Trattandosi di un semplice strumento di documentazione, esso non impegna la responsabilità delle istituzioni

►B

REGOLAMENTO (UE) N. 1301/2014 DELLA COMMISSIONE

del 18 novembre 2014

relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea

(Testo rilevante ai fini del SEE)

(GU L 356 del 12.12.2014, pag. 179)

Rettificato da:

►C1 Rettifica, GU L 13 del 20.1.2015, pag. 13 (1301/2014)

▼B

REGOLAMENTO (UE) N. 1301/2014 DELLA COMMISSIONE

del 18 novembre 2014

relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea

(Testo rilevante ai fini del SEE)

LA COMMISSIONE EUROPEA,

visto il trattato sul funzionamento dell'Unione europea,

vista la direttiva 2008/57/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 giugno 2008, relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario ([1]), in particolare l'articolo 6, paragrafo 1,

considerando quanto segue:

(1) L'articolo 12 del regolamento (CE) n. 881/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio ([2]) prevede che l'Agenzia ferroviaria europea (in seguito «l'Agenzia») si assicuri che le specifiche tecniche di interoperabilità (STI) siano adeguate al progresso tecnico, all'evoluzione del mercato e alle esigenze a livello sociale e proponga alla Commissione le modifiche delle STI che ritiene necessarie.

(2) Con la decisione C(2010) 2576 del 29 aprile 2010 la Commissione ha conferito all'Agenzia il mandato di elaborare e rivedere le STI in vista di estenderne l'ambito di applicazione all'intero sistema ferroviario dell'Unione. Secondo i termini di tale mandato, l'Agenzia doveva estendere il campo di applicazione della STI relativa al sottosistema «Energia» all'intero sistema ferroviario dell'Unione europea.

(3) Il 24 dicembre 2012, l'Agenzia ha pubblicato una raccomandazione sulle modifiche da apportare alla STI relativa al sottosistema «Energia» (ERA/REC/11-2012/INT).

(4) Per stare al passo con il progresso tecnologico e incoraggiare l'ammodernamento, è opportuno promuovere soluzioni innovative e consentirne l'applicazione a determinate condizioni. Quando vengono proposte soluzioni innovative, è necessario che il fabbricante o il suo rappresentante autorizzato dichiarino in che modo esse si discostano dalla pertinente sezione della STI o la integrano. La soluzione innovativa deve essere inoltre valutata dalla Commissione. In caso di esito positivo della valutazione è necessario che l'Agenzia elabori le opportune specifiche funzionali e di interfaccia della soluzione innovativa e metta a punto i relativi metodi di valutazione.

([1]) GU L 191 del 18.7.2008, pag. 1.
([2]) Regolamento (CE) n. 881/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, che istituisce un'Agenzia ferroviaria europea (GU L 164 del 30.4.2004, pag. 1).

▼B

(5) La STI «Energia» istituita dal presente regolamento non disciplina tutti i requisiti essenziali. In conformità all'articolo 5, paragrafo 6, della direttiva 2008/57/CE, gli aspetti tecnici che non sono contemplati sono identificati come «punti in sospeso», disciplinati dalla normativa nazionale applicabile nei singoli Stati membri.

(6) Ai sensi dell'articolo 17, paragrafo 3, della direttiva 2008/57/CE, gli Stati membri notificano alla Commissione e agli altri Stati membri le procedure di valutazione di conformità e di verifica applicabili ai casi specifici, nonché gli organismi incaricati dell'espletamento di tali procedure. È opportuno prevedere lo stesso obbligo per quanto riguarda i punti in sospeso.

(7) Il traffico ferroviario si svolge attualmente in base ad accordi vigenti a livello nazionale, bilaterale, multinazionale o internazionale. È importante che tali accordi non ostacolino i progressi attuali e futuri verso l'interoperabilità. È altresì opportuno che gli Stati membri notifichino tali accordi alla Commissione.

(8) Conformemente all'articolo 11, paragrafo 5, della direttiva 2008/57/CE, la STI «Energia» dovrebbe consentire, per un determinato periodo di tempo, l'incorporazione di componenti di interoperabilità in sottosistemi non coperti da certificazione, se sono soddisfatte determinate condizioni.

(9) È opportuno, pertanto, abrogare le decisioni 2008/284/CE ([1]) e 2011/274/UE ([2]) della Commissione.

(10) Al fine di evitare costi aggiuntivi e oneri amministrativi non necessari, è opportuno che le decisioni 2008/284/CE e 2011/274/UE continuino ad essere applicate, anche dopo la loro abrogazione, ai sottosistemi e progetti di cui all'articolo 9, paragrafo 1, lettera a), della direttiva 2008/57/CE.

(11) Al fine di assicurare l'interoperabilità del sottosistema «Energia», è opportuno elaborare un piano di attuazione progressiva.

(12) Poiché i sistemi di raccolta dei dati raccolgono dati dai sistemi di bordo per la misurazione dell'energia, è necessario che gli Stati membri assicurino, a fini di fatturazione, che sia sviluppato e accettato un sistema capace di ricevere tali dati.

([1]) Decisione 2008/284/CE della Commissione, del giovedì 6 marzo 2008, relativa a una specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «energia» del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità (GU L 104 del 14.4.2008, pag. 1).

([2]) Decisione 2011/274/UE della Commissione, del 26 aprile 2011, relativa a una specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale (GU L 126 del 14.5.2011, pag. 1).

▼B

(13) Le misure di cui al presente regolamento sono conformi al parere del comitato istituito ai sensi dell'articolo 29, paragrafo 1, della direttiva 2008/57/CE,

HA ADOTTATO IL PRESENTE REGOLAMENTO:

Articolo 1

Oggetto

È adottata la specifica tecnica di interoperabilità (STI) relativa al sottosistema «Energia» del sistema ferroviario nell'intera Unione europea, che figura in allegato.

Articolo 2

Campo d'applicazione

1. La STI si applica ai sottosistemi «Energia» nuovi, rinnovati o ristrutturati del sistema ferroviario dell'Unione europea di cui al punto 2.2 dell'allegato II della direttiva 2008/57/CE.

2. Fatti salvi gli articoli 7 e 8 e il punto 7.2 dell'allegato, la STI si applica alle nuove linee ferroviarie nell'Unione europea immesse in servizio a decorrere dal 1º gennaio 2015.

3. La STI non si applica all'infrastruttura in uso nel sistema ferroviario dell'Unione europea e immessa in servizio in tutta la rete ferroviaria (o parte della stessa) di qualsiasi Stato membro anteriormente al 1º gennaio 2015, tranne quando sia soggetta a rinnovo o ristrutturazione conformemente all'articolo 20 della direttiva 2008/57/CE e al punto 7.3 dell'allegato.

4. La STI si applica alle seguenti reti:

a) la rete del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale, come definita nell'allegato I, punto 1.1, della direttiva 2008/57/CE;

b) la rete del sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità (TEN), come definita nell'allegato I, punto 2.1, della direttiva 2008/57/CE;

c) altre parti della rete del sistema ferroviario dell'Unione;

sono esclusi i casi indicati all'articolo 1, paragrafo 3, della direttiva 2008/57/CE.

5. La STI si applica alle reti aventi uno dei seguenti scartamenti nominali: 1 435 mm, 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm e 1 668 mm.

▼B

6. Lo scartamento metrico è escluso dall'ambito di applicazione della presente STI.

Articolo 3

Punti in sospeso

1. Per quanto riguarda gli aspetti classificati come «punti in sospeso» di cui all'appendice F della STI del presente regolamento, le condizioni da rispettare per la verifica dell'interoperabilità ai sensi dell'articolo 17, paragrafo 3 della direttiva 2008/57/CE sono le norme nazionali applicabili nello Stato membro che autorizza la messa in servizio del sottosistema oggetto del presente regolamento.

2. Entro sei mesi dall'entrata in vigore del presente regolamento, ogni Stato membro comunica agli altri Stati membri e alla Commissione le informazioni indicate di seguito, a meno che le stesse non siano già state loro trasmesse a norma delle decisioni 2008/284/CE e 2011/274/UE della Commissione:

a) la normativa nazionale di cui al paragrafo 1;

b) le procedure di valutazione e di verifica della conformità da attuare ai fini dell'applicazione della normativa nazionale di cui al paragrafo 1;

c) gli organismi designati in conformità all'articolo 17, paragrafo 3, della direttiva 2008/57/CE, incaricati di espletare le procedure di valutazione e verifica della conformità in relazione ai punti in sospeso.

Articolo 4

Casi specifici

1. Per quanto riguarda i casi specifici elencati al punto 7.4.2 dell'allegato al presente regolamento, le condizioni da rispettare per la verifica dell'interoperabilità ai sensi dell'articolo 17, paragrafo 3, della direttiva 2008/57/CE, sono le norme nazionali applicabili nello Stato membro che autorizza la messa in servizio del sottosistema oggetto del presente regolamento.

2. Entro sei mesi dall'entrata in vigore del presente regolamento, ogni Stato membro comunica agli altri Stati membri e alla Commissione le seguenti informazioni:

a) la normativa nazionale di cui al paragrafo 1;

b) le procedure di valutazione e di verifica della conformità da attuare ai fini dell'applicazione della normativa nazionale di cui al paragrafo 1;

c) gli organismi designati in conformità all'articolo 17, paragrafo 3, della direttiva 2008/57/CE e incaricati di espletare le procedure di valutazione e verifica della conformità nei casi specifici di cui al punto 7.4.2 dell'allegato.

▼B

Articolo 5

Notifica degli accordi bilaterali

1. Gli Stati membri comunicano alla Commissione entro il 1º luglio 2015 gli eventuali accordi nazionali, bilaterali, multilaterali o internazionali in vigore tra Stati membri e imprese ferroviarie, gestori dell'infrastruttura o paesi non membri che sono necessari alla luce della natura specifica o locale del previsto servizio ferroviario o che permettono di garantire livelli significativi di interoperabilità a livello locale o regionale.

Tale obbligo non si applica agli accordi che sono già stati notificati alla Commissione a norma della decisione 2008/284/CE della Commissione.

2. Gli Stati membri notificano alla Commissione gli eventuali accordi futuri o le modifiche degli accordi in vigore.

Articolo 6

Progetti in fase avanzata di sviluppo

In conformità all'articolo 9, paragrafo 3, della direttiva 2008/57/CE, entro un anno dall'entrata in vigore del presente regolamento ogni Stato membro comunica alla Commissione l'elenco dei progetti in corso di attuazione sul suo territorio che si trovano in una fase avanzata di sviluppo.

Articolo 7

Certificato CE di verifica

1. Durante un periodo transitorio che avrà termine il 31 maggio 2021, è possibile rilasciare un certificato CE di verifica di un sottosistema che contiene componenti di interoperabilità sprovvisti di dichiarazione CE di conformità o di idoneità all'impiego, a condizione che siano rispettati i requisiti di cui al punto 6.3 dell'allegato.

2. La produzione, la ristrutturazione o il rinnovo del sottosistema utilizzando componenti di interoperabilità non certificati sono completati entro il periodo transitorio, di cui al paragrafo 1, compresa la messa in servizio.

3. Durante il periodo transitorio di cui al paragrafo 1:

a) le ragioni dell'assenza di certificazione di qualsiasi componente di interoperabilità devono essere adeguatamente individuate dall'organismo notificato prima del rilascio del certificato CE a norma dell'articolo 18 della direttiva 2008/57/CE;

▼B

b) a norma dell'articolo 16, paragrafo 2, lettera c), della direttiva 2004/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio ([1]), le autorità nazionali di sicurezza segnalano l'uso di componenti di interoperabilità non certificati nel contesto delle procedure di autorizzazione nella relazione annuale di cui all'articolo 18 della direttiva 2004/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

4. A decorrere dal 1º gennaio 2016, i componenti di interoperabilità di nuova produzione sono oggetto della dichiarazione CE di conformità o idoneità all'impiego.

Articolo 8

Valutazione della conformità

1. Le procedure per la valutazione di conformità, di idoneità all'impiego e della verifica CE stabilite alla sezione 6 dell'allegato sono basate sui moduli definiti nella decisione 2010/713/UE ([2]) della Commissione.

2. Il certificato di esame del tipo o della progettazione dei componenti di interoperabilità è valido per un periodo di sette anni. In questo periodo è consentita la messa in servizio di nuovi componenti dello stesso tipo, senza l'obbligo di effettuare una nuova valutazione della conformità.

