

## **Allegato 1**

### **ACCORDO DI COLLABORAZIONE TRA REGIONE LOMBARDIA E POLITECNICO DI MILANO**

#### **PER LA DEFINIZIONE DI CRITERI E LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE, MONITORAGGIO, MANUTENZIONE E GESTIONE DEGLI IMPIANTI A FUNE DI TRASPORTO PUBBLICO LOCALE E DEI LORO COMPONENTI**

**REGIONE LOMBARDIA**, con sede legale in Piazza Città di Lombardia, 1 - 20124 Milano, C.F. 80050050154, P.IVA 12874720159, nella persona di ....., a ciò autorizzato con deliberazione n. .... del ..... (a seguire anche “Regione”)

**POLITECNICO DI MILANO**, con sede in Piazza Leonardo da Vinci, 32 – 20133 Milano, C.F. 80057930150, P.IVA 04376620151, rappresentato dal Prof. Ferruccio Resta, in qualità di Rettore Protempore (a seguire anche “Politecnico”)

VISTA la Legge Regionale n. 6 del 4 aprile 2012 “Disciplina del settore dei trasporti”, e in particolare:

- l’art. 2 che classifica tra i servizi di trasporto pubblico regionale e locale quelli eserciti su impianti a fune, quali a titolo esemplificativo funivie e funicolari;
- l’art. 4, comma 2, lett. i), e l’art. 6, comma 2, lett. f), che stabiliscono che i Comuni e le Province esercitano in forma associata con gli altri Enti locali, nell’ambito delle Agenzie per il Trasporto Pubblico Locale (TPL), lo svolgimento delle funzioni amministrative e della vigilanza relative agli impianti a fune;
- l’art. 19, comma 7, che stabilisce che la Regione assegna risorse volte a sostenere gli investimenti per la realizzazione di opere ed interventi relativi all’ampliamento, all’ammodernamento, alla riqualificazione ed al completamento delle infrastrutture funzionali al servizio di trasporto pubblico locale;

RICHIAMATA la normativa di settore degli impianti a fune adibiti al trasporto pubblico di persone e in particolare:

- il D.P.R. n. 753 del 11 luglio 1980 relativo a “Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell’esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto”;
- il Decreto del Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 203 del 1° dicembre 2015 concernente le “Norme tecniche regolamentari in materia di revisioni periodiche, di adeguamenti tecnici e di varianti costruttive per i servizi di pubblico trasporto effettuati con funivie, funicolari, sciovie e slittinovie destinati al trasporto di persone”;
- il Decreto Direttoriale del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibile n. 172 del 18 giugno 2021 relativo a “Disposizioni e specificazioni tecniche per le infrastrutture degli impianti a fune adibiti al trasporto di persone”;

**PREMESSO che:**

- gli impianti a fune di trasporto pubblico locale svolgono un’essenziale funzione di collegamento, in particolare tra le località delle aree montane, in alcuni casi privi di collegamenti alternativi con la viabilità su strada e ferrovia o comunque caratterizzati da tracciati tortuosi e non percorribili nei mesi invernali a causa di neve e gelo, nonché un ruolo rilevante per la competitività e lo sviluppo dei territori;
- il tema prioritario della sicurezza degli impianti a fune di trasporto pubblico locale necessita di attenzione e attività mirate e strategiche di prevenzione e monitoraggio, attraverso anche l’apporto di professionalità tecnico-specialistiche, a supporto sia delle capacità previsionali e gestionali dei Soggetti proprietari sia del ruolo regionale di coordinamento e programmazione;
- tali attività di prevenzione e monitoraggio sono particolarmente importanti per l’innalzamento del livello di sicurezza intrinseco dei sistemi di trasporto degli impianti a fune nonché per la corretta gestione degli stessi in relazione all’attribuzione delle differenti responsabilità tra i Soggetti coinvolti;
- il mantenimento della sicurezza e dell’efficienza degli impianti nonché la corretta attribuzione delle responsabilità hanno valenza strategica anche con riferimento alla costruzione, da parte delle Agenzie per il Trasporto Pubblico Locale, degli atti di affidamento dei servizi eserciti sugli impianti a fune, in attuazione del processo di riforma del trasporto pubblico locale in corso e nel rispetto delle disposizioni dettate dall’Autorità di Regolazione dei Trasporti (ART);
- rispetto a una questione di tale rilevanza per la competitività del territorio, Regione e Politecnico, ciascuno per i propri ambiti di competenza, si propongono di svolgere un ruolo esemplare di innovazione metodologica, nel rispetto dei principi di leale collaborazione e sussidiarietà, valorizzando le esperienze già condotte e i risultati di ricerche che il Politecnico di Milano ha sviluppato con eccellenti esiti scientifici e applicativi;
- il Politecnico di Milano è un’istituzione universitaria pubblica che, nell’ambito del proprio Statuto, considera parte integrante della propria missione il rapporto con il territorio in cui opera e, attraverso le proprie attività istituzionali e la diffusione delle conoscenze e delle innovazioni, ne promuove lo sviluppo e la competitività;

