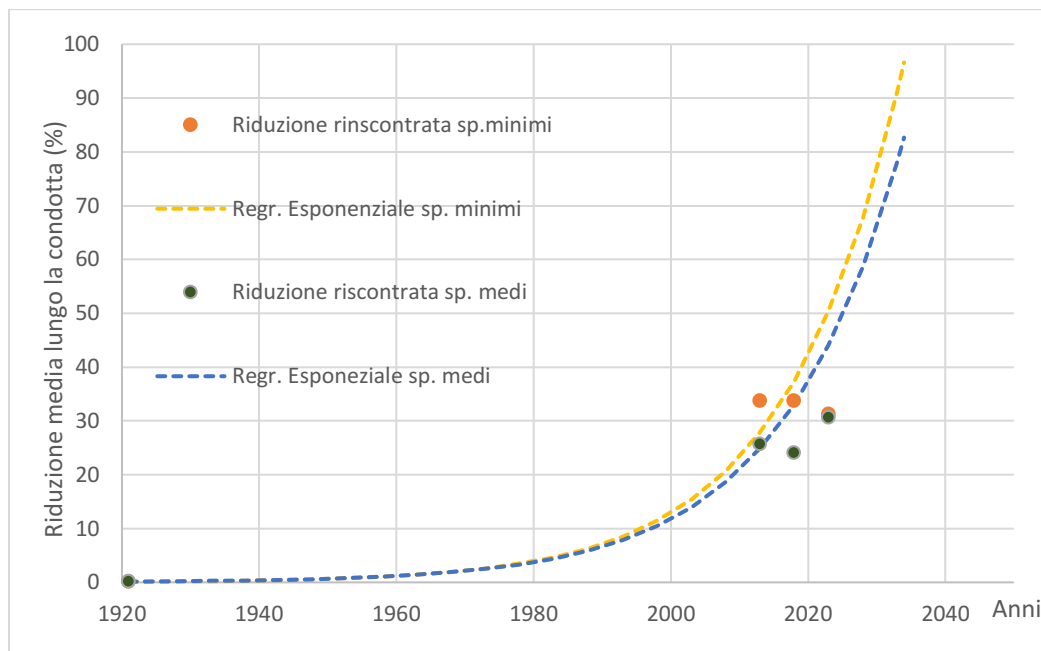


Tabella 1 - Analisi media delle riduzioni di spessore della condotta destra – Livellotta 4 - 5

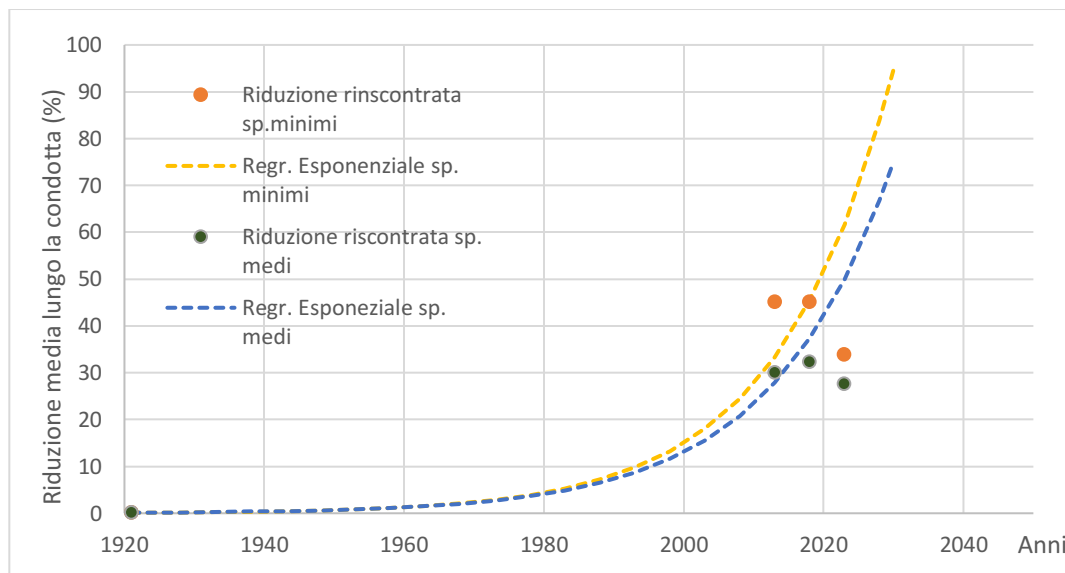


Tabella 2 - Analisi media delle riduzioni di spessore della condotta sinistra – Livellotta 4 - 5

Livelletta 7 – 8

In origine, la livelletta 7 – 8 presentava uno spessore di 15 mm. Nel 2023, è stato registrato uno spessore di 11,5 mm sulla condotta destra e uno spessore di 12.6 mm sulla condotta sinistra.