3. I certificati di cui al paragrafo 2, rilasciati in base ai requisiti della decisione 2011/274/UE della Commissione (TSI ENE CR) o della decisione 2008/284/CE (TSI ENE HS) della Commissione, rimangono validi, senza che sia necessaria una nuova valutazione di conformità, fino alla data di scadenza stabilita in origine. Ai fini del rinnovo di un certificato, il progetto o il tipo sono rivalutati solo per quanto riguarda i requisiti nuovi o modificati stabiliti nell'allegato del presente regolamento.

Articolo 9

Attuazione

1. La sezione 7 dell'allegato indica le fasi da seguire per l'attuazione di un sottosistema energia pienamente interoperabile.

([1]) Direttiva 2004/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, relativa alla sicurezza delle ferrovie comunitarie e recante modifica della direttiva 95/18/CE del Consiglio relativa alle licenze delle imprese ferroviarie e della direttiva 2001/14/CE relativa alla ripartizione della capacità di infrastruttura ferroviaria, all'imposizione dei diritti per l'utilizzo dell'infrastruttura ferroviaria e alla certificazione di sicurezza (direttiva sulla sicurezza delle ferrovie) (GU L 164 del 30.4.2004, pag. 44).

([2]) Decisione 2010/713/UE della Commissione, del 9 novembre 2010, concernente i moduli per le procedure di valutazione della conformità, dell'idoneità all'impiego e della verifica CE da utilizzare per le specifiche tecniche di interoperabilità adottate nell'ambito della direttiva 2008/57/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (GU L 319 del 4.12.2010, pag. 1).

▼B

Fatto salvo l'articolo 20 della direttiva 2008/57/CE, gli Stati membri predispongono un piano nazionale di attuazione in cui illustrano gli interventi che intendo adottare per conformarsi alla presente STI, in conformità alla sezione 7 dell'allegato. Gli Stati membri inviano i rispettivi piani nazionali di attuazione agli altri Stati membri e alla Commissione entro il 31 dicembre 2015. Gli Stati membri che hanno già inviato i loro piani di attuazione non sono tenuti a inviarli di nuovo.

2. A norma dell'articolo 20 della direttiva 2008/57/CE, quando è richiesta una nuova autorizzazione e la STI non è pienamente applicata gli Stati membri comunicano alla Commissione le seguenti informazioni:

— il motivo per cui la STI non è applicata completamente;

— le caratteristiche tecniche applicabili in sostituzione della STI;

— gli organismi incaricati dello svolgimento della procedura di verifica di cui all'articolo 18 della direttiva 2008/57/CE.

3. Gli Stati membri inviano alla Commissione una relazione sull'attuazione dell'articolo 20 della direttiva 2008/57/CE relativa al sottosistema «Energia» tre anni dopo l'entrata in vigore del presente regolamento. La relazione è discussa in seno al comitato istituito ai sensi dell'articolo 29 della direttiva 2008/57/CE e, ove opportuno, la STI in allegato viene adattata.

4. In aggiunta all'attuazione del sistema di raccolta dei dati sull'energia a terra (DCS) di cui al punto 7.2.4 dell'allegato, e fatte salve le disposizioni del punto 4.2.8.2.8 dell'allegato del regolamento (UE) n. 1302/2014 della Commissione [1] (nuova TSI LOC & PAS), gli Stati membri si assicurano che, due anni dopo la chiusura dei punti in sospeso di cui al punto 4.2.17, sia in funzione un sistema di compensazione di terra capace di ricevere e accettare dati da un DCS a fini di fatturazione. Il sistema di compensazione di terra deve essere capace di scambiare serie di dati finalizzati alla fatturazione del consumo energetico (CEBD) con altri sistemi di compensazione, convalidare le CEBD e assegnare i dati sul consumo alle corrette parti. A tal fine si deve tenere conto della pertinente legislazione del mercato dell'energia.

Articolo 10

Soluzioni innovative

1. Per mantenersi al passo del progresso tecnologico possono essere necessarie soluzioni innovative che non sono conformi alle specifiche di cui all'allegato o alle quali non possono essere applicati i metodi di valutazione illustrati nell'allegato.

2. Le soluzioni innovative possono essere in relazione con il sottosistema «Energia», le sue parti e i suoi componenti di interoperabilità.

[1] Regolamento (UE) n. 1302/2014 della Commissione, del 18 novembre 2014, relativo a una specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «Materiale rotabile — Locomotive e materiale rotabile per il trasporto di passeggeri» del sistema ferroviario dell'Unione europea (cfr. pag. 228 della presente Gazzetta ufficiale).

▼B

3. Qualora sia proposta una soluzione innovativa, il fabbricante o il suo rappresentante autorizzato stabiliti nell'Unione dichiarano in che modo essa si discosta dalle pertinenti disposizioni della STI, o integra queste ultime, e sottopongono tali informazioni alla Commissione che le analizza. La Commissione può chiedere il parere dell'Agenzia in merito a detta soluzione innovativa.

4. La Commissione esprime un parere sulla soluzione innovativa proposta. In caso di parere favorevole, le opportune specifiche funzionali e di interfaccia e il metodo di valutazione da includere nella STI per consentire l'uso di tale soluzione innovativa sono elaborati e successivamente integrati nella STI in sede di processo di revisione a norma dell'articolo 6 della direttiva 2008/57/CE. In caso di parere negativo la soluzione innovativa proposta non può essere utilizzata.

5. In attesa della revisione della STI, il parere favorevole della Commissione è considerato accettabile ai fini della conformità ai requisiti essenziali della direttiva 2008/57/CE e può essere utilizzato per la valutazione del sottosistema.

Articolo 11

Abrogazione

Le decisioni 2008/284/CE e 2011/274/UE sono abrogate a decorrere dal 1º gennaio 2015.

Esse continuano tuttavia ad essere applicate:

a) ai sottosistemi autorizzati in conformità alle stesse decisioni;

b) ai progetti per sottosistemi nuovi, rinnovati o aggiornati che, alla data di pubblicazione del presente regolamento, sono in una fase avanzata di sviluppo o oggetto di un contratto in corso

Articolo 12

Entrata in vigore

Il presente regolamento entra in vigore il ventesimo giorno successivo alla pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*.

Esso si applica a decorrere dal 1º gennaio 2015. Tuttavia, anteriormente al 1º gennaio 2015 può essere concessa un'autorizzazione di messa in servizio in conformità alla STI come illustrata nell'allegato al presente regolamento.

Il presente regolamento è obbligatorio in tutti i suoi elementi e direttamente applicabile in ciascuno degli Stati membri.

▼B

ALLEGATO

INDICE

1. Introduzione

1.1. Ambito di applicazione tecnico

1.2. Ambito di applicazione geografico

1.3. Contenuto della presente STI

2. Descrizione del sottosistema «Energia»

2.1. Definizione

2.1.1. Alimentazione

2.1.2. Geometria della catenaria (Overhead Contact Line — OCL) e qualità della captazione di corrente

2.2. Interfacce con altri sottosistemi

2.2.1. Introduzione

2.2.2. Interfacce della presente STI con la STI «Sicurezza nelle gallerie ferroviarie»

3. Requisiti essenziali

4. Caratterizzazione del sottosistema

4.1. Introduzione

4.2. Specifiche funzionali e tecniche del sottosistema

4.2.1. Disposizioni generali

4.2.2. Parametri fondamentali che caratterizzano il sottosistema «Energia»

4.2.3. Tensione e frequenza

4.2.4. Parametri relativi alle prestazioni del sistema di alimentazione

4.2.5. Capacità di corrente, sistemi CC, con treni in stazionamento

4.2.6. Frenatura a recupero

4.2.7. Disposizioni per il coordinamento della protezione elettrica

4.2.8. Armoniche ed effetti dinamici dei sistemi di alimentazione per la trazione a corrente alternata CA

4.2.9. Geometria della catenaria

4.2.10. Sagoma del pantografo

4.2.11. Forza media di contatto

4.2.12. Comportamento dinamico e qualità della captazione di corrente

4.2.13. Distanza tra i pantografi per la progettazione della catenaria

4.2.14. Materiale del filo di contatto

4.2.15. Tratti a separazione di fase

4.2.16. Tratti a separazione di sistema

▼B

4.2.17. Sistema di raccolta dei dati sull'energia a terra

4.2.18. Disposizioni relative alla protezione contro le scosse elettriche

4.3. Specifiche funzionali e tecniche delle interfacce

4.3.1. Requisiti generali

4.3.2. Interfaccia con il sottosistema Materiale rotabile

4.3.3. Interfaccia con il sottosistema Infrastruttura

4.3.4. Interfaccia con i sottosistemi Controllo-comando e segnalamento

4.3.5. Interfaccia con il sottosistema Esercizio e gestione del traffico

4.4. Norme di esercizio

4.5. Norme relative alla manutenzione

4.6. Qualifiche professionali

4.7. Condizioni di salute e di sicurezza

5. Componenti di interoperabilità

5.1. Elenco dei componenti

5.2. Prestazioni e specifiche dei componenti

5.2.1. Catenaria

6. Valutazione della conformità dei componenti di interoperabilità e verifica CE dei sottosistemi

6.1. Componenti di interoperabilità

6.1.1. Procedure di valutazione della conformità

6.1.2. Applicazione dei moduli

6.1.3. Soluzioni innovative per i componenti di interoperabilità

6.1.4. Procedura di valutazione particolare per il componente di interoperabilità — Catenaria

6.1.5. Dichiarazione CE di conformità del componente di interoperabilità «catenaria»

6.2. Sottosistema «Energia»

6.2.1. Disposizioni generali

6.2.2. Applicazione dei moduli

6.2.3. Soluzioni innovative

6.2.4. Procedure di valutazione particolari per il sottosistema «Energia»

6.3. Sottosistema contenente componenti di interoperabilità privi di dichiarazione CE

6.3.1. Condizioni

6.3.2. Documentazione

6.3.3. Manutenzione dei sottosistemi certificati a norma del punto 6.3.1

7. Attuazione della STI Energia

7.1. Applicazione della presente STI alle linee ferroviarie

7.2. Applicazione della presente STI alle linee ferroviarie nuove, rinnovate o ristrutturate

▼B

7.2.1. Introduzione

7.2.2. Piano di attuazione per tensione e frequenza

7.2.3. Piano di attuazione per la geometria della catenaria

7.2.4. Attuazione del sistema di raccolta dei dati sull'energia a terra

7.3. Applicazione della presente STI a linee esistenti

7.3.1. Introduzione

7.3.2. Ristrutturazione/rinnovo della catenaria e/o dell'alimentazione

7.3.3. Parametri correlati alla manutenzione

7.3.4. Sottosistemi esistenti non soggetti a progetti di rinnovo o ristrutturazione

7.4. Casi specifici

7.4.1. Indicazioni generali

7.4.2. Elenco di casi specifici

Appendice A — Valutazione di conformità dei componenti di interoperabilità

Appendice B — Verifica CE del sottosistema «energia»

Appendice C — Tensione utile media

Appendice D — Specifica relativa alla sagoma del pantografo

Appendice E — Elenco delle norme citate

Appendice F — Elenco dei punti in sospeso

Appendice G — Glossario

▼B

1. INTRODUZIONE

1.1. **Ambito di applicazione tecnico**

(1) La presente STI riguarda il sottosistema «Energia» e parte del sottosistema «Manutenzione» del sistema ferroviario dell'Unione a norma dell'articolo 1 della direttiva 2008/57/CE.

(2) Il sottosistema «Energia» è definito nell'allegato II, punto 2.2, della direttiva 2008/57/CE.

(3) L'ambito di applicazione tecnico della presente STI è definito ulteriormente all'articolo 2 del presente regolamento.

1.2. **Ambito di applicazione geografico**

L'ambito di applicazione geografico della presente STI è definito all'articolo 2, paragrafo 4, del presente regolamento.

1.3. **Contenuto della presente STI**

(1) In applicazione dell'articolo 5, paragrafo 3, della direttiva 2008/57/CE, la presente STI:

a) definisce l'ambito di applicazione previsto (sezione 2);

b) stabilisce i requisiti essenziali del sottosistema «Energia» (sezione 3);

c) definisce le specifiche funzionali e tecniche che il sottosistema e le sue interfacce devono rispettare in relazione ad altri sottosistemi (sezione 4);

d) specifica i componenti di interoperabilità e le interfacce che devono essere oggetto di specifiche europee, tra cui le norme europee, che sono necessari per realizzare l'interoperabilità all'interno del sistema ferroviario dell'Unione (sezione 5);

e) indica, in ogni caso previsto, le procedure da usare per valutare la conformità o l'idoneità all'impiego dei componenti di interoperabilità, da un lato, o per la verifica CE dei sottosistemi, dall'altro (sezione 6);

f) delinea il piano di attuazione della presente STI (sezione 7);

g) indica, per il personale interessato, i requisiti di qualifica professionale e le condizioni d'igiene e di sicurezza richiesti sul luogo di lavoro per l'esercizio e la manutenzione del sottosistema, nonché per l'attuazione della presente STI (sezione 4).