**RICHIAMATI:**

- il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti, approvato dal Consiglio regionale con D.C.R. n. X/1245 del 20 settembre 2016, che, tra le azioni, individua l’“Ammodernamento e messa in sicurezza degli impianti a fune di TPL”;
- il Programma Regionale di Sviluppo della XI legislatura, approvato dal Consiglio regionale con D.C.R. n. XI/64 del 10 luglio 2018, che, tra i risultati attesi, prevede la “Promozione di accordi per finanziare l’ammodernamento, la riqualificazione e il completamento delle infrastrutture e per sviluppare i servizi di trasporto pubblico locale”;

**CONSIDERATO che:**

- Regione e Politecnico hanno individuato lo strumento dell'accordo ai sensi dell'art. 15 della legge n. 241 del 7 agosto 1990 al fine di sviluppare attività di interesse comune tra le amministrazioni, perseguendo obiettivi comuni di rilevanza pubblica e sviluppando le medesime attività in collaborazione affinché siano svolte secondo il principio dell'efficienza e del buon andamento della pubblica amministrazione;
- obiettivo comune di Regione e Politecnico è l'attuazione di un progetto complessivo e integrato finalizzato al miglioramento dei sistemi di trasporto degli impianti a fune di TPL, con la definizione di criteri e linee guida per la classificazione, monitoraggio, manutenzione e gestione degli stessi;

VISTA la DGR n. .... del ..... che approva il presente schema di Accordo e il PDL sull'Assestamento al Bilancio 2021–2023, che approva gli stanziamenti che garantiscono la copertura finanziaria della presente convenzione;

## **CONVENGONO E STABILISCONO QUANTO SEGUE:**

### **Articolo 1 – Oggetto dell'Accordo**

Regione Lombardia e Politecnico di Milano intendono collaborare per svolgere, ciascuno secondo le proprie competenze, attività sinergiche e innovative finalizzate al miglioramento delle metodologie di manutenzione e gestione degli impianti a fune di trasporto pubblico locale nonché alla programmazione degli interventi di manutenzione e revisione, con la definizione di specifici criteri e linee guida, che abbiano, tra l'altro, ad oggetto, metodiche di conoscenza, ispezione, monitoraggio, analisi dei dati e coordinamento.

L'attività prevede anche il supporto tecnico a Regione Lombardia nella predisposizione degli atti normativi, regolamentari, provvedimentali e programmatori in materia di impianti a fune di TPL e alle Agenzie per il trasporto pubblico locale per l'attuazione del nuovo quadro regolatorio negli ambiti di rispettiva competenza, con particolare riferimento all'individuazione delle differenti competenze tra i Soggetti coinvolti nel ciclo di vita dell'impianto e alla conseguente declinazione delle attività da svolgere e relative attribuzioni all'interno degli strumenti contrattuali.

Lo studio nel dettaglio, come da Allegato A, prevede lo sviluppo delle seguenti fasi di lavoro:

- a. Ricognizione della normativa tecnica esistente e sua connessione con la prassi manutentiva attuale degli impianti a fune per il trasporto di persone;
- b. Analisi delle attuali politiche di manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti e dei sottosistemi, attività conseguenti e analisi delle responsabilità di manutenzione;
- c. Impostazione di un approccio alla manutenzione basato sul rischio (risk-based);
- d. Impostazione di un approccio alla manutenzione predittiva;
- e. Individuazione di casi dimostratori su cui sviluppare un progetto avanzato di manutenzione risk-based e predittiva, con progettazione di un possibile sistema di monitoraggio;
- f. Analisi a consuntivo dei costi di gestione e di funzionamento degli impianti a fune e linee guida per la ripartizione degli stessi tra i proprietari dell'infrastruttura e i gestori del servizio;

g. Linee guida per la valutazione dell'estensione della vita dell'impianto.

## **Articolo 2 – Attività**

In attuazione del presente Accordo il Politecnico farà riferimento a quanto disciplinato nell'allegato A.

In attuazione del presente Accordo Regione si impegna in particolare a:

- collaborare con il Politecnico in tutte le fasi di attività;
- promuovere la collaborazione delle Agenzie per il trasporto pubblico locale nonché dei proprietari e dei gestori degli impianti a fune in tutte le fasi operative di acquisizione dei dati tecnici e trasportistici e sulle modalità di gestione e manutenzione degli impianti.

Regione, nell'ambito delle attività oggetto del presente Accordo, si impegna a valutare l'elaborazione di proposte di candidatura, promosse dal Politecnico in collaborazione con altre università italiane ed europee, a programmi di finanziamento europei (quali, a titolo non esaustivo, Interreg, Horizon, Life) sulla materia.