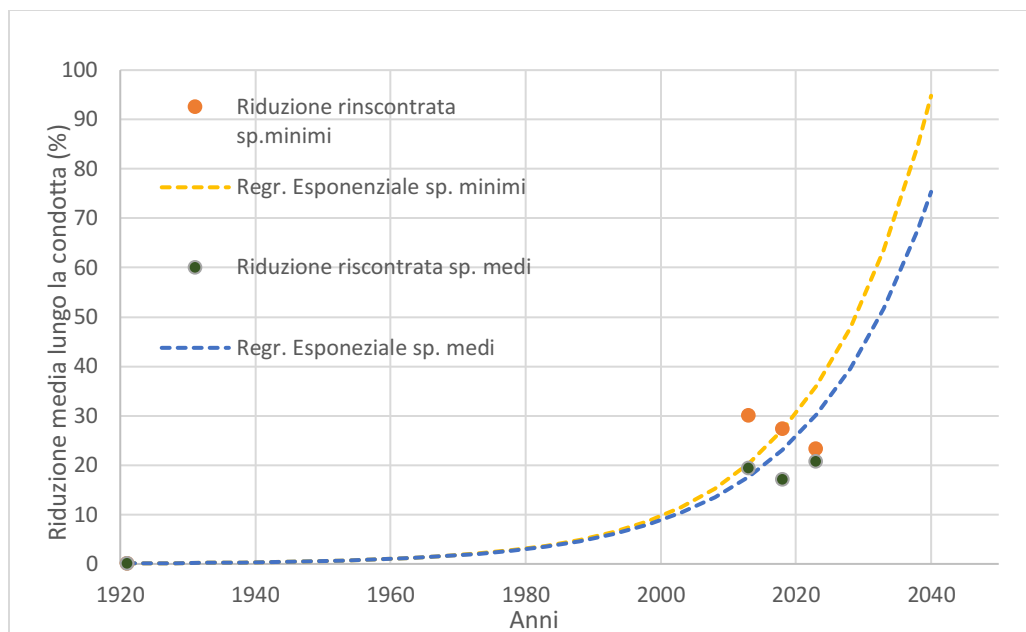


Tabella 3 - Analisi media delle riduzioni di spessore della condotta destra – Livelletta 7 – 8

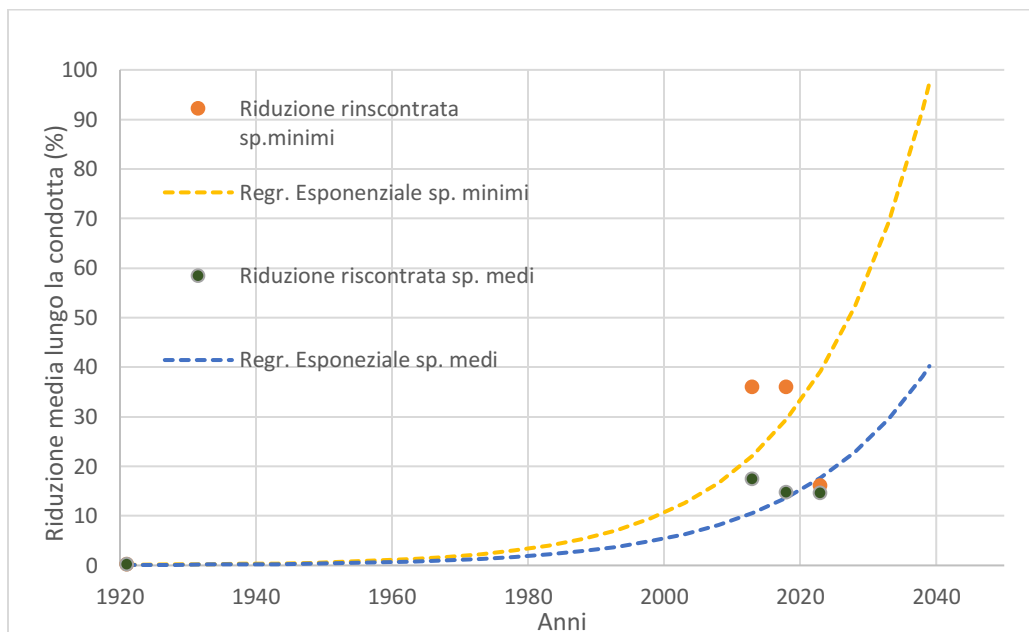


Tabella 4 - Analisi media delle riduzioni di spessore della condotta sinistra – Livelletta 7 – 8