(2) Ai sensi dell'articolo 5, paragrafo 5, della direttiva 2008/57/CE, alla sezione 7 sono indicate le disposizioni per i casi specifici.

(3) I requisiti della presente STI sono validi per tutti i sistemi di scartamento che rientrano nel suo ambito di applicazione, salvo nei casi in cui un paragrafo faccia riferimento a sistemi di scartamento specifici o a scartamenti nominali specifici.

▼B

2. DESCRIZIONE DEL SOTTOSISTEMA «ENERGIA»

2.1. **Definizione**

(1) La presente STI riguarda tutti gli impianti fissi necessari ad ottenere l'interoperabilità che servono a fornire energia di trazione a un treno.

(2) Il sottosistema «Energia» comprende:

a) sottostazioni: collegate, sul lato primario, a una rete ad alta tensione in grado di trasformare l'alta tensione in una tensione e/o di convertirla in un sistema di alimentazione adatto ai treni. Sul lato secondario, le sottostazioni sono collegate al sistema della catenaria;

b) punti di sezionamento: apparecchiature elettriche collocate in posizioni intermedie tra le sottostazioni per alimentare e connettere in parallelo le linee di contatto, e fornire protezione, isolamento e alimentazioni ausiliarie;

c) tratti di separazione: apparecchiature necessarie per effettuare la transizione tra sistemi elettricamente diversi o tra fasi diverse dello stesso sistema elettrico;

d) sistema della catenaria: sistema che distribuisce l'energia elettrica ai treni che circolano sulla linea e la trasmette ai treni per mezzo di dispositivi di captazione di corrente. Il sistema della catenaria è dotato anche di sezionatori controllati manualmente o a distanza che servono a isolarne tratti o gruppi in base alle necessità operative. Anche le linee di alimentazione fanno parte del sistema della catenaria;

e) circuito di ritorno: tutti i conduttori che formano il percorso stabilito della corrente di trazione di ritorno. Pertanto, per quanto riguarda tale aspetto, il circuito di ritorno di corrente è parte del sottosistema «Energia» ed ha un'interfaccia con il sottosistema «Infrastruttura».

(3) Conformemente all'allegato II, punto 2.2, della direttiva 2008/57/CE, il sistema di misurazione del consumo di energia elettrica lato terra, chiamato nella presente STI «sistema di raccolta dei dati sull'energia a terra», è riportato al punto 4.2.17 della presente STI.

2.1.1. *Alimentazione*

(1) Il sistema di alimentazione ha l'obiettivo di fornire ad ogni treno la potenza necessaria per rispettare l'orario previsto.

(2) Al punto 4.2 sono definiti i parametri fondamentali del sistema di alimentazione.

2.1.2. *Geometria della catenaria (Overhead Contact Line — OCL) e qualità della captazione di corrente*

(1) L'obiettivo è garantire un trasferimento di potenza continuo e affidabile dal sistema di alimentazione al materiale rotabile. L'interazione tra la catenaria e il pantografo è un aspetto rilevante ai fini dell'interoperabilità.

▼B

(2) I parametri fondamentali relativi alla geometria della catenaria e alla qualità di captazione della corrente sono indicati al punto 4.2.

2.2. **Interfacce con altri sottosistemi**

2.2.1. *Introduzione*

(1) Il sottosistema «Energia» presenta interfacce con altri sottosistemi del sistema ferroviario intese a ottenere le prestazioni previste. I sottosistemi in parola sono elencati di seguito:

a) materiale rotabile;

b) infrastruttura;

c) controllo, comando e segnalamento a terra;

d) controllo, comando e segnalamento a bordo;

e) esercizio e gestione del traffico.

(2) Il punto 4.3 della presente STI fissa le specifiche funzionali e tecniche di tali interfacce.

2.2.2. *Interfacce della presente STI con la STI «Sicurezza nelle gallerie ferroviarie»*

I requisiti relativi al sottosistema «Energia» per quanto riguarda la sicurezza nelle gallerie ferroviarie sono fissati nella STI «Sicurezza nelle gallerie ferroviarie».

3. REQUISITI ESSENZIALI

Nella tabella che segue sono riportati i parametri fondamentali della presente STI e la loro corrispondenza con i requisiti essenziali riportati e numerati nell'allegato III della direttiva 2008/57/CE.

Punto della STI	Titolo del punto della STI	Sicurezza	Affidabilità e Disponibilità	Salute	Protezione dell'ambiente	Compatibilità tecnica	Accessibilità
4.2.3	Tensione e frequenza	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.4	Parametri relativi alle prestazioni del sistema di alimentazione	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.5	Capacità di corrente, sistemi CC, con treni in stazionamento	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.6	Frenatura a recupero	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3	—
4.2.7	Disposizioni per il coordinamento della protezione elettrica	2.2.1	—	—	—	1.5	—
4.2.8	Armoniche ed effetti dinamici dei sistemi di alimentazione per la trazione a corrente alternata CA	—	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5	—

▼B

Punto della STI	Titolo del punto della STI	Sicurezza	Affidabilità e Disponibilità	Salute	Protezione dell'ambiente	Compatibilità tecnica	Accessibilità
4.2.9	Geometria della catenaria	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.10	Sagoma del pantografo	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.11	Forza media di contatto	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.12	Comportamento dinamico e qualità della captazione di corrente	—	—	—	1.4.1 2.2.2	1.5 2.2.3	—
4.2.13	Distanza tra i pantografi per la progettazione della catenaria	—	—	—	—	1.5 2.2.3	—
4.2.14	Materiale del filo di contatto	—	—	1.3.1 1.3.2	1.4.1	1.5 2.2.3	—
4.2.15	Tratti a separazione di fase	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3	—
4.2.16	Tratti a separazione di sistema	2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3	1.5 2.2.3	—
4.2.17	Sistema di raccolta dei dati sull'energia a terra	—	—	—	—	1.5	—
4.2.18	Disposizioni relative alla protezione contro le scosse elettriche	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	1.5	—
4.4	Norme di esercizio	2.2.1	—	—	—	1.5	—
4.5	Norme relative alla manutenzione	1.1.1 2.2.1	1.2	—	—	1.5 2.2.3	—
4.6	Qualifiche professionali	2.2.1	—	—	—	—	—
4.7	Condizioni di salute e di sicurezza	1.1.1 1.1.3 2.2.1	—	—	1.4.1 1.4.3 2.2.2	—	—

4. CARATTERIZZAZIONE DEL SOTTOSISTEMA

4.1. **Introduzione**

(1) L'intero sistema ferroviario, a cui si applica la direttiva 2008/57/CE e di cui fa parte il sottosistema energia, è un sistema integrato di cui occorre verificare la coerenza. In particolare, occorre verificare la coerenza per quanto riguarda le specifiche del sottosistema «Energia», le sue interfacce con il sistema in cui è integrato, nonché le norme di esercizio e manutenzione. Le specifiche funzionali e tecniche del sottosistema e le sue interfacce, di cui ai punti 4.2 e 4.3, non impongono l'uso di tecnologie o soluzioni tecniche specifiche, tranne quando ciò sia strettamente necessario per l'interoperabilità della rete ferroviaria.

▼B

(2) Le soluzioni innovative per l'interoperabilità, che non ottemperano ai requisiti specificati nella presente STI e che non sono valutabili con le modalità in essa specificate, richiedono nuove specifiche e/o nuovi metodi di valutazione. Per consentire l'innovazione tecnologica, le suddette specifiche e i metodi di valutazione sono sviluppati attraverso il processo relativo alle soluzioni innovative descritto ai punti 6.1.3 e 6.2.3.

(3) Tenendo conto di tutti i requisiti essenziali applicabili, il sottosistema «Energia» è caratterizzato dalle specifiche illustrate ai punti da 4.2 a 4.7.

(4) Le procedure per la verifica CE del sottosistema «Energia» figurano al punto 6.2.4 e all'appendice B, tabella B.1, della presente STI.

(5) Per i casi specifici si veda il punto 7.4.

(6) Laddove nella presente STI si fa riferimento alle norme EN, eventuali variazioni, denominate «deviazioni nazionali» o «condizioni speciali nazionali» nella norma EN, non sono applicabili e non formano parte della presente STI.

4.2. **Specifiche funzionali e tecniche del sottosistema**

4.2.1. *Disposizioni generali*

Le prestazioni che deve raggiungere il sottosistema «Energia» sono specificate quantomeno dalle prestazioni obbligatorie del sistema ferroviario per quanto riguarda:

a) la velocità massima di linea;

b) il tipo o i tipi di treno;

c) i requisiti di esercizio del treno;

d) la corrente assorbita dal treno ai pantografi.

4.2.2. *Parametri fondamentali che caratterizzano il sottosistema «Energia»*

I parametri fondamentali che caratterizzano il sottosistema «Energia» sono:

4.2.2.1. a l i m e n t a z i o n e :

a) tensione e frequenza (4.2.3);

b) parametri relativi alle prestazioni del sistema di alimentazione (4.2.4);

c) capacità di corrente, sistemi CC, con treni in stazionamento (4.2.5);

d) frenatura a recupero (4.2.6);

e) disposizioni per il coordinamento della protezione elettrica (4.2.7);

f) armoniche ed effetti dinamici dei sistemi di alimentazione per la trazione a corrente alternata CA (4.2.8).

▼B

4.2.2.2. Geometria della catenaria e qualità della captazione di corrente:

a) geometria della catenaria (4.2.9);

b) sagoma del pantografo (4.2.10);

c) forza media di contatto (4.2.11);

d) comportamento dinamico e qualità della captazione di corrente (4.2.12);

e) distanza tra i pantografi per la progettazione della catenaria (4.2.13);

f) materiale del filo di contatto (4.2.14);

g) tratti a separazione di fase (4.2.15);

h) tratti a separazione di sistema (4.2.16).

4.2.2.3. Sistema di raccolta dei dati sull'energia a terra (4.2.17)

4.2.2.4. Disposizioni relative alla protezione contro le scosse elettriche (4.2.18)

4.2.3. *Tensione e frequenza*

(1) La tensione e la frequenza del sottosistema «Energia» devono essere uno dei quattro sistemi specificati in conformità alla sezione 7:

a) CA 25 kV, 50 Hz;

b) CA 15 kV, 16,7 Hz;

c) CC 3 kV;

d) CC 1,5 kV.

(2) I valori e i limiti di tensione e frequenza sono conformi alla norma EN 50163:2004, punto 4, per il sistema selezionato.

4.2.4. *Parametri relativi alle prestazioni del sistema di alimentazione*

Si devono prendere in considerazione i seguenti parametri:

a) la corrente massima del treno (4.2.4.1);

b) il fattore di potenza dei treni e la tensione utile media (4.2.4.2).

4.2.4.1. Corrente massima del treno

Il progetto del sottosistema «Energia» assicura che l'alimentazione garantisca le prestazioni specificate e consenta il funzionamento dei treni con una potenza inferiore a 2 MW senza limitazioni di corrente o di potenza.

▼B

4.2.4.2. Tensione utile media

La tensione utile media «al pantografo» calcolata deve essere conforme alla norma EN 50388:2012, punto 8 (con l'eccezione del punto 8.3 che è sostituito dal punto C.1, dell'appendice C). La simulazione tiene conto dei valori del reale fattore di potenza dei treni. Il punto C.2 dell'appendice C fornisce informazioni complementari a quelle del punto 8.2 della norma EN 50388:2012.

4.2.5. *Capacità di corrente, sistemi CC, con treni in stazionamento*

(1) La catenaria di sistemi CC deve essere progettata in modo da supportare 300 A (per un sistema di alimentazione a 1,5 kV) e 200 A (per un sistema di alimentazione a 3 kV) per pantografo quando il treno è in stazionamento.

(2) La capacità di corrente a treno in stazionamento è ottenuta per il valore di prova della forza statica di contatto di cui alla tabella 4 del punto 7.2 della norma EN 50367:2012.

(3) La catenaria deve essere progettata tenendo conto dei limiti di temperatura conformemente al punto 5.1.2 della norma EN 50119:2009.

4.2.6. *Frenatura a recupero*

(1) I sistemi di alimentazione di energia a corrente alternata devono essere progettati in modo da permettere l'utilizzo del sistema di frenatura a recupero in grado di scambiare energia, senza soluzione di continuità, con gli altri treni o con qualsiasi altro mezzo.

(2) I sistemi di alimentazione di energia a corrente continua devono essere progettati in modo da permettere l'utilizzo del sistema di frenatura a recupero almeno tramite lo scambio di energia con altri treni.