## **Articolo 3 – Modalità di collaborazione**

Regione Lombardia e Politecnico di Milano concordano di costituire, per il coordinamento delle rispettive attività un Tavolo tecnico, coordinato da Regione Lombardia, che vedrà, per il Politecnico, la partecipazione dei referenti dei Dipartimenti coinvolti come da Allegato A e per Regione dei referenti della D.G. Infrastrutture, trasporti e mobilità sostenibile, con la partecipazione delle rappresentanze delle Agenzie per il Trasporto Pubblico Locale.

Il Tavolo tecnico avrà, tra l'altro, il compito di:

- monitorare lo Stato di avanzamento delle attività di cui al presente Accordo;
- condividere i risultati delle diverse fasi operative e gli esiti finali delle attività;
- valutare la necessità ed eventualmente organizzare incontri di informazione, rivolti prioritariamente ai tecnici dei Comuni proprietari degli impianti e delle Agenzie per il Trasporto Pubblico Locale, inerenti alle metodologie proposte, che potranno essere oggetto di specifici e separati accordi.

Per eventuali approfondimenti su temi specifici, potranno essere invitati al Tavolo anche altri soggetti esterni di volta in volta interessati al tema trattato.

Il Politecnico designa il prof. Ferruccio Resta, quale responsabile-scientifico delle attività previste dal presente Accordo che rappresenterà il Politecnico al Tavolo Tecnico.

Regione Lombardia designa l'ing. Aldo Colombo quale coordinatore generale delle attività previste dal presente Accordo.

## **Articolo 4 – Modalità di finanziamento delle attività**

Per lo svolgimento di tutte le attività oggetto dell'Accordo, il Politecnico mette a disposizione le proprie risorse umane e strumentali di ente istituzionale per la ricerca e l'insegnamento superiore, per un cofinanziamento di 244.400,00 euro.

Gli importi relativi alla compensazione delle maggiori spese cui andrà incontro il Politecnico per le attività previste nell'ambito del presente Accordo saranno riconosciuti da Regione al Politecnico, per un importo massimo di 280.900,00 euro.

La quantificazione degli oneri ripartita tra Politecnico e Regione è riportata nell'Allegato B.

Le risorse a carico di Regione da riconoscere al Politecnico saranno erogate, entro 30 giorni dalla ricezione di specifiche note di debito, con le modalità di seguito specificate:

1. una prima rata, pari a 100.000,00 euro, alla sottoscrizione del presente Accordo;
2. una seconda rata, all'avvenuta trasmissione di una relazione relativa allo stato di avanzamento delle attività al 30 giugno 2022 e della dichiarazione del responsabile amministrativo relativa ai costi imputabili al progetto alla stessa data, commisurata ai suddetti costi e comunque fino a un massimo di 100.000,00 euro;
3. il saldo alla chiusura delle attività, all'avvenuta trasmissione, entro il 31 dicembre 2022, del rendiconto di tutte le attività e della dichiarazione del responsabile amministrativo relativa ai costi complessivi imputabili al progetto, commisurato ai suddetti costi.

La corresponsione della seconda rata e del saldo avverrà previa condivisione dei risultati conseguiti e valutazione positiva da parte del Tavolo tecnico dei previsti *output* e *deliverables*.

Tutta la documentazione relativa ai costi sostenuti viene resa disponibile presso la sede del Politecnico e potrà essere visionata da Regione Lombardia in qualsiasi momento.

Le note di debito, in formato elettronico, dovranno:

- essere intestate a REGIONE LOMBARDIA – Giunta Regionale della Lombardia Piazza Città di Lombardia, 1 – 20124 Milano - C.F. 80050050154 - P.IVA IT12874720159;
- esplicitare il codice univoco ufficio IPA che è il seguente: DIDN2B.

I pagamenti saranno effettuati mediante accredito sul conto corrente di Tesoreria in Banca d'Italia n. 38075, IBAN IT73W0100003245139300038075, intestato al Politecnico.

Trattandosi di Accordo tra Pubbliche Amministrazione con compensazione delle maggiori spese sostenute, gli importi non costituiscono corrispettivo e non vengono assoggettati ad IVA.

### **Articolo 5 – Validità dell'Accordo e proroghe**

Il presente accordo avrà la durata di 15 mesi con inizio dalla sottoscrizione e si intenderà tacitamente risolto alla sua naturale scadenza, salvo che una delle Parti chieda la proroga con richiesta scritta e motivata che deve pervenire all'altra Parte con PEC almeno 30 giorni prima della scadenza e l'altra Parte accetti per iscritto la proposta di proroga entro 30 giorni dalla data di ricevimento della stessa. L'accordo potrà essere modificato e integrato per concorde volontà dei partecipanti.

### **Articolo 6 – Utilizzazione e pubblicazione dei risultati**

I risultati dell'attività di collaborazione del presente atto sono di proprietà comune delle Parti che li potranno sfruttare secondo modalità da definire di comune accordo.

Si precisa che l'attività non darà luogo a risultati brevettabili.