Livellotta 9 – 10

In origine, la livellotta 9 – 10 presentava uno spessore compreso tra 19 e 22 mm. Nel 2023, è stato registrato uno spessore minimo di 15 mm sulla condotta destra e uno spessore di 17,9 mm sulla condotta sinistra. Sono stati esclusi dalle regressioni i dati relativi alle misurazioni effettuate nel 2018 per la condotta destra e nel 2013 per la condotta sinistra, poiché si discostavano dalla tendenza generale dei risultati.

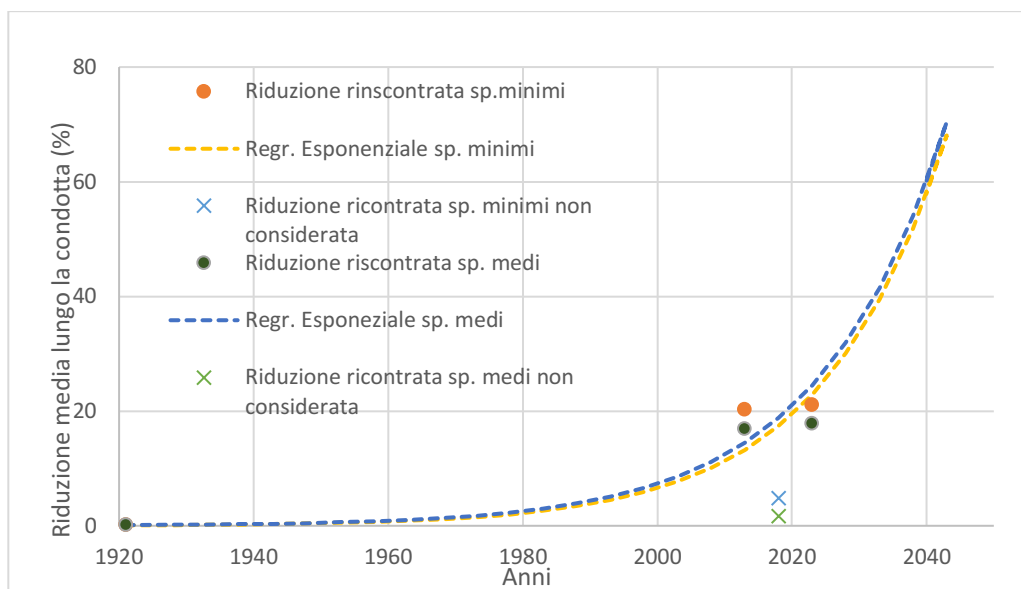


Tabella 5 - Analisi media delle riduzioni di spessore della condotta destra – Livellotta 9 – 10