4.2.7. *Disposizioni per il coordinamento della protezione elettrica*

La progettazione del coordinamento della protezione elettrica nel sottosistema energia deve essere conforme ai requisiti specificati nella norma EN 50388:2012, punto 11.

4.2.8. *Armoniche ed effetti dinamici dei sistemi di alimentazione per la trazione a corrente alternata CA*

(1) L'interazione tra il sistema di alimentazione per la trazione e il materiale rotabile può determinare instabilità elettrica del sistema.

(2) Per conseguire la compatibilità del sistema elettrico, le sovratensioni armoniche devono essere mantenute al di sotto dei valori critici di cui alla norma EN 50388:2012, punto 10.4.

▼B

4.2.9. *Geometria della catenaria*

(1) La catenaria deve essere progettata per pantografi con geometria dell'archetto specificata al punto 4.2.8.2.9.2 della STI LOC & PAS, tenendo conto delle norme di cui al punto 7.2.3 della presente STI.

(2) L'altezza del filo di contatto e lo spostamento laterale del filo di contatto sotto l'azione del vento trasversale sono fattori che incidono sull'interoperabilità della rete ferroviaria.

4.2.9.1. Altezza del filo di contatto

(1) Nella tabella 4.2.9.1 sono riportati i valori ammissibili per l'altezza del filo di contatto.

Tabella 4.2.9.1

Altezza del filo di contatto

Descrizione	v ≥ 250 [km/h]	v < 250 [km/h]
Altezza nominale del filo di contatto [mm]	Compresa tra 5 080 e 5 300	Compresa tra 5 000 e 5 750
Altezza minima di progetto del filo di contatto [mm]	5 080	In conformità al punto 5.10.5 della norma EN 50119:2009, a seconda della sagoma scelta.
Altezza massima di progetto del filo di contatto [mm]	5 300	6 200 ([1])

([1]) Tenendo conto delle tolleranze e del sollevamento come previsto dalla norma EN 50119:2009, figura 1, l'altezza massima del filo di contatto non può superare i 6 500 mm.

(2) Per la relazione tra le altezze del filo di contatto e il campo di lavoro in altezza del pantografo si veda la figura 1 della norma EN 50119:2009.

(3) Ai passaggi a livello l'altezza del filo di contatto è specificata dalle norme nazionali o, in assenza di queste ultime, dai punti 5.2.4 e 5.2.5 della norma EN 50122-1:2011.

(4) Per i sistemi con scartamento da 1 520 e 1 524 mm i valori dell'altezza del filo di contatto sono i seguenti:

a) altezza nominale del filo di contatto: tra 6 000 mm e 6 300 mm;

b) altezza minima di progetto del filo di contatto: 5 550 mm;

c) altezza massima di progetto del filo di contatto: 6 800 mm.

4.2.9.2. Spostamento laterale massimo

(1) Lo spostamento laterale massimo del filo di contatto rispetto all'asse del binario sotto l'azione del vento trasversale è conforme alla tabella 4.2.9.2.

▼B

Tabella 4.2.9.2

Spostamento laterale massimo in funzione della lunghezza del pantografo

Lunghezza del pantografo [mm]	Spostamento laterale massimo [mm]
1 600	400 ([1])
1 950	550 ([1])

([1]) I valori sono adeguati tenendo conto del movimento del pantografo e delle tolleranze del binario conformemente all'appendice D.1.4.

(2) In caso di binari composti da rotaie multiple, il requisito dello spostamento laterale deve essere soddisfatto da ciascuna coppia di rotaie (progettata per essere utilizzata come binario separato) di cui viene valutata la conformità alla STI.

(3) Sistema con scartamento da 1 520 mm:

per gli Stati membri che utilizzano un profilo del pantografo conforme al punto 4.2.8.2.9.2.3 della STI LOC&PAS, lo spostamento laterale massimo del filo di contatto in rapporto al centro del pantografo sotto l'azione del vento trasversale è pari a 500 mm.

4.2.10. *Sagoma del pantografo*

(1) Nessuna parte del sottosistema «Energia» deve entrare nella sagoma cinematica meccanica del pantografo (cfr. appendice D, figura D.2), ad eccezione del filo di contatto e del braccio di poligonazione.

(2) La sagoma cinematica meccanica del pantografo per le linee interoperabili è specificata utilizzando il metodo illustrato nell'appendice D.1.2 e i profili del pantografo definiti ai punti 4.2.8.2.9.2.1 e 4.2.8.2.9.2.2 della STI LOC&PAS.

(3) Tale sagoma è calcolata utilizzando un metodo cinematico con i valori seguenti:

a) per un'oscillazione del pantografo e_{pu} di 0,110 m, all'altezza di verifica più bassa h'_u = 5,0 m e

b) per un'oscillazione del pantografo e_{po} di 0,170 m, all'altezza di verifica più alta h'_o = 6,5 m,

in conformità al punto D.1.2.1.4 dell'appendice D e con altri valori in conformità al punto D.1.3 dell'appendice D.

(4) Sistema con scartamento da 1 520 mm:

per gli Stati membri che utilizzano un profilo del pantografo conforme al punto 4.2.8.2.9.2.3 della STI LOC&PAS, il profilo statico disponibile per il pantografo è definito al punto D.2 dell'appendice D.

▼B

4.2.11. *Forza media di contatto*

(1) La forza media di contatto F_m è il valore statistico medio della forza di contatto. La forza media di contatto F_m è costituita dalle componenti statiche, dinamiche ed aerodinamiche della forza di contatto del pantografo.

(2) Gli intervalli di F_m per ogni sistema di alimentazione sono definiti nella tabella 6 della norma EN 50367:2012.

(3) Le catenarie devono essere progettate per poter supportare il limite superiore di progetto della F_m di cui alla tabella 6 della norma EN 50367:2012.

(4) Le curve si applicano per velocità fino a 320 km/h. Per velocità superiori a 320 km/h si applicano le procedure di cui al punto 6.1.3.

4.2.12. *Comportamento dinamico e qualità della captazione di corrente*

(1) A seconda del metodo di valutazione, la catenaria deve presentare i valori di prestazione dinamica e sollevamento del filo di contatto (alla velocità di progetto) indicati in tabella 4.2.12.

Tabella 4.2.12

Requisiti relativi al comportamento dinamico e alla qualità della captazione di corrente

Requisito	v ≥ 250 [km/h]	250 > v > 160 [km/h]	v ≤ 160 [km/h]
Spazio per il sollevamento dell'asta di poligonazione	$2S_0$		
Forza media di contatto F_m	Cfr. 4.2.11		
Spostamento normale alla velocità massima della linea σ_{max} [N]	0,3 F_m		
Percentuale di innesco di un arco elettrico alla velocità massima della linea, NQ [%] (durata minima di un arco 5 ms)	≤ 0,2	≤ 0,1 per sistemi CA ≤ 0,2 per sistemi CC	≤ 0,1

(2) S_0 è il sollevamento calcolato, simulato o misurato del filo di contatto in corrispondenza del braccio di poligonazione, in condizioni di normale esercizio con uno o più pantografi, con il valore limite superiore della forza media di contatto F_m alla massima velocità della linea. Quando il sollevamento del braccio di poligonazione è fisicamente limitato a causa del progetto della catenaria, è permesso ridurre lo spazio necessario a 1,5 S_0 (riferirsi alla norma EN 50119:2009, punto 5.10.2).

(3) La forza massima (F_{max}) è solitamente all'interno della gamma di F_m più tre deviazioni standard σ_{max}; in posizioni particolari possono verificarsi valori più elevati, indicati nella norma EN 50119:2009, tabella 4, punto 5.2.5.2. Nel caso di componenti rigidi come gli isolatori di sezione nei sistemi delle catenarie, la forza di contatto può aumentare fino ad un massimo di 350 N.

4.2.13. *Distanza tra i pantografi per la progettazione della catenaria*

La catenaria è progettata per consentire il funzionamento di almeno due pantografi adiacenti, in modo tale che la distanza minima da linea centrale a linea centrale delle teste di pantografi adiacenti sia uguale o inferiore ai valori di una delle colonne, «A», «B» o «C» selezionata dalla tabella 4.2.13.

▼B

Tabella 4.2.13

Distanza tra i pantografi per il progetto della catenaria

Velocità di progetto [km/h]	Distanza minima CA [m]			Distanza minima CC 3 kV [m]			Distanza minima CC 1,5 kV [m]		
Tipo	A	B	C	A	B	C	A	B	C
$v \geq 250$	200			200			200	200	35
$160 < v < 250$	200	85	35	200	115	35	200	85	35
$120 < v \leq 160$	85	85	35	20	20	20	85	35	20
$80 < v \leq 120$	20	15	15	20	15	15	35	20	15
$v \leq 80$	8	8	8	8	8	8	20	8	8

4.2.14. *Materiale del filo di contatto*

(1) La combinazione del materiale del filo di contatto e dello strisciante influisce notevolmente sull'usura di tali elementi.

(2) I materiali ammessi per lo strisciante sono definiti al punto 4.2.8.2.9.4.2 della STI LOC&PAS.

(3) I materiali ammessi per i fili di contatto sono il rame e la lega di rame. Il filo di contatto deve essere compatibile con i requisiti della norma EN 50149:2012, punto 4.2 (escluso il riferimento all'allegato B della norma), 4.3 e da 4.6 a 4.8.

4.2.15. *Tratti a separazione di fase*

4.2.15.1. Indicazioni generali

(1) La progettazione dei tratti a separazione di fase deve garantire che i treni possano spostarsi da un tratto a quello adiacente senza mettere in collegamento le due fasi. Il consumo di energia del treno (trazione, dispositivi ausiliari e la corrente a vuoto del trasformatore) è portato a zero prima di entrare nei tratti a separazione di fase. Si devono prevedere i mezzi adeguati (fatta eccezione per i brevi tratti a separazione di fase) per consentire di riavviare un treno che si è fermato all'interno del tratto di separazione di fase.

(2) La lunghezza complessiva D dei tratti neutri è definita al punto 4 della norma EN 50367:2012. Per il calcolo di D, si tiene conto delle distanze di cui al punto 5.1.3 della norma EN 50119:2009 e di un sollevamento di S_0.

4.2.15.2. Linee con velocità $v \geq 250$ km/h

Possono essere adottati due tipi di progettazione dei tratti a separazione di fase:

a) una progettazione di separazione di fase dove tutti i pantografi dei treni con la composizione più lunga, conformi alla STI, sono all'interno del tratto neutro. La lunghezza complessiva del tratto neutro deve essere di almeno 402 m.

   Per i requisiti dettagliati si veda l'allegato A.1.2 della norma EN 50367:2012, oppure

b) una separazione di fase più corta con tre sezionamenti a spazio d'aria, come indicato nell'allegato A.1.4. della norma EN 50367:2012. La lunghezza totale del tratto neutro è inferiore a 142 m inclusi gli spazi d'aria e le tolleranze.

▼B

4.2.15.3. Linee con velocità v < 250 km/h

La progettazione dei tratti a separazione adotta in generale le soluzioni di cui all'allegato A.1 della norma EN 50367:2012. Quando viene proposta una soluzione alternativa, si deve provare che tale alternativa è almeno altrettanto affidabile.

4.2.16. *Tratti a separazione di sistema*

4.2.16.1. Indicazioni generali

(1) La progettazione dei tratti a separazione di sistema deve garantire che i treni possano spostarsi da un sistema di alimentazione a quello adiacente senza mettere in collegamento i due sistemi. Esistono due metodi per attraversare i tratti a separazione di sistema:

a) con il pantografo sollevato che tocca il filo di contatto;

b) con il pantografo abbassato che non tocca il filo di contatto.

(2) I gestori di infrastrutture adiacenti si accorderanno per la soluzione (a) o (b) a seconda delle circostanze prevalenti.

(3) La lunghezza complessiva D dei tratti neutri è definita al punto 4 della norma EN 50367:2012. Per il calcolo di D, si tiene conto delle distanze di cui al punto 5.1.3 della norma EN 50119:2009 e di un sollevamento di S_0.

4.2.16.2. Pantografi sollevati

(1) Il consumo di energia del treno (trazione, dispositivi ausiliari e la corrente a vuoto del trasformatore) è portato a zero prima di entrare nei tratti a separazione di sistema.

(2) Se i tratti a separazione di sistema sono attraversati con il pantografo sollevato che tocca il filo di contatto, si applicano le seguenti condizioni:

a) la geometria dei vari elementi della catenaria deve evitare il cortocircuito dei pantografi o il collegamento di entrambi i sistemi di alimentazione,

b) nel sottosistema «Energia» si devono adottare misure volte ad evitare il collegamento di entrambi i sistemi di alimentazione adiacenti in caso di mancata apertura dell'interruttore di circuito di bordo;

c) la variazione dell'altezza del filo di contatto in tutta la lunghezza del tratto di separazione deve rispettare i requisiti stabiliti dalla norma EN 50119:2009, punto 5.10.3.