### **Articolo 7 – Trattamento dei dati personali**

Le Parti dichiarano reciprocamente di essere informate (e, per quanto di ragione, espressamente acconsentire) che i “dati personali” forniti, anche verbalmente ai fini del presente accordo, verranno trattati esclusivamente per le finalità dell'accordo stesso, mediante le operazioni descritte dall'art. 4.2 del GDPR (Regolamento UE 2016/679), consapevoli che il mancato conferimento può comportare la mancata o parziale esecuzione dell'accordo. Inoltre, detti dati potranno essere trattati per fini statistici, con esclusivo trattamento dei dati in forma anonima, mediante comunicazione a soggetti pubblici, quando ne facciano richiesta per il perseguimento dei propri fini istituzionali, nonché a soggetti privati, quando lo scopo della richiesta sia compatibile con i fini istituzionali delle Parti. Titolare per quanto concerne il trattamento dei dati di cui al presente articolo è la Regione come sopra individuata, denominata e domiciliata, nella persona del suo Presidente pro-tempore e legale rappresentante.

Per Regione il delegato/autorizzato dal titolare del trattamento dei dati personali è il Direttore Generale della Direzione Generale Infrastrutture, Trasporti e Mobilità Sostenibile.

Il Responsabile della Protezione dei dati (RPD) è contattabile al seguente indirizzo mail: [rpdpd@regione.lombardia.it](mailto:rpdpd@regione.lombardia.it).

Per il Politecnico il delegato/autorizzato del titolare del trattamento dei dati personali è il Direttore Generale.

Le Parti dichiarano infine di essere informate sui diritti dell'interessato di cui al capo III del GDPR.

### **Articolo 8 – Cause di risoluzione**

Le Parti si riservano la facoltà di risolvere il presente Accordo di collaborazione di comune accordo ovvero, ai sensi e per gli effetti dell'art. 1456 c.c., al verificarsi di una delle seguenti ipotesi:

- a) cause sopravvenute che rendano impossibile, ovvero eccessivamente onerosa, la realizzazione di una o più attività oggetto del presente Accordo di collaborazione;
- b) inadempimento grave e ingiustificato da parte di una delle Parti; ai fini della presente disposizione potrà essere considerato grave inadempimento la mancata realizzazione, non giustificata, anche di una sola delle attività di cui all'art. 2.

### **Articolo 9 – Risoluzione delle controversie**

Per eventuali controversie o per qualsiasi azione avviata da una parte contro l'altra in rapporto al presente accordo, per il quale non sia stato possibile giungere a una composizione amichevole tra le parti contraenti, è competente il Foro di Milano, ferma restando la giurisdizione esclusiva del giudice amministrativo ex art. 183, comma 1, lett. a) n.2), del Codice del Processo Amministrativo allegato al D. Lgs. n. 104 del 2 luglio 2010.

### **Articolo 10 – Imposte**

Il presente accordo, stipulato mediante scrittura privata, in formato elettronico e apposizione di firma digitale delle Parti, secondo la normativa vigente del Codice per l'Amministrazione Digitale e s.m.i., è soggetto a registrazione solo in caso d'uso, ai sensi dell'art. 1, Tariffa Parte seconda annessa al DPR 26 aprile 1986 n. 131.

Gli oneri di bollo saranno assolti in modo virtuale a cura del Politecnico, titolare dell'autorizzazione aut. Min. nr. 392144/92 del 20 aprile 1993.

### **Articolo 11 - Ulteriori Disposizioni**

Per quanto non regolato dalle disposizioni del presente accordo, lo stesso sarà disciplinato da quanto previsto dal Codice Civile e dalle altre disposizioni normative vigenti in materia.

*Il presente Accordo è prodotto in unico esemplare elettronico firmato digitalmente che sarà conservato presso le parti.*

Letto, confermato e sottoscritto

**Per la REGIONE LOMBARDIA**

**Per il POLITECNICO DI MILANO**

## ALLEGATO A

### Metodologia

La metodologia proposta per la realizzazione del progetto è rappresentata nelle seguenti fasi di lavoro:

- a. Ricognizione della normativa tecnica esistente e sua connessione con la prassi manutentiva attuale degli impianti a fune per il trasporto di persone;
- b. Analisi delle attuali politiche di manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti e dei sottosistemi, attività conseguenti e analisi delle responsabilità di manutenzione;
- c. Impostazione di un approccio alla manutenzione basato sul rischio (risk-based);
- d. Impostazione di un approccio alla manutenzione predittiva;
- e. Individuazione di casi dimostratori su cui sviluppare un progetto avanzato di manutenzione risk-based e predittiva, con progettazione di un possibile sistema di monitoraggio;
- f. Analisi a consuntivo dei costi di gestione e di funzionamento degli impianti a fune e linee guida per la ripartizione degli stessi tra i proprietari dell'infrastruttura e i gestori del servizio;
- g. Linee guida per la valutazione dell'estensione della vita dell'impianto.