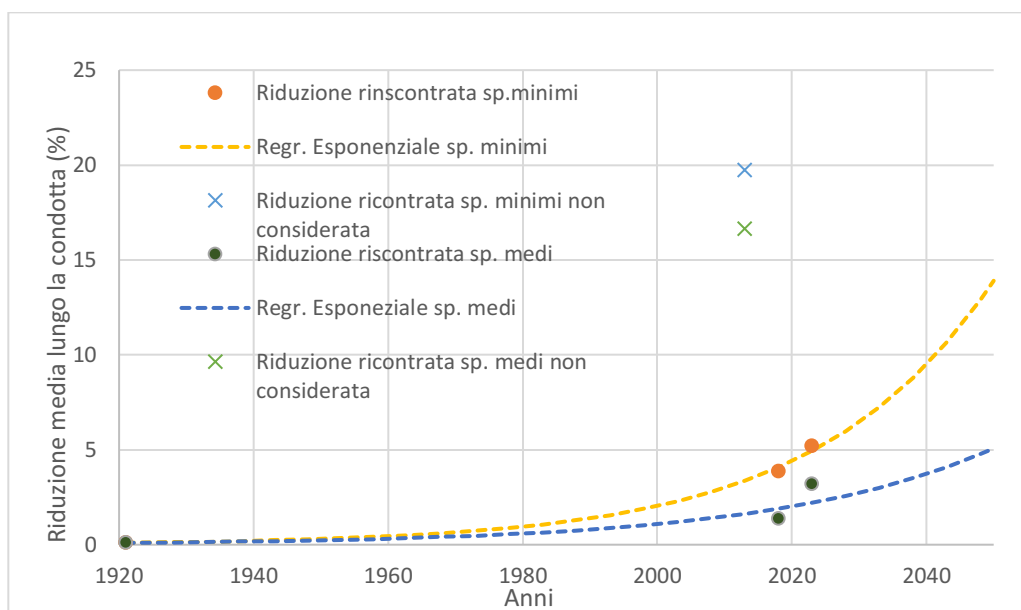


Tabella 6 - Analisi media delle riduzioni di spessore della condotta sinistra – Livellotta 9 – 10

Livelletta 10 – 11

In origine, la livelletta 10 – 11 (sezione 82) presentava uno spessore di 22 mm. Nel 2023, è stato registrato uno spessore di 19,6 mm sulla condotta destra e uno spessore di 15,3 mm sulla condotta sinistra. È stato escluso dalla regressione il valore rilevato nel 2013 sulla condotta destra, poiché si discosta dalla tendenza generale dei risultati.

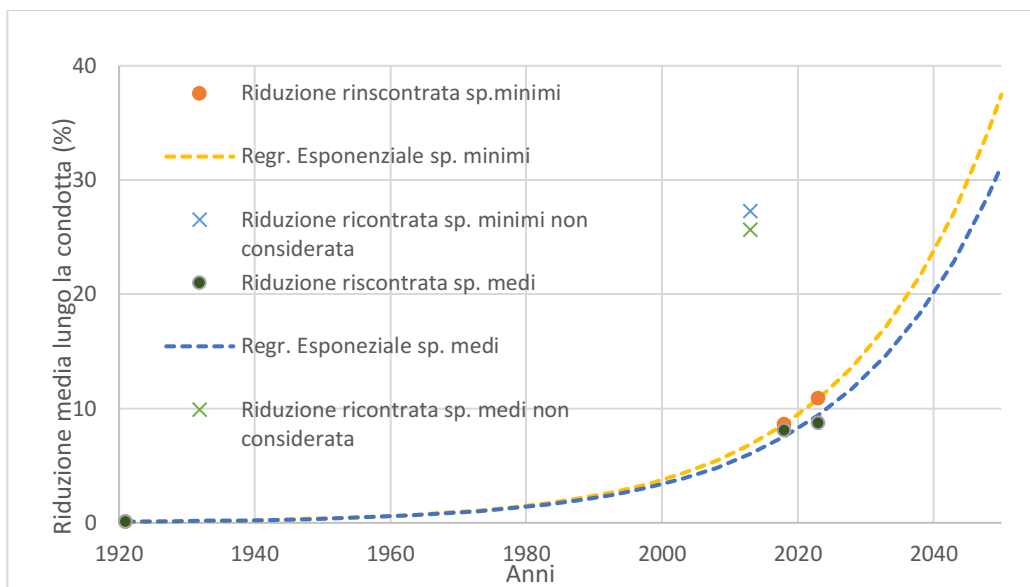


Tabella 7 - Analisi media delle riduzioni di spessore della condotta destra – Livelletta 10 – 11