4.2.16.3. Pantografi abbassati

(1) Questa alternativa deve essere scelta se non è possibile soddisfare le condizioni di esercizio con pantografi sollevati.

(2) Un tratto a separazione di sistema deve essere progettato in modo che, quando attraversato con i pantografi abbassati, non consenta il collegamento elettrico dei due sistemi di alimentazione, in caso di sollevamento accidentale del pantografo.

▼B

4.2.17. *Sistema di raccolta dei dati sull'energia a terra*

(1) Il punto 4.2.8.2.8 della STI LOC & PAS contiene i requisiti per i sistemi di misurazione dell'energia (Energy Measuring Systems — EMS) a bordo destinati a fornire e trasmettere un insieme di dati compilato finalizzato alla fatturazione del consumo energetico (Compiled Energy Billing Data — CEBD) a un sistema di raccolta dei dati sull'energia a terra.

(2) Il sistema di raccolta dei dati sull'energia a terra (Data Collecting System — DCS) deve essere in grado di ricevere, immagazzinare ed esportare i dati CEBD senza corromperli.

(3) Le specifiche relative ai protocolli di interfaccia tra EMS e DCS ed al formato dei dati trasferiti costituiscono un punto in sospeso che, in ogni caso, deve essere chiuso entro due anni dall'entrata in vigore del presente regolamento.

4.2.18. *Disposizioni relative alla protezione contro le scosse elettriche*

Ai fini della sicurezza elettrica del sistema della catenaria e della protezione dalle scosse elettriche è necessario conformarsi alla norma EN 50122-1:2011+A1:2011, punti 5.2.1 (soltanto per le aree pubbliche), 5.3.1, 5.3.2, 6.1, 6.2 (ad esclusione dei requisiti relativi alle connessioni per i circuiti di binario); per i limiti di tensione CA ai fini della sicurezza delle persone è necessario conformarsi ai punti 9.2.2.1 e 9.2.2.2 della norma e, per i limiti di tensione CC, ai punti 9.3.2.1 e 9.3.2.2 della stessa.

4.3. **Specifiche funzionali e tecniche delle interfacce**

4.3.1. *Requisiti generali*

Dal punto di vista della compatibilità tecnica, le interfacce sono elencate in ordine di sottosistema come segue: materiale rotabile, infrastrutture, controllo-comando e segnalamento, esercizio e gestione del traffico.

4.3.2. *Interfaccia con il sottosistema Materiale rotabile*

Riferimento nella STI ENE		Riferimento nella STI LOC & PAS	
Parametro	Punto	Parametro	Punto
Tensione e frequenza	4.2.3	Esercizio in un intervallo di tensioni e frequenze	4.2.8.2.2
Parametri relativi alle prestazioni del sistema di alimentazione: — corrente massima del treno — fattore di potenza dei treni e tensione utile media	4.2.4	Corrente massima dalla catenaria Fattore di potenza	4.2.8.2.4 4.2.8.2.6
Capacità di corrente, sistemi CC, con treni in stazionamento	4.2.5	Corrente max. con treno in stazionamento	4.2.8.2.5
Frenatura a recupero	4.2.6	Freno a recupero con energia alla catenaria	4.2.8.2.3

▼B

Riferimento nella STI ENE		Riferimento nella STI LOC & PAS	
Parametro	Punto	Parametro	Punto
Disposizioni per il coordinamento della protezione elettrica	4.2.7	Protezione elettrica del treno	4.2.8.2.10
Armoniche ed effetti dinamici dei sistemi di alimentazione per la trazione a corrente alternata CA	4.2.8	Perturbazioni al sistema energia per i sistemi CA	4.2.8.2.7
Geometria della catenaria	4.2.9	Campo di lavoro in altezza del pantografo Geometria dell'archetto del pantografo	4.2.8.2.9.1 4.2.8.2.9.2
Sagoma del pantografo	4.2.10 Appendice D	Geometria dell'archetto del pantografo Sagoma	4.2.8.2.9.2 4.2.3.1
Forza media di contatto	4.2.11	Forza di contatto statica del pantografo	4.2.8.2.9.5
		Forza di contatto e comportamento dinamico del pantografo	4.2.8.2.9.6
Comportamento dinamico e qualità della captazione di corrente	4.2.12	Forza di contatto e comportamento dinamico del pantografo	4.2.8.2.9.6
Distanza tra i pantografi per la progettazione della catenaria	4.2.13	Disposizione dei pantografi	4.2.8.2.9.7
Materiale del filo di contatto	4.2.14	Materiale dello strisciante	4.2.8.2.9.4
Tratti a separazione: di fase di sistema	4.2.15 4.2.16	Attraversamento di un tratto a separazione di fase o di sistema	4.2.8.2.9.8
Sistema di raccolta dei dati sull'energia a terra	4.2.17	Sistema di misurazione dell'energia a bordo	4.2.8.2.8

4.3.3. *Interfaccia con il sottosistema Infrastruttura*

Riferimento nella STI ENE		Riferimento nella STI INF	
Parametro	Punto	Parametro	Punto
Sagoma del pantografo	4.2.10	Profilo limite	4.2.3.1

4.3.4. *Interfaccia con i sottosistemi Controllo-comando e segnalamento*

(1) L'interfaccia per il controllo di potenza costituisce un'interfaccia fra i sottosistemi Materiale rotabile ed Energia.

(2) Tuttavia, l'informazione è trasmessa tramite i sottosistemi Controllo-comando e segnalamento e, pertanto, l'interfaccia di trasmissione è specificata nelle STI CCS e LOC&PAS.

▼B

(3) Le informazioni inerenti la manovra dell'interruttore di circuito, la modifica della corrente massima di un treno, il cambio del sistema di alimentazione e la gestione del pantografo sono trasmesse tramite l'ERTMS quando la linea ne è provvista.

(4) Le correnti armoniche con incidenza sui sottosistemi controllo-comando e segnalamento sono indicate nella STI CCS.

4.3.5. *Interfaccia con il sottosistema Esercizio e gestione del traffico*

Riferimento nella STI ENE		Riferimento nella STI OPE	
Parametro	Punto	Parametro	Punto
Corrente massima del treno	4.2.4.1	Composizione del treno Predisposizione del Fascicolo percorso treno	4.2.2.5 4.2.1.2.2.1
Tratti a separazione: di fase di sistema	 4.2.15 4.2.16	Composizione del treno Predisposizione del Fascicolo percorso treno	4.2.2.5 4.2.1.2.2.1

4.4. **Norme di esercizio**

(1) Le norme di esercizio sono elaborate nell'ambito delle procedure descritte nel sistema di gestione della sicurezza del gestore dell'infrastruttura. Dette norme tengono conto della documentazione relativa all'esercizio, che forma parte integrante del fascicolo tecnico, come previsto dall'articolo 18, paragrafo 3, della direttiva 2008/57/CE e come indicato nell'allegato VI della stessa.

(2) In determinate situazioni che riguardano lavori già programmati, può essere necessario derogare temporaneamente dalle specifiche del sottosistema «Energia» e dei suoi componenti di interoperabilità definiti alle sezioni 4 e 5 della STI.

4.5. **Norme relative alla manutenzione**

(1) Le norme di manutenzione sono elaborate nell'ambito delle procedure descritte nel sistema di gestione della sicurezza del gestore dell'infrastruttura.

(2) Il fascicolo di manutenzione per i componenti di interoperabilità e gli elementi del sottosistema è predisposto prima della messa in servizio di un sottosistema e costituisce parte integrante del fascicolo tecnico che accompagna la dichiarazione di verifica.

(3) Deve essere stabilito un programma di manutenzione per il sottosistema per garantire che i requisiti della presente STI siano mantenuti per tutta la durata di vita dello stesso.

4.6. **Qualifiche professionali**

Le qualifiche professionali del personale addetto all'esercizio e alla manutenzione del sottosistema energia sono descritte nel sistema di gestione della sicurezza del gestore dell'infrastruttura e non figurano nella presente STI.

4.7. **Condizioni di salute e di sicurezza**

(1) Le condizioni di salute e di sicurezza del personale addetto all'esercizio e alla manutenzione del sottosistema «Energia» devono essere conformi alla pertinente legislazione europea e nazionale.

▼B

(2) Tale aspetto figura inoltre nelle procedure descritte nel sistema di gestione della sicurezza del gestore dell'infrastruttura.

5. COMPONENTI DI INTEROPERABILITÀ

5.1. **Elenco dei componenti**

(1) I componenti di interoperabilità rientrano nell'ambito di applicazione delle pertinenti disposizioni della direttiva 2008/57/CE e sono elencati di seguito per il sottosistema «Energia».

(2) Catenaria:

a) Il componente di interoperabilità catenaria è costituito dai componenti elencati di seguito, che devono essere installati nel sottosistema «Energia», e dal relativo progetto e norme di configurazione.

b) I componenti di una catenaria sono un insieme di fili sospesi al disopra della linea ferroviaria per fornire l'alimentazione elettrica ai treni elettrici, assieme ad apparecchiature associate, isolatori di linea e altri dispositivi fra i quali alimentatori e ponticelli (cavallotti di continuità). È posta al di sopra del limite superiore della sagoma del veicolo e fornisce ai veicoli l'energia elettrica tramite pantografi.

c) I componenti di sostegno quali le travi a sbalzo, i sostegni di linea e le fondazioni, i conduttori di ritorno, gli alimentatori di autotrasformazione, i sezionatori e altri isolatori non fanno parte del componente di interoperabilità catenaria. Essi rientrano nei requisiti del sottosistema per quanto riguarda l'interoperabilità.

(3) La valutazione della conformità comprende le fasi e le caratteristiche indicate nel punto 6.1.4 e contrassegnate con X nella tabella A.1 dell'appendice A della presente STI.

5.2. **Prestazioni e specifiche dei componenti**

5.2.1. *Catenaria*

5.2.1.1. Geometria della catenaria

Le catenarie devono essere progettate in modo conforme al punto 4.2.9.

5.2.1.2. Forza media di contatto

La catenaria deve essere progettata utilizzando la forza media di contatto F_m specificata al punto 4.2.11.

5.2.1.3. Comportamento dinamico

I requisiti in termini di comportamento dinamico per la catenaria sono definiti al punto 4.2.12.

5.2.1.4. Spazio per il sollevamento dell'asta di poligonazione

La catenaria deve essere progettata offrendo lo spazio necessario per il sollevamento come specificato al punto 4.2.12.

5.2.1.5. Distanza tra i pantografi per la progettazione della catenaria

La catenaria deve essere progettata per una distanza tra pantografi specificata al punto 4.2.13.

▼B

5.2.1.6. Corrente a treno in stazionamento

Per i sistemi a corrente continua, la catenaria deve essere progettata nel rispetto dei requisiti di cui al punto 4.2.5.

5.2.1.7. Materiale del filo di contatto

Il materiale del filo di contatto deve essere conforme ai requisiti di cui al punto 4.2.14.

6. VALUTAZIONE DELLA CONFORMITÀ DEI COMPONENTI DI INTEROPERABILITÀ E VERIFICA CE DEI SOTTOSISTEMI

I moduli per le procedure di valutazione della conformità o dell'idoneità all'impiego e i moduli verifica CE sono illustrati nella decisione 2010/713/UE della Commissione.

6.1. **Componenti di interoperabilità**

6.1.1. *Procedure di valutazione della conformità*

(1) Le procedure di valutazione della conformità dei componenti di interoperabilità, definite alla sezione 5 della presente STI, si basano sull'uso di moduli pertinenti.

(2) Le procedure di valutazione per particolari requisiti di un componente di interoperabilità sono definite al punto 6.1.4.

6.1.2. *Applicazione dei moduli*

(1) Ai fini della valutazione della conformità dei componenti di interoperabilità sono utilizzati i seguenti moduli:

a) CA Controllo interno della produzione

b) CB Esame CE del tipo

c) CC Conformità al tipo basata sul controllo interno della produzione

d) CH Conformità basata sul sistema di gestione della qualità totale

e) CH1 Conformità basata sul sistema di gestione della qualità totale e sull'esame del progetto

Tabella 6.1.2

Moduli per la valutazione della conformità da applicare ai componenti di interoperabilità

Procedure	Moduli
Immesso sul mercato dell'Unione prima dell'entrata in vigore della presente STI	CA o CH
Immesso sul mercato dell'Unione dopo l'entrata in vigore della presente STI	CB + CC o CH1

(2) I moduli per la valutazione della conformità dei componenti di interoperabilità devono essere scelti tra quelli indicati nella tabella 6.1.2.