#### **a. Ricognizione della normativa tecnica esistente e sua connessione con la prassi manutentiva attuale degli impianti a fune per il trasporto di persone**

La ricognizione, intesa come studio e disamina, della normativa tecnica internazionale, nazionale e regionale esistente relativa agli impianti a fune è indispensabile per inquadrare in modo razionale lo stato normativo attuale e come da questo discendano le attività di manutenzione. La prima fase sarà volta a sistematizzare la normativa (decreti, norme, disposizioni, ecc.) esistente a diversi livelli e comprendere come questa sia applicata agli impianti a fune, anche in termini delle differenze tecniche esistenti tra le diverse tipologie. Gli impianti a fune oggetto del presente studio saranno quelli delle tipologie relative agli impianti elencati da Regione Lombardia inclusi nel sistema del TPL.

#### **b. Analisi delle attuali politiche di manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti e dei sottosistemi, attività conseguenti e analisi delle responsabilità di manutenzione**

Sulla base della ricognizione della normativa descritta al punto precedente, si classificheranno le operazioni di manutenzione per ciascun sottosistema degli impianti. Inoltre, si proporranno delle linee guida aggiornate per la definizione delle competenze e responsabilità della manutenzione e loro attribuzione fra gestore, proprietario o altri soggetti coinvolti nel ciclo di vita dell'impianto, nonché per l'individuazione da parte di Regione degli interventi ammissibili a contribuzione, per la definizione delle priorità di intervento e per l'attuazione da parte delle Agenzie del nuovo quadro regolatorio negli ambiti di rispettiva competenza, anche ai fini della predisposizione da parte di Regione degli atti normativi, regolamentari, provvedimentali e programmatori in materia di impianti a fune di TPL.

Un aspetto che si ritiene importante è anche quello della formazione del personale che opera, a tutti i livelli, nell'impianto. A tal fine, a valle dell'analisi della situazione attuale, si individueranno le modalità atte a migliorare l'attività formativa del personale e del mantenimento della qualifica, verificando se sia necessario allargare il novero degli argomenti oggetto della formazione necessaria ed indispensabile per il personale degli impianti a fune.

#### **c. Impostazione di un approccio alla manutenzione basato sul rischio (risk-based)**

Sulla base delle analisi di cui al punto sopra, si imposterà la struttura metodologica per lo sviluppo e l'applicazione di politiche di manutenzione basate sull'analisi dei rischi nelle diverse fasi di operazione del sistema e sull'analisi delle relative decisioni, per ottimizzare l'investimento delle risorse in una logica di minimizzazione dei rischi.

#### **d. Impostazione di un approccio alla manutenzione predittiva**

Sulla base delle analisi di cui ai punti b. e c., si imposterà la struttura metodologica per l'integrazione di politiche di manutenzione predittiva, volte ad anticipare malfunzionamenti e guasti di componenti e sistemi sulla base di dati relativi al loro stato di salute raccolti da un appropriato sistema di monitoraggio ed elaborati in automatico da algoritmi di analisi dei dati. L'intera procedura di analisi dovrà essere ritenuta a complemento e non sostitutiva di quanto prescritto dalla normativa.

#### **e. Individuazione di casi dimostratori su cui sviluppare un progetto avanzato di manutenzione risk-based e predittiva, con progettazione di un possibile sistema di monitoraggio**

A valle della ricognizione della normativa esistente, delle diverse attività di manutenzione previste e dell'inquadramento delle metodologie per lo sviluppo di politiche di manutenzione risk-based e predittiva, si analizzeranno in dettaglio le condizioni di funzionamento e gestione di alcuni impianti a fune di TPL in Regione Lombardia, al fine di ottenere dei ritorni di esperienza dal campo e studiare come si potrebbero implementare moderne politiche di manutenzione risk-based e predittiva, per una maggior sicurezza nell'operazione e gestione degli impianti. I casi pilota o casi dimostratori e le modalità di svolgimento dell'attività saranno definiti nell'ambito del Tavolo tecnico dell'Accordo. Tra questi si potrebbero scegliere tre impianti a fune rappresentativi delle tre principali categorie, ossia:

- Impianto bifune “va e vieni”;
- Impianto funicolare;
- Impianto monofune ad aggancio automatico.

Dopo un'analisi del funzionamento e della gestione di questi tre impianti, si valuterà la possibilità di impostare una formale e completa analisi dei rischi e la progettazione di un sistema di monitoraggio per acquisire dati durante l'esercizio dell'impianto, al fine di monitorarne il funzionamento ed alimentare politiche predittive di manutenzione risk-based. Il sistema di monitoraggio può servire anche per il controllo indipendente ossia autonomo/automatico (e quindi indipendente dalle ispezioni e valutazioni degli operatori) delle condizioni del servizio e della regolarità delle diverse operazioni di manutenzione. Sulla base di un'analisi del rischio dello stato attuale, si analizzerà quale potrebbe essere il beneficio sulla sicurezza apportato dalla conoscenza dei dati acquisiti durante il funzionamento dell'impianto mediante il suddetto sistema di monitoraggio.