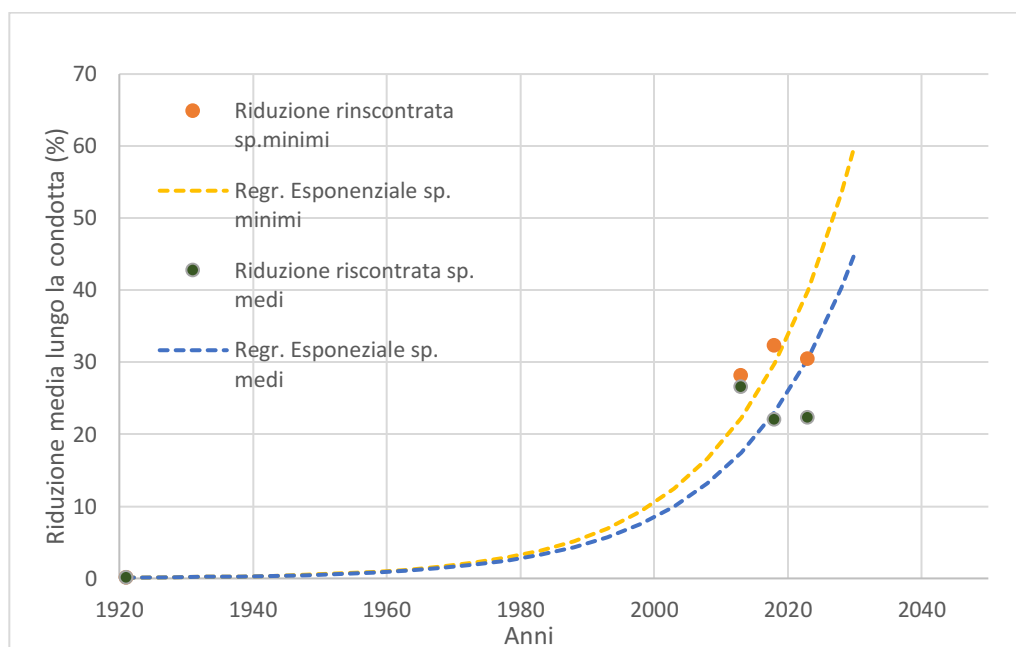


Tabella 8 - Analisi media delle riduzioni di spessore della condotta sinistra – Livelletta 10 – 11

Livelletta 16 – 17

In origine, la livelletta 16 – 17 presentava uno spessore compreso tra 25 e 29 mm. Nel 2023, è stato registrato uno spessore minimo di 23,4 mm (spessore iniziale 25 mm) sulla condotta destra e uno spessore di 23,3 mm (spessore iniziale 26 mm) sulla condotta sinistra.

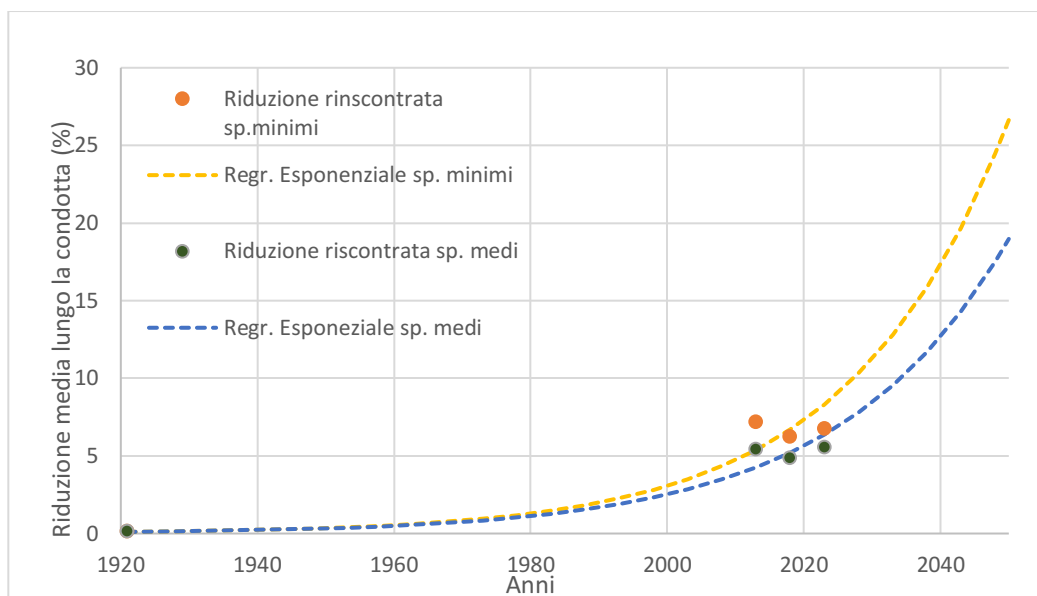


Tabella 9 - Analisi media delle riduzioni di spessore della condotta destra – Livelletta 16 – 17