▼B

(3) Nel caso di prodotti immessi sul mercato prima della pubblicazione delle pertinenti STI, il tipo si considera autorizzato, pertanto l'esame CE del tipo (modulo CB) non è necessario, purché il fabbricante dimostri che le prove e le verifiche dei componenti di interoperabilità sono state considerate soddisfacenti per applicazioni precedenti in condizioni simili e sono conformi ai requisiti previsti dalla presente STI. In questo caso tali valutazioni rimangono valide nella nuova applicazione. Se non è possibile dimostrare che la soluzione ha avuto una valutazione positiva in passato, si applica la procedura per i componenti di interoperabilità immessi sul mercato dell'UE dopo la pubblicazione della presente STI.

6.1.3. *Soluzioni innovative per i componenti di interoperabilità*

Se è proposta una soluzione innovativa per un componente di interoperabilità, si applica la procedura descritta all'articolo 10 del presente regolamento.

6.1.4. *Procedura di valutazione particolare per il componente di interoperabilità — Catenaria*

6.1.4.1. Valutazione del comportamento dinamico e della qualità della captazione di corrente

(1) Metodologia:

a) La valutazione del comportamento dinamico e della qualità della captazione di corrente comprende la catenaria (sottosistema «Energia») e il pantografo (sottosistema «Materiale rotabile»).

b) Il rispetto dei requisiti relativi al comportamento dinamico è verificato tramite la valutazione dei seguenti fattori:

— Sollevamento del filo di contatto

e uno dei due seguenti valori:

— forza media di contatto F_m e deviazione standard σ_{max}

oppure

— percentuale di innesco di un arco.

c) L'ente appaltante dichiara il metodo da utilizzare per la verifica.

d) Il progetto di catenaria deve essere valutato tramite uno strumento di simulazione validato secondo la norma EN 50318:2002 e tramite misurazione secondo la norma EN 50317:2002.

e) Se un progetto esistente di catenaria è stato in esercizio per almeno 20 anni, il requisito di simulazione di cui al punto (2) è facoltativo. La misurazione di cui al punto (3) è effettuata per le peggiori condizioni dei pantografi in relazione alle prestazioni di interazione di questo particolare progetto di catenaria.

f) La misurazione può essere condotta su un tratto appositamente costruito per le prove o su una linea in cui la catenaria è in fase di costruzione.

▼B

(2) Simulazione:

a) Ai fini della simulazione e dell'analisi dei risultati, devono essere prese in considerazione caratteristiche rappresentative (ad esempio gallerie, intersezioni, tratti neutri, eccetera).

b) Le simulazioni vanno effettuate utilizzando almeno due diversi tipi di pantografo conformi alla STI per la velocità appropriata ([1]) e il sistema di alimentazione appropriato, fino alla velocità di progetto del componente di interoperabilità catenaria proposto.

c) È consentito effettuare la simulazione utilizzando tipi di pantografo per i quali il processo di certificazione IC è ancora in corso, purché rispettino gli altri requisiti della STI LOC&PAS.

d) La simulazione deve essere svolta per un singolo pantografo e per diversi pantografi distanziati conformemente ai requisiti di cui al punto 4.2.13.

e) Per essere accettabile, la qualità di captazione di corrente simulata deve rispettare quanto indicato al punto 4.2.12 per il sollevamento, la forza media di contatto e la deviazione standard per ogni pantografo.

(3) Misurazione:

a) Se i risultati della simulazione sono accettabili, viene effettuata una prova dinamica sul sito con un tratto rappresentativo della nuova catenaria.

b) Questa misurazione può essere effettuata prima della messa in servizio o in condizioni di pieno esercizio.

c) Per la prova in sito di cui sopra, uno dei due tipi di pantografo scelti per la simulazione deve essere installato su un materiale rotabile che consente di raggiungere la velocità adeguata sul tratto rappresentativo.

d) Le prove devono essere svolte almeno per le peggiori condizioni dei pantografi in relazione alle prestazioni di interazione ricavate dalle simulazioni. Se non è possibile effettuare la prova utilizzando distanze di 8 metri tra i pantografi, è ammesso, per velocità di prova fino a 80 km/h, aumentare la distanza tra due pantografi consecutivi fino a 15 m.

e) La forza media di contatto di ciascun pantografo deve essere conforme ai requisiti del punto 4.2.11 fino alla velocità di progetto prevista della catenaria oggetto della prova.

f) Per essere accettabile, la qualità di captazione di corrente misurata deve rispettare quanto indicato al punto 4.2.12, per il sollevamento, ed anche per la forza media di contatto e la deviazione standard oppure la percentuale di innesco di archi.

g) Se tutte le valutazioni che precedono vengono superate positivamente, il progetto di catenaria sottoposto a prova viene considerato conforme e può essere utilizzato sulle linee dove le caratteristiche del progetto sono compatibili.

([1]) La velocit dei due tipi di pantografo deve essere almeno pari alla velocit di progetto della catenaria simulata.

▼B

h) La valutazione del comportamento dinamico e della qualità della captazione di corrente è definita al punto 6.1.3.7 della STI LOC&PAS.

6.1.4.2. Valutazione della corrente dei treni in stazionamento

La valutazione della conformità viene effettuata secondo la norma EN 50367:2012, allegato A.3, per la forza statica di cui al punto 4.2.5

6.1.5. *Dichiarazione CE di conformità del componente di interoperabilità «catenaria»*

Ai sensi dell'allegato IV, sezione 3, della direttiva 2008/57/CE, la dichiarazione CE di conformità deve essere corredata di una dichiarazione attestante le condizioni d'uso:

a) velocità massima di progetto;

b) tensione e frequenza nominale;

c) corrente nominale;

d) profili del pantografo ammessi.

6.2. **Sottosistema «Energia»**

6.2.1. *Disposizioni generali*

(1) Su domanda del richiedente, l'organismo notificato svolge la verifica CE a norma dell'articolo 18 della direttiva 2008/57/CE e nel rispetto di quanto previsto dai moduli pertinenti.

(2) Se il richiedente può dimostrare che le prove o le verifiche del sottosistema «Energia» sono state superate con successo in occasione di applicazioni precedenti di un progetto in circostanze analoghe, l'organismo notificato deve tenerne conto ai fini della verifica CE.

(3) Le procedure di valutazione per particolari requisiti del sottosistema sono definite al punto 6.2.4.

(4) Il richiedente redige la dichiarazione CE di verifica per il sottosistema «Energia» a norma dell'articolo 18, paragrafo 1, e dell'allegato V della direttiva 2008/57/CE.

6.2.2. *Applicazione dei moduli*

Per la procedura di verifica CE del sottosistema «Energia», il richiedente o il suo rappresentante autorizzato stabilito nella Comunità può scegliere:

a) Modulo SG: verifica CE basata sulla verifica di unità, oppure

b) modulo SH1: verifica CE basata sul sistema di gestione della qualità totale con esame del progetto.

6.2.2.1. Applicazione del modulo SG

Nel caso del modulo SG, l'organismo notificato può tenere conto delle evidenze di esami, controlli o prove che sono stati effettuati con esito positivo, in condizioni analoghe, da parte di altri organismi o dal (o a nome del) richiedente.

▼B

6.2.2.2. Applicazione del modulo SH1

Il modulo SH1 può essere scelto soltanto quando le attività facenti capo al sottosistema oggetto della verifica (progettazione, fabbricazione, assemblaggio, installazione) sono controllate da un sistema di gestione della qualità che riguarda progettazione, produzione, controllo e prova del prodotto finito; tale sistema deve essere approvato e monitorato da un organismo notificato.

6.2.3. *Soluzioni innovative*

Se è proposta una soluzione innovativa per il sottosistema «Energia», si applica la procedura descritta all'articolo 10 del presente regolamento.

6.2.4. *Procedure di valutazione particolari per il sottosistema «Energia»*

6.2.4.1. Valutazione della tensione utile media

(1) La valutazione viene effettuata conformemente alla norma EN 50388:2012, punto 15.4.

(2) La valutazione viene effettuata soltanto in caso di sottosistemi di nuova costruzione o ristrutturati.

6.2.4.2. Valutazione della frenatura a recupero

(1) La valutazione degli impianti fissi di alimentazione di energia a corrente alternata CA viene eseguita secondo la norma EN 50388:2012, punto 15.7.2.

(2) La valutazione dell'alimentazione a corrente continua CC è svolta tramite un esame di progetto.

6.2.4.3. Valutazione delle disposizioni per il coordinamento della protezione elettrica

La valutazione viene effettuata per la progettazione e l'esercizio delle sottostazioni secondo la norma EN 50388:2012, punto 15.6.

6.2.4.4. Valutazione delle armoniche e degli effetti dinamici dei sistemi di alimentazione per la trazione a corrente alternata CA.

(1) Uno studio di compatibilità viene effettuato secondo la norma EN 50388:2012, punto 10.3.

(2) Tale studio viene effettuato soltanto nel caso in cui siano introdotti nel sistema di alimentazione dei convertitori con semiconduttori attivi.

(3) L'organismo notificato verifica il rispetto dei criteri di cui alla norma EN 50388:2012, punto 10.4.

6.2.4.5. Valutazione del comportamento dinamico e della qualità della captazione di corrente (integrazione in un sottosistema)

(1) L'obiettivo principale di questa prova consiste nell'individuare eventuali errori di progettazione o di costruzione e non nel valutare in linea di principio il progetto di base.

(2) La misurazione dei parametri di interazione è effettuata secondo la norma EN 50317:2012.

(3) Tali misurazioni sono effettuate con un pantografo componente di interoperabilità, avente le caratteristiche di forza media di contatto richieste dal punto 4.2.11 della presente STI per la velocità di progetto della linea, tenendo conto degli aspetti relativi alla velocità minima e ai binari di raccordo.

▼B

(4) La catenaria installata viene accettata se i risultati della misurazione sono conformi ai requisiti del punto 4.2.12.

(5) Per velocità di esercizio fino a 120 km/h (sistemi CA) e fino a 160 km/h (sistemi CC), la misurazione del comportamento dinamico non è obbligatoria. In questo caso sono utilizzati metodi alternativi per identificare errori di costruzione, quali la misurazione della geometria della catenaria a norma del punto 4.2.9.

(6) La valutazione del comportamento dinamico e della qualità della captazione di corrente per l'integrazione del pantografo nel sottosistema «Materiale rotabile» sono definite al punto 6.2.3.20 della STI LOC&PAS.

6.2.4.6. Valutazione delle disposizioni in materia di protezione contro le scosse elettriche

(1) Per ciascun impianto deve essere dimostrato che il progetto di base delle disposizioni in materia di protezione contro le scosse elettriche sia conforme al punto 4.2.18.

(2) Inoltre deve essere verificata l'esistenza di norme e procedure che garantiscono che l'impianto sia installato conformemente al progetto.

6.2.4.7. Valutazione del piano di manutenzione

(1) La valutazione è svolta accertando l'esistenza del piano di manutenzione.

(2) L'organismo notificato non è responsabile della valutazione dell'idoneità dei requisiti dettagliati indicati nel piano.

6.3. **Sottosistema contenente componenti di interoperabilità privi di dichiarazione CE**

6.3.1. *Condizioni*

(1) Fino al 31 maggio 2021, un organismo notificato è autorizzato a rilasciare un certificato CE di verifica per un sottosistema, anche se alcuni dei componenti di interoperabilità integrati nel sottosistema non sono coperti dalle relative dichiarazioni CE di conformità e/o idoneità all'impiego ai sensi della presente STI, se sono soddisfatti i seguenti criteri:

a) l'organismo notificato ha verificato la conformità del sottosistema ai requisiti della sezione 4 e in relazione ai punti 6.2 e 6.3 e alla sezione 7, fatta eccezione per il punto 7.4, della presente STI. Inoltre, la conformità dei componenti di interoperabilità alla sezione 5 e al punto 6.1 non si applica, e

b) i componenti di interoperabilità, che non sono coperti dalla pertinente dichiarazione CE di conformità e/o di idoneità all'impiego, sono stati utilizzati in un sottosistema già approvato e messo in servizio in almeno uno Stato membro prima dell'entrata in vigore della presente STI.

(2) Non sono rilasciate dichiarazioni CE di conformità e/o idoneità all'impiego per i componenti di interoperabilità valutati in questo modo.

6.3.2. *Documentazione*

(1) Il certificato CE di verifica del sottosistema indica chiaramente quali componenti di interoperabilità sono stati valutati dall'organismo notificato nel contesto della verifica del sottosistema.