#### **f. Analisi a consuntivo dei costi di gestione e di funzionamento degli impianti a fune e linee guida per la ripartizione degli stessi tra i proprietari dell'infrastruttura e i gestori del servizio**

Sulla base dei dati contabili esistenti, verrà costruito un quadro della struttura di costo “standard” delle diverse tipologie di impianto. Tale struttura di costo costituirà la base per la definizione di linee guida da adottare per la ripartizione dei costi di gestione e funzionamento tra i proprietari dell'infrastruttura e i gestori del servizio, ivi inclusa la quantificazione del canone di disponibilità dell'impianto da inserire nel contratto d'uso tra Proprietario e Gestore, nonché l'analisi dei sistemi tariffari in coerenza con la normativa vigente.

#### **g. Linee guida per la valutazione dell'estensione della vita dell'impianto**

A fronte dell'età avanzata di molti degli impianti a fune, risulta di interesse, nell'ambito dei limiti prescritti dalla normativa, condividere, sia dal punto di vista tecnico (sicurezza) sia dal punto di vista dell'economia di esercizio e gestione, soluzioni di estensione della vita di un impianto, oppure la sua sostituzione completa. Fermo restando quanto prescritto dalla normativa vigente per quanto riguarda gli elementi fondamentali (funi, sostegni, motorizzazione, impianti di servizio e di sicurezza), si analizzeranno scenari di servizio associati alla domanda di trasporto attuale e alle sue variazioni a fronte di una diversa capacità di trasporto. L'analisi da svolgere coinvolge:

- aspetti tecnici associati al miglioramento della sicurezza dell'impianto;
- efficienza dell'esercizio in termini di capacità di trasporto;
- aspetti economici, quali investimenti necessari e maggiori ritorni a fronte di un incremento della capacità di trasporto.

Scopo dell'attività è sviluppare linee guida per la scelta tra prolungamento della vita, anche in funzione della percentuale di sottosistemi rinnovati, oppure rinnovo totale dell'impianto con sostituzione dello stesso.

## **ALLEGATO B**

### **Cronoprogramma, risorse e prodotti intermedi**

Il seguente Allegato B sviluppa, in accordo con la metodologia illustrata nell'Allegato A, il cronoprogramma delle attività e le relative uscite intermedie.

#### **WP 1 - Ricognizione della normativa tecnica esistente e sua connessione con la prassi manutentiva attuale degli impianti a fune per il trasporto di persone**

Obiettivo della fase 1 consiste nello studio e disamina della normativa tecnica internazionale, nazionale e regionale esistente relativa agli impianti a fune, al fine di valutare e comprendere lo stato normativo attuale e verificare eventuali conflitti.

**Risultato atteso:** Inquadramento razionale della normativa a diversi livelli e identificazione delle tipologie di attività manutentive richieste dalla normativa

**Referente:** Responsabile Accordo

**Competenze:** Dipartimento di Meccanica, Dipartimento di Energia

**Tempistica:** mesi 1 - 3

**Impegno previsto:**

- 20 g.u. personale strutturato
- 80 g.u. personale dedicato (assegnisti, borsisti)

#### **WP 2 - Analisi delle attuali politiche di manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti e dei sottosistemi, attività conseguenti e analisi delle responsabilità di manutenzione**

La fase 2 prevede, sulla base della ricognizione normativa eseguita nella fase 1, l'analisi delle attività di manutenzione (ordinaria e straordinaria) come da normativa attuale e come attualmente implementate. L'attività sarà svolta sia su base documentale, sia con visite in loco negli impianti che saranno prescelti nell'ambito delle attività del WP5.

Inoltre, si analizzerà la normativa al fine di definire una matrice di responsabilità delle operazioni di manutenzione e, quindi, l'attribuzione delle competenze e responsabilità fra Gestore, Proprietario ed eventualmente altri soggetti interessati nel ciclo di vita dell'impianto.

Per quanto riguarda la formazione del personale, si proporranno azioni per migliorare l'attività formativa del personale degli impianti a fune ed il mantenimento della qualifica.

**Risultato atteso:** Classificazione delle attività di manutenzione, definizione di una matrice di responsabilità, redazione di linee guida e proposta di azioni di miglioramento dell'attività formativa per il personale ed il mantenimento della qualifica.

**Referente:** Responsabile Accordo

**Competenze:** Dipartimento di Meccanica, Dipartimento di Energia

**Tempistica:** mesi 4 - 7

**Impegno previsto:**

- 30 g.u. personale strutturato
- 140 g.u. personale dedicato (assegnisti, borsisti)
- 10.000 € spese vive

#### **WP 3 - Impostazione di un approccio alla manutenzione basato sul rischio (risk-based)**

L'obiettivo del WP è l'impostazione della struttura metodologica per lo sviluppo e l'applicazione di politiche di manutenzione basate sull'analisi dei rischi nelle diverse fasi di operazione del sistema e sull'analisi delle relative decisioni volte a ottimizzare l'investimento delle risorse in una logica di minimizzazione dei rischi.