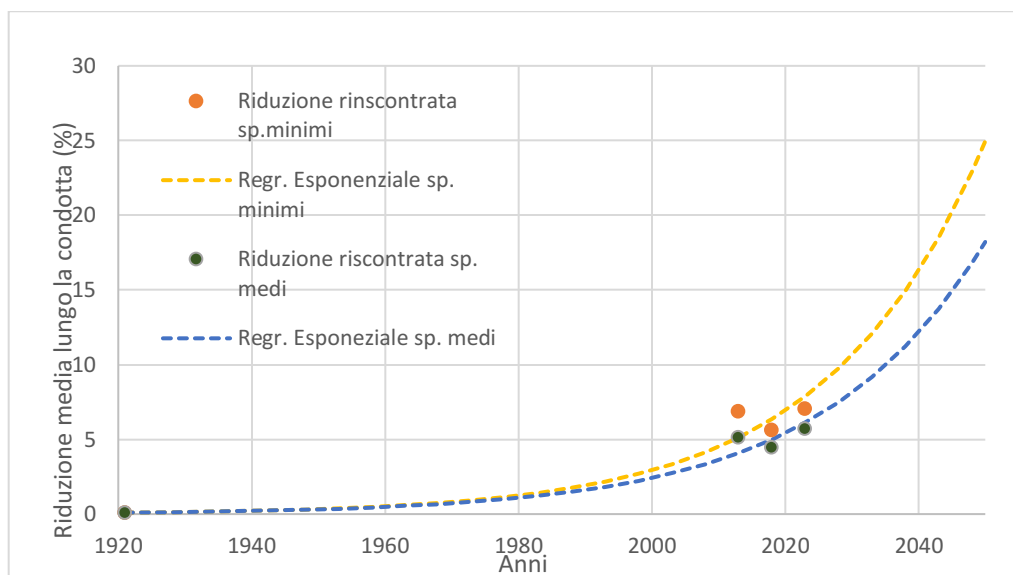


Tabella 10 - Analisi media delle riduzioni di spessore della condotta sinistra – Livelletta 16 – 17

Livelletta 17 – 18

In origine, la livelletta 17 – 18 presentava uno spessore di 30 mm. Nel 2023, è stato registrato uno spessore minimo di 27,8 mm sulla condotta destra e uno spessore di 27,6 mm sulla condotta sinistra.

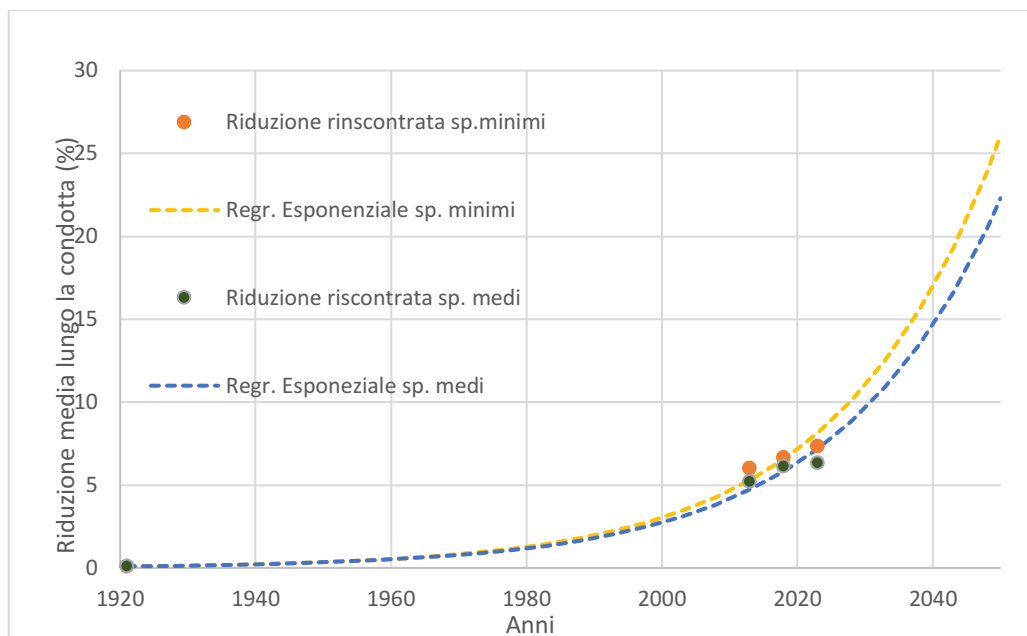


Tabella 11 - Analisi media delle riduzioni di spessore della condotta destra – Livelletta 17 – 18