▼B

(2) La dichiarazione CE di verifica del sottosistema indica chiaramente:

a) quali componenti di interoperabilità sono stati valutati nel contesto del sottosistema,

b) la conferma che il sottosistema contiene componenti di interoperabilità identici a quelli verificati nel contesto del sottosistema,

c) per tali componenti di interoperabilità, la ragione o le ragioni per le quali il fabbricante non ha fornito una dichiarazione CE di conformità e/o di idoneità all'impiego prima dell'incorporazione nel sottosistema, compresa l'applicazione delle norme nazionali notificate a norma dell'articolo 17 della direttiva 2008/57/CE.

6.3.3. *Manutenzione dei sottosistemi certificati a norma del punto 6.3.1*

(1) Durante e dopo il periodo di transizione e fino a quando il sottosistema è ristrutturato o rinnovato (tenendo conto della decisione dello Stato membro sull'applicazione delle STI), i componenti di interoperabilità sprovvisti di dichiarazione CE di conformità e/o di idoneità all'impiego e che sono dello stesso tipo possono essere utilizzati come prodotti sostitutivi nell'ambito della manutenzione (parti di ricambio) per il sottosistema, sotto la responsabilità dell'organismo responsabile della manutenzione.

(2) L'organismo responsabile della manutenzione deve in ogni caso assicurare che i componenti dei prodotti sostitutivi nell'ambito della manutenzione siano idonei all'applicazione, che siano utilizzati nel proprio ambito di utilizzo e che consentano di ottenere l'interoperabilità all'interno del sistema ferroviario, rispondendo nel contempo ai requisiti essenziali. Per tali componenti devono essere assicurate la tracciabilità e la certificazione in conformità a qualsiasi norma nazionale o internazionale, o a qualsiasi codice di buona pratica ampiamente riconosciuto nel settore ferroviario.

7. ATTUAZIONE DELLA STI ENERGIA

Gli Stati membri redigono un piano nazionale per l'attuazione della presente STI, considerando la coerenza dell'intero sistema ferroviario dell'Unione europea, nel quale sono inserite tutte le linee nuove, rinnovate e ristrutturate, conformemente ai dettagli di cui ai successivi punti da 7.1 a 7.4.

7.1. **Applicazione della presente STI alle linee ferroviarie**

Le sezioni da 4 a 6 e tutte le disposizioni specifiche nei successivi punti 7.2 e 7.3 si applicano pienamente alle linee che rientrano nell'ambito di applicazione geografico della presente STI, che saranno immesse in servizio come linee interoperabili dopo l'entrata in vigore della presente STI.

7.2. **Applicazione della presente STI alle linee ferroviarie nuove, rinnovate o ristrutturate**

7.2.1. *Introduzione*

(1) Ai fini della presente sezione, per «nuova linea» si intende una linea che crea un percorso dove prima non ne esisteva alcuno.

▼B

(2) Le situazioni seguenti possono essere considerate come rinnovo o ristrutturazione di linee esistenti:

a) il riallineamento di una parte di un percorso esistente;

b) la creazione di un bypass;

c) l'aggiunta di uno o più binari su un percorso esistente, indipendentemente dalla distanza fra i binari originari e i binari aggiuntivi.

(3) Conformemente alle condizioni di cui all'articolo 20, paragrafo 1, della direttiva 2008/57/CE, il piano di attuazione indica le modalità con le quali gli impianti fissi esistenti di cui al punto 2.1 devono essere adattati, qualora ciò sia giustificato dal punto di vista economico.

7.2.2. *Piano di attuazione per tensione e frequenza*

(1) La scelta del sistema di alimentazione è di competenza dello Stato membro. La decisione è presa in base a motivazioni di ordine economico e tecnico, tenendo conto almeno dei seguenti elementi:

a) il sistema di alimentazione esistente nello Stato membro;

b) eventuali collegamenti alla linea ferroviaria di paesi confinanti con un'alimentazione elettrica esistente;

c) potenza richiesta.

(2) Le nuove linee con velocità superiore a 250 km/h devono essere dotate di uno dei sistemi CA definiti al punto 4.2.3.

7.2.3. *Piano di attuazione per la geometria della catenaria*

7.2.3.1. Ambito di applicazione del piano di attuazione

Il piano di attuazione degli Stati membri deve tenere conto dei seguenti elementi:

a) colmare i divari tra differenti geometrie delle catenarie;

b) eventuali collegamenti tra le geometrie delle catenarie esistenti in aree di confine;

c) esistenti e certificati componenti di interoperabilità catenaria.

7.2.3.2. Norme di attuazione per sistemi con scartamento da 1435 mm

La catenaria è progettata tenendo conto delle seguenti norme:

a) Le nuove linee con velocità superiore a 250 km/h devono consentire l'impiego di entrambi i pantografi di cui ai punti 4.2.8.2.9.2.1 (*1 600 mm*) e 4.2.8.2.9.2.2 (*1 950 mm*) della STI LOC &PAS.

Se ciò non è possibile, la catenaria deve essere progettata per l'uso con almeno un pantografo con la geometria dell'archetto specificata al punto 4.2.8.2.9.2.1 della STI LOC & PAS (*1 600 mm*).

▼B

b) Le linee rinnovate o ristrutturate con velocità pari o superiore a 250 km/h devono consentire l'impiego di almeno un pantografo con la geometria dell'archetto di cui al punto 4.2.8.2.9.2.1 della STI LOC & PAS (*1 600 mm*).

c) Altri casi: la catenaria deve essere progettata per l'uso da parte almeno di uno dei pantografi con la geometria dell'archetto specificata ai punti 4.2.8.2.9.2.1 (*1 600 mm*) o 4.2.8.2.9.2.2 (*1 950 mm*) della STI LOC & PAS.

7.2.3.3. Sistemi con scartamento diverso da quello da 1435 mm

La catenaria deve essere progettata per l'uso da parte almeno di uno dei pantografi con la geometria dell'archetto specificata al punto 4.2.8.2.9.2 della STI LOC & PAS.

7.2.4. *Attuazione del sistema di raccolta dei dati sull'energia a terra*

Entro due anni dopo la chiusura del «punto in sospeso» di cui al punto 4.2.17, gli Stati membri assicurano che sia attuato un sistema di raccolta dei dati sull'energia a terra capace di scambiare dati elaborati e finalizzati alla fatturazione dell'energia.

7.3. **Applicazione della presente STI a linee esistenti**

7.3.1. *Introduzione*

Qualora la presente STI si applichi alle linee esistenti, e fatto salvo il punto 7.4 (casi specifici), sono presi in considerazione i seguenti elementi:

a) Laddove si applica l'articolo 20, paragrafo 2, della direttiva 2008/57/CE, gli Stati membri decidono quali requisiti della STI applicare, tenendo conto del piano di attuazione.

b) Laddove non si applica l'articolo 20, paragrafo 2, della direttiva 2008/57/CE, è raccomandata la conformità alla presente STI. Quando non è possibile ottenere tale conformità, l'ente appaltante ne comunica le ragioni allo Stato membro.

c) Quando uno Stato membro chiede una nuova autorizzazione di messa in servizio, l'ente appaltante definisce le disposizioni di ordine pratico e le differenti fasi del progetto necessarie a garantire il livello di prestazioni richiesto. Dette fasi di progetto possono comprendere periodi transitori che prevedono la messa in servizio dell'apparecchiatura con livelli di prestazioni ridotti.

d) Un sottosistema esistente può consentire la circolazione di veicoli conformi alla STI rispettando nel contempo i requisiti essenziali della direttiva 2008/57/CE. La procedura da utilizzare per la dimostrazione del livello di conformità ai parametri fondamentali della STI deve essere conforme alla raccomandazione 2011/622/UE della Commissione ([1]).

([1]) Raccomandazione 2011/622/UE della Commissione, del 20 settembre 2011, relativa alla procedura che dimostra il livello di conformità delle linee ferroviarie esistenti ai parametri fondamentali delle specifiche tecniche di interoperabilità (GU L 243 del 21.9.2011, pag. 23).

▼B

7.3.2. *Ristrutturazione/rinnovo della catenaria e/o dell'alimentazione*

(1) Per ottenere la conformità alla presente STI, è possibile modificare gradualmente o in parte la catenaria e/o il sistema di alimentazione (elemento per elemento) in un arco di tempo esteso.

(2) Tuttavia, la conformità dell'intero sottosistema può essere dichiarata solo quando tutti gli elementi sono conformi alla STI su un tratto completo del tracciato.

(3) Il processo di ristrutturazione/rinnovo dovrebbe tenere conto della necessità di conservare la compatibilità con il sottosistema «Energia» e altri sottosistemi esistenti. Per un progetto contenente elementi non conformi alla STI, le procedure da applicare per la valutazione della conformità e della verifica CE dovrebbero essere concordate con lo Stato membro.

7.3.3. *Parametri correlati alla manutenzione*

Quando si effettua la manutenzione del sottosistema «Energia» non sono richieste formali verifiche e autorizzazioni per la messa in servizio. Tuttavia, le sostituzioni effettuate nell'ambito della manutenzione possono, nella misura ragionevolmente praticabile, essere effettuate nel rispetto dei requisiti della presente STI per contribuire allo sviluppo dell'interoperabilità.

7.3.4. *Sottosistemi esistenti non soggetti a progetti di rinnovo o ristrutturazione*

La procedura da utilizzare per la dimostrazione del livello di conformità delle linee esistenti ai parametri fondamentali della presente STI deve essere conforme alla raccomandazione della raccomandazione 2011/622/UE.

7.4. **Casi specifici**

7.4.1. *Indicazioni generali*

(1) I casi specifici elencati al punto 7.4.2 descrivono le disposizioni particolari che sono considerate necessarie e che sono state autorizzate su particolari reti in ciascuno Stato membro.

(2) I casi specifici sono classificati come:

— casi «P»: casi «permanenti»

— casi «T»: casi «temporanei», qualora si preveda di conseguire il sistema target in futuro.

7.4.2. *Elenco di casi specifici*

7.4.2.1. Particolarità della rete estone

7.4.2.1.1. Tensione e frequenza (4.2.3)

Caso P

La tensione massima della catenaria ammessa in Estonia è 4 kV (reti CC a 3 kV).

▼B

7.4.2.2. Particolarità della rete francese

7.4.2.2.1. Tensione e frequenza (4.2.3)

Caso T

I valori e i limiti di tensione e frequenza ai terminali delle sottostazioni e ai pantografi delle linee elettrificate a CC 1,5 kV:

— Nîmes-Port Bou,

— Tolosa-Narbonne,

possono ampliare la serie di valori stabiliti nella norma EN 50163:2004, paragrafo 4 (U_{max2} prossimo a 2 000 V).

7.4.2.2.2. Tratti a separazione di fase — linee con velocità v ≥ 250 km/h (4.2.15.2)

Caso P

In caso di ristrutturazione/rinnovo delle linee ad alta velocità LN 1, 2, 3 e 4, è consentita la progettazione speciale dei tratti a separazione di fase.

7.4.2.3. Particolarità della rete ferroviaria italiana

7.4.2.3.1. Tratti a separazione di fase — linee con velocità v ≥ 250 km/h (4.2.15.2)

Caso P

In caso di ristrutturazione/rinnovo della linea ad alta velocità Roma-Napoli, è consentita la progettazione speciale dei tratti a separazione di fase.

7.4.2.4. Particolarità della rete lettone

7.4.2.4.1. Tensione e frequenza (4.2.3)

Caso P

La tensione massima della catenaria ammessa in Lettonia è 4 kV (reti CC a 3 kV).

7.4.2.5. Particolarità della rete lituana

7.4.2.5.1. Comportamento dinamico e qualità della captazione di corrente (4.2.12)

Caso P

Per progetti esistenti di catenarie, lo spazio per il sollevamento del braccio di poligonazione è calcolato sulla base delle norme tecniche nazionali notificate a tal fine.

7.4.2.6. Particolarità della rete polacca

7.4.2.6.1. Disposizioni sul coordinamento della protezione elettrica (4.2.7)

Caso P

Per la rete polacca a 3 kV CC la nota c nella tabella 7 della norma EN 50388:2012 è sostituita dalla seguente nota: l'attivazione dell'interruttore di circuito automatico deve essere molto rapida a causa delle elevate correnti di cortocircuito. Per quanto possibile, l'interruttore di circuito automatico di una macchina di trazione deve intervenire per tentare di evitare lo scatto dell'interruttore di circuito automatico della sottostazione.

▼B

7.4.2.7. Particolarità della rete spagnola

7.4.2.7.1. Altezza del filo di contatto (4.2.9.1)

Caso P

Su alcuni tratti delle future linee con v ≥ 250 km/h è consentita un'altezza nominale di contatto di 5,60 m.