**Risultato atteso:** definizione della metodologia di manutenzione risk based.

**Referente:** Dipartimento di Energia<sup>1</sup>

**Competenze:** Dipartimento di Energia<sup>1</sup>

**Tempistica:** mesi 8 – 10

**Impegno previsto:**

- 35 g.u. personale strutturato
- 120 g.u. personale dedicato (assegnisti, borsisti)

#### **WP 4 - Impostazione di un approccio alla manutenzione predittiva**

L'obiettivo è l'individuazione di una struttura sistematica per l'integrazione di politiche di manutenzione predittiva, volte ad anticipare malfunzionamenti e guasti su componenti e sistemi sulla base di dati relativi al loro stato di salute raccolti da un appropriato sistema di monitoraggio, con generazione di un database ai fini sia della sorveglianza dell'esercizio, sia della realizzazione delle diverse operazioni di manutenzione.

**Risultato atteso:** definizione della struttura di manutenzione predittiva.

**Referente:** Dipartimento di Energia<sup>1</sup>

**Competenze:** Dipartimento di Energia<sup>1</sup>, Dipartimento di Meccanica

**Tempistica:** mesi 8 – 10

**Impegno previsto:**

- 35 g.u. personale strutturato
- 120 g.u. personale dedicato (assegnisti, borsisti)

#### **WP 5 - Individuazione di casi dimostratori su cui sviluppare un progetto avanzato di manutenzione risk-based e predittiva, con progettazione di un possibile sistema di monitoraggio**

Nella fase 5 saranno individuati tre casi pilota o casi dimostratori tra gli impianti a fune di TPL in Regione Lombardia e appartenenti alle tre principali categorie:

- Impianto a funi “va e vieni”;
- Impianto funicolare;
- Impianto monofune ad aggancio automatico.

Dopo un'analisi del funzionamento e della gestione di questi tre impianti, si valuterà la possibilità di acquisire dei dati durante l'esercizio dell'impianto al fine di monitorarne il funzionamento continuo. Sarà inoltre svolta un'indagine sui sistemi di monitoraggio attualmente disponibili sul mercato e su quelli già installati su impianti operanti anche in altre regioni, allo scopo di valutarne le prestazioni e le potenzialità attuali e di possibile sviluppo. Ci si potrà rivolgere anche a enti pubblici ed organizzazioni del settore funiviario per collegare quanto sviluppato in questo WP con le attuali best practice. Si imposteranno le linee guida per un'analisi del rischio dello stato attuale ai fini dell'assunzione di decisioni per la priorità degli interventi di manutenzione e si analizzerà quale sarebbe il beneficio sull'incremento della sicurezza apportato dalla conoscenza di dati acquisiti durante il funzionamento dell'impianto mediante il suddetto sistema di monitoraggio.

**Risultato atteso:** Analisi casi dimostratori e proposta di sistema di monitoraggio dello stato di funzionamento. Definizione delle linee guida per l'analisi del rischio.

**Referente:** Dipartimento di Meccanica

**Competenze:** Dipartimento di Meccanica, Dipartimento di Energia<sup>2</sup>

**Tempistica:** mesi 7 – 12

**Impegno previsto:**

- 85 g.u. personale strutturato

---

<sup>1</sup> Gruppo prof. Enrico Zio

<sup>2</sup> Gruppo prof. Dario Zaninelli

- 250 g.u. personale dedicato (assegnisti, borsisti)
- 50.000 € spese vive

#### **WP 6 - Analisi a consuntivo dei costi di gestione e di funzionamento degli impianti a fune e linee guida per la ripartizione degli stessi tra i proprietari dell'infrastruttura e i gestori del servizio**

Sulla base dei dati contabili esistenti, verrà costruito un quadro della struttura di costo “standard” delle diverse tipologie di impianto. Tale struttura di costo costituirà la base per la definizione di linee guida da adottare per la ripartizione dei costi di gestione e funzionamento tra i proprietari dell'infrastruttura e i gestori del servizio, ivi inclusa la quantificazione del canone di disponibilità dell'impianto da inserire nel contratto d'uso tra Proprietario e Gestore, nonché l'analisi dei sistemi tariffari in coerenza con la normativa vigente.

**Risultato atteso:** Analisi dei dati contabili esistenti e definizione di un sistema di costi standard e relative linee guida.