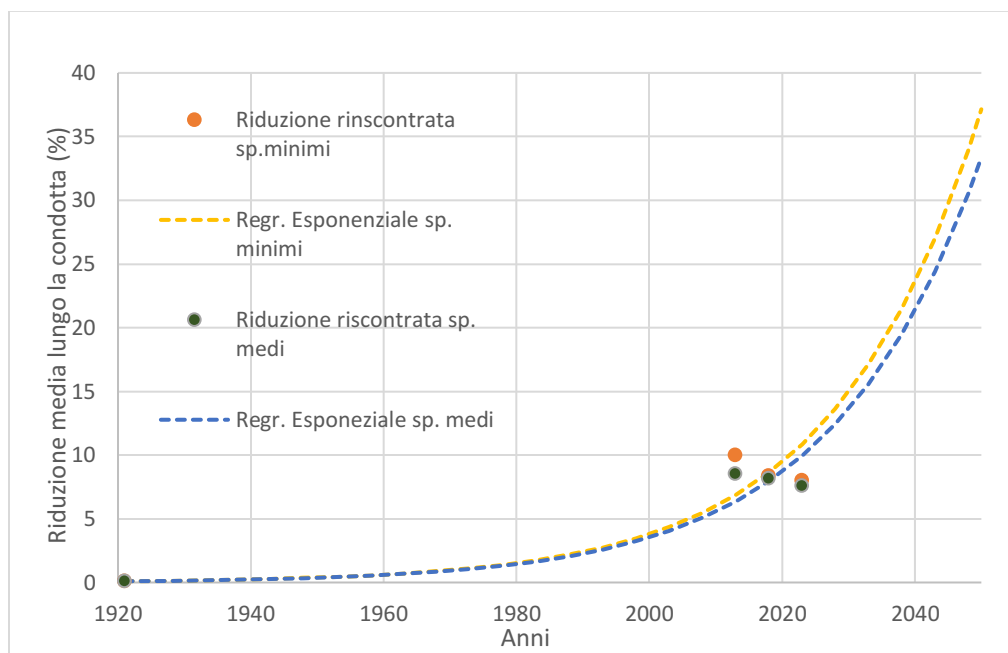


Tabella 12 - Analisi media delle riduzioni di spessore della condotta sinistra – Livelletta 17 – 18



Le analisi condotte sulle singole livellette confermano il dato medio, indicando che i valori registrati si situano sulla parte crescente della curva di tendenza esponenziale. Questo evidenzia un'accelerazione nel fenomeno di corrosione delle condotte nei prossimi anni.

I tratti critici della condotta destra mostrano una riduzione percentuale media dello spessore compresa tra 5,52% e 30,63%. Analogamente, i tratti critici della condotta sinistra presentano una riduzione percentuale media variabile tra 5,70% e 27,5%.

Su entrambe le condotte, si osserva una maggiore riduzione percentuale dello spessore nella parte di monte, dove lo spessore delle condotte risulta minore. Questa riduzione tende a diminuire spostandosi verso il tratto finale della condotta (tratto di valle), dove lo spessore delle condotte risulta maggiore.

CONCLUSIONI

Il piano pluriennale di indagini e controlli eseguito sulle condotte ha permesso di monitorare lo stato conservativo e di esercibilità delle stesse e di intervenire puntualmente ove si sono verificate delle criticità sui manufatti.

Alla data odierna permane l'esercibilità dei manufatti compatibilmente con le criticità ravvisate dal 2014, in relazione all'età dei manufatti ed alla opportunità / necessità di dover programmare un intervento di manutenzione straordinaria con la realizzazione della terza condotta come richiesto dalla Calcinere S.r.l. ed autorizzato dalla Provincia di Cuneo a dicembre 2016.

Stante i riscontri delle campagne di misurazione speditive di inizio **2025**, che confermano la fase di incremento esponenziale della riduzione degli spessori (constatata a partire dal 2023) a parità delle condizioni ambientali di esercizio delle condotte e, alla luce dell'intervento di riparazione di uno dei giunti di dilatazione delle condotte (foto 1), è evidente come, sia necessario attuare nel breve periodo, l'intervento di manutenzione straordinaria programmato dal 2016.



Foto 1 – Intervento in corrispondenza di un giunto di dilatazione

L'intervento di manutenzione straordinaria assume carattere di urgenza nel breve periodo al fine di garantire la normale esercibilità dell'impianto e non è oltre modo procrastinabile.

Torino, lì 04 aprile 2025

Per Studio 74 S.r.l. Il Direttore Tecnico