**Referente:** Dipartimento di Ingegneria Gestionale

**Competenze:** Dipartimento di Ingegneria Gestionale

**Tempistica:** mesi 4-6

**Impegno previsto:**

- 25 g.u. personale strutturato
- 90 g.u. personale dedicato (assegnisti, borsisti)

#### **WP 7 - Linee guida per la valutazione dell'estensione della vita dell'impianto**

A partire dall'analisi degli aspetti tecnici associati al miglioramento della sicurezza dell'impianto, dell'efficienza dell'esercizio in termini di capacità di trasporto e degli aspetti economici, si cercherà di sviluppare delle linee guida per la valutazione degli investimenti necessari e dei maggiori ritorni a fronte di un incremento della capacità di trasporto, e si proporranno dei criteri per la valutazione dell'estensione della vita dell'impianto sotto l'aspetto della sicurezza e dell'esercizio economico. Scopo dell'attività sarà quindi definire linee guida per la scelta tra prolungamento della vita, in funzione della percentuale di sottosistemi rinnovati, oppure rinnovo totale con un impianto completamente nuovo.

**Risultato atteso:** Linee guida per la valutazione dell'alternativa tra l'estensione della vita dell'impianto e il rinnovo totale dell'impianto.

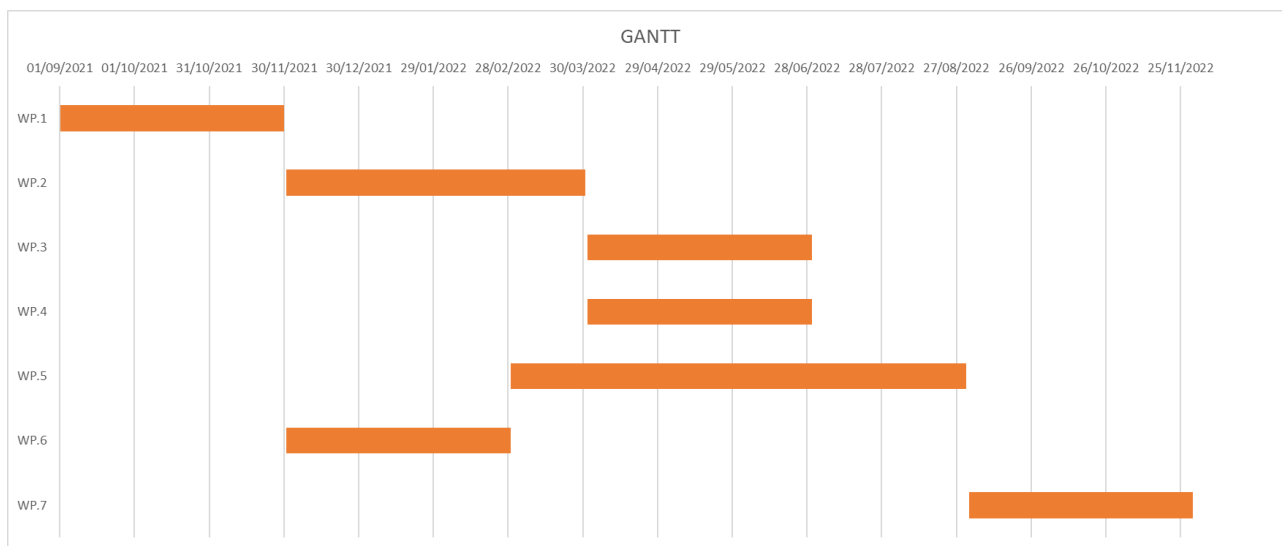
**Referente:** Dipartimento di Ingegneria Meccanica

**Competenze:** Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Dipartimento di Ingegneria Gestionale

**Tempistica:** mesi 13 – 15

**Impegno previsto:**

- 30 g.u. personale strutturato
- 140 g.u. personale dedicato (assegnisti, borsisti)



## Costi

La successiva tabella sintetizza la valutazione economica dell'impegno; a tal fine si consideri che il costo del personale strutturato (compreso di overhead) varia tra 400 € e 1000 € al g.u.; inoltre, è esplicitato il contributo in cofinanziamento che il Politenico rende disponibile data la valenza strategica e scientifica del progetto. Il costo del personale dedicato corrisponde a un importo massimo di 400 € al g.u.

WP	Personale strutturato (a carico Politecnico) [g/u]	Personale dedicato (a carico Regione) [g/u]	Costi vivi (a carico Regione) [€]
WP 1	20	80	00.00
WP 2	30	140	10000.00
WP 3	35	120	00.00
WP 4	35	120	00.00
WP 5	85	250	50000.00
WP 6	25	90	00.00
WP 7	30	140	00.00
<b>Totale</b>	<b>260</b>	<b>940</b>	<b>60000.00</b>

	Costo personale strutturato [€]	Costo personale dedicato [€]	Costi vivi [€]	Totale Costi [€]
<b>Costo totale massimo a carico di Regione</b>		220.900,00	60.000,00	<b>280.900,00</b>
<b>Cofinanziamento PoliMI</b>	244.400,00			<b>244.400,00</b>
<b>Costo progetto</b>				<b>525.300,00</b>