7.4.2.7.2. Tratti a separazione di fase — linee con velocità v ≥ 250 km/h (4.2.15.2)

Caso P

In caso di ristrutturazione/rinnovo delle linee ad alta velocità esistenti, è mantenuta la progettazione speciale dei tratti a separazione di fase.

7.4.2.8. Particolarità della rete svedese

7.4.2.8.1. Valutazione della tensione utile media (6.2.4.1.)

Caso P

In alternativa alla valutazione della tensione utile media conformemente alla norma 50388:2012, punto 15.4, è consentito verificare l'efficienza dell'alimentazione anche mediante:

— un confronto con un riferimento in cui la soluzione di alimentazione sia stata utilizzata su percorrenze di un treno simili o più impegnative. Il riferimento deve presentare una maggiore o uguale:

  — distanza dalla barra di distribuzione a tensione controllata (stazione di conversione di frequenza);

  — impedenza del sistema della catenaria;

— una stima approssimativa di $U_{utile\ media}$ per casi semplici che risulti in un aumento della capacità aggiuntiva per futura domanda di traffico.

7.4.2.9. Particolarità della rete del Regno Unito per la Gran Bretagna

7.4.2.9.1. Tensione e frequenza (4.2.3)

Caso P

È consentito continuare a ristrutturare, rinnovare e ampliare le reti dotate di sistema di elettrificazione funzionante a 600/750 V CC e che fanno uso di rotaie conduttrici in una configurazione a tre e/o quattro binari in conformità alle norme tecniche nazionali notificate a tale scopo.

Caso specifico Regno Unito di Gran Bretagna e Irlanda del Nord che si applica esclusivamente alla rete principale della Gran Bretagna.

7.4.2.9.2. Altezza del filo di contatto (4.2.9.1)

Caso P

Per i sottosistemi «Energia» nuovi, ristrutturati o rinnovati sull'infrastruttura esistente è consentito progettare l'altezza del filo di contatto della catenaria in conformità alle norme tecniche nazionali notificate a tale scopo.

Caso specifico Regno Unito di Gran Bretagna e Irlanda del Nord che si applica esclusivamente alla rete principale della Gran Bretagna.

▼B

7.4.2.9.3. Spostamento laterale massimo (4.2.9.2) e sagoma del pantografo (4.2.10)

Caso P

Per i sottosistemi «Energia» nuovi, ristrutturati o rinnovati sull'infrastruttura esistente è consentito determinare l'adeguamento allo spostamento laterale massimo, la verifica dell'altezza e la sagoma del pantografo in conformità alle norme tecniche nazionali notificate a tale scopo.

Caso specifico Regno Unito di Gran Bretagna e Irlanda del Nord che si applica esclusivamente alla rete principale della Gran Bretagna.

7.4.2.9.4. Disposizioni relative alla protezione contro le scosse elettriche (4.2.18)

Caso P

Per l'aggiornamento o il rinnovo del sottosistema «Energia» esistente o per la costruzione di nuovi sottosistemi «Energia» su un'infrastruttura esistente, anziché fare riferimento alla norma EN50122-1:2011+A1:2011, punto 5.2.1, è consentito definire le disposizioni in materia di protezione contro le scosse elettriche in conformità alle norme tecniche nazionali notificate a tale scopo.

Caso specifico Regno Unito di Gran Bretagna e Irlanda del Nord che si applica esclusivamente alla rete principale della Gran Bretagna.

7.4.2.9.5. Valutazione di conformità della catenaria in quanto componente:

Caso P

Le norme nazionali possono definire la procedura di conformità relativa ai punti 7.4.2.9.2 e 7.4.2.9.3 e ai certificati associati.

La procedura può includere la valutazione di conformità di parti che non sono soggette a un caso specifico.

7.4.2.10. Particolarità della rete Eurotunnel

7.4.2.10.1. Altezza del filo di contatto (4.2.9.1)

Caso P

Per la ristrutturazione o il rinnovo del sottosistema «Energia» esistente è consentito progettare l'altezza del filo di contatto della catenaria in conformità alle norme tecniche notificate a tale scopo.

7.4.2.11. Particolarità della rete del Lussemburgo

7.4.2.11.1. Tensione e frequenza (4.2.3)

Caso T

I valori e i limiti di tensione e frequenza ai terminali della sottostazione e al pantografo delle seguenti linee elettrificate a 25 kV CA tra Bettembourg e Rodange (frontiera) e i tratti di linea tra Pétange e Leudelange possono superare i valori di cui alla norma EN50163:2004, punto 4 (U_{max1} prossimo a 30 kV e U_{max2} prossimo a 30,5 kV).

▼B

Appendice A

Valutazione di conformità dei componenti di interoperabilità

A.1 AMBITO DI APPLICAZIONE

La presente appendice descrive la valutazione di conformità del componente di interoperabilità (catenaria) del sottosistema «Energia».

Nel caso di componenti di interoperabilità esistenti, occorre seguire la procedura descritta al punto 6.1.2.

A.2 CARATTERISTICHE

Le caratteristiche del componente di interoperabilità da valutare applicando i moduli CB o CH1 sono indicate con una X nella tabella A.1. La fase di produzione verrà valutata all'interno del sottosistema.

Tabella A.1

Valutazione del componente di interoperabilità: catenaria

	Valutazione nella fase seguente			
	Fase di progetto e sviluppo			Fase di produzione
Caratteristica — punto	Revisione del progetto	Revisione del processo di fabbricazione	Prova (2)	Qualità del prodotto (produzione di serie)
Geometria della catenaria — 5.2.1.1	X	N/A	N/A	N/A
Forza media di contatto — 5.2.1.2 (1)	X	N/A	N/A	N/A
Comportamento dinamico — 5.2.1.3	X	N/A	X	N/A
Spazio per il sollevamento del braccio di poligonazione — 5.2.1.4	X	N/A	X	N/A
Distanza tra i pantografi per la progettazione della catenaria — 5.2.1.5	X	N/A	N/A	N/A
Corrente a treno in stazionamento — 5.2.1.6	X	N/A	X	N/A
Materiale del filo di contatto — 5.2.1.7	X	N/A	N/A	N/A

N/A: non applicabile

(1) La misurazione della forza di contatto è integrata nel processo di valutazione del comportamento dinamico e della qualità della captazione di corrente.

(2) Prova quale definita nella sezione 6.1.4. sulla procedura di valutazione particolare per il componente di interoperabilità — catenaria.

▼B

Appendice B

Verifica CE del sottosistema «energia»

B.1 AMBITO DI APPLICAZIONE

La presente appendice descrive la verifica CE del sottosistema «Energia».

B.2 CARATTERISTICHE

Le caratteristiche del sottosistema da valutare nelle varie fasi di progetto, installazione e funzionamento sono indicate con una X nella tabella B.1.

Tabella B.1

Verifica CE del sottosistema «Energia»

Parametri fondamentali	Fase di valutazione			
	Fase di progetto e sviluppo	Fase di produzione		
	Revisione del progetto	Costruzione, assemblaggio, montaggio	Assemblato, prima della messa in servizio	Omologazione in condizioni di pieno esercizio
Tensione e frequenza — 4.2.3	X	N/A	N/A	N/A
Parametri relativi alle prestazioni del sistema di alimentazione — 4.2.4	X	N/A	N/A	N/A
Capacità di corrente, sistemi CC, con treni in stazionamento — 4.2.5	X (1)	N/A	N/A	N/A
Frenatura a recupero — 4.2.6	X	N/A	N/A	N/A
Disposizioni per il coordinamento della protezione elettrica — 4.2.7	X	N/A	X	N/A
Armoniche ed effetti dinamici dei sistemi di alimentazione per la trazione a corrente alternata CA — 4.2.8	X	N/A	N/A	N/A
Geometria della catenaria — 4.2.9	X (1)	N/A	N/A (3)	N/A
Sagoma del pantografo — 4.2.10	X	N/A	N/A	N/A
Forza media di contatto — 4.2.11	X (1)	N/A	N/A	N/A
Comportamento dinamico e qualità della captazione di corrente — 4.2.12	X (1)	N/A	X (2) (3)	N/A (2)
Distanza tra i pantografi per la progettazione della catenaria — 4.2.13	X (1)	N/A	N/A	N/A
Materiale del filo di contatto — 4.2.14	X (1)	N/A	N/A	N/A
Tratti a separazione di fase — 4.2.15	X	N/A	N/A	N/A
Tratti a separazione di sistema — 4.2.16	X	N/A	N/A	N/A

▼B

Parametri fondamentali	Fase di valutazione			
	Fase di progetto e sviluppo	Fase di produzione		
	Revisione del progetto	Costruzione, assemblaggio, montaggio	Assemblato, prima della messa in servizio	Omologazione in condizioni di pieno esercizio
Sistema di raccolta dei dati sull'energia a terra — 4.2.17	N/A	N/A	N/A	N/A
Disposizioni relative alla protezione contro le scosse elettriche — 4.2.18	X	X ([4])	X ([4])	N/A
Norme relative alla manutenzione — 4.5	N/A	N/A	X	N/A

N/A: non applicabile

([1]) Da effettuare solo se la catenaria non è stata esaminata in quanto componente di interoperabilità.

([2]) L'omologazione in condizioni di pieno esercizio deve essere fatta solo quando non è possibile svolgere l'omologazione nella fase «Assemblaggio prima della messa in esercizio»

([3]) Da utilizzare come metodo alternativo di misurazione qualora non venga misurato il comportamento dinamico della catenaria integrata nel sottosistema (cfr. il punto 6.2.4.5)

([4]) Da effettuare nel caso in cui il controllo non sia eseguito da un altro organismo indipendente.

▼B

Appendice C

Tensione utile media

C.1 VALORI PER U UTILE MEDIA AL PANTOGRAFO

I valori minimi per la tensione utile media al pantografo in condizioni di esercizio normali sono riportati nella tabella C.1.

Tabella C.1

U utile media minima al pantografo

	V	
Sistema di alimentazione	Linea con velocità v > 200[km/h]	Linea con velocità v ≤ 200[km/h]
	Area e treno	Area e treno
CA 25 kV 50 Hz	22 500	22 000
CA 15 kV 16,7 Hz	14 200	13 500
CC 3 kV	2 800	2 700
CC 1,5 kV	1 300	1 300

C.2 NORME RELATIVE ALLA SIMULAZIONE

Aree utilizzate per la simulazione ai fini del calcolo di $U_{utile\ media}$

— Le simulazioni sono effettuate in un'area che rappresenta una porzione significativa di una linea o parte di una rete, quali la o le sezioni di alimentazione interessate nella rete ai fini della loro progettazione e valutazione.

Intervalli di tempo utilizzati per la simulazione ai fini del calcolo di $U_{utile\ media}$

— Per la simulazione di $U_{utile\ media}$ (treno) e $U_{utile\ media}$ (area) devono essere presi in considerazione esclusivamente i treni che sono parte della simulazione in un rilevante intervallo di tempo, come quello necessario per attraversare un'intera sezione di alimentazione.

▼B

Appendice D

Specifica relativa alla sagoma del pantografo

D.1 SPECIFICA DELLA SAGOMA MECCANICA CINEMATICA DEL PANTOGRAFO

D.1.1 **Generalità**

D.1.1.1 *Spazio da liberare per le linee elettrificate*

In presenza di linee alimentate da una catenaria, occorre liberare uno spazio aggiuntivo per:

— contenere la catenaria;

— consentire il libero passaggio del pantografo.

La presente appendice si riferisce al libero passaggio del pantografo (sagoma del pantografo). Il distanziamento elettrico è preso in considerazione dal gestore dell'infrastruttura.

D.1.1.2 *Particolarità*

La sagoma del pantografo differisce dalla sagoma dell'ostacolo per alcuni aspetti:

— il pantografo è (parzialmente) in tensione e, per questa ragione, occorre rispettare un distanziamento elettrico secondo la natura dell'ostacolo (isolato o no).

— quando opportuno, occorre tenere in considerazione la presenza di corni isolanti. Occorre pertanto definire un doppio profilo di riferimento per tenere conto contemporaneamente dell'interferenza meccanica e dell'interferenza elettrica;

— in condizione di captazione, il pantografo si trova permanentemente a contatto con il filo di contatto e perciò la sua altezza è variabile, così come l'altezza della sagoma del pantografo.

D.1.1.3 *Simboli e abbreviazioni*

Simbolo	Designazione	Unità
b_w	Semilunghezza dell'archetto del pantografo	m
$b_{w,c}$	Semilunghezza della lunghezza di conduzione (con corni isolanti) o della lunghezza di lavoro (con corni conduttori) dell'archetto del pantografo	m
$b'_{o,mec}$	Larghezza della sagoma meccanica cinematica del pantografo al punto di verifica più alto	m
$b'_{u,mec}$	Larghezza della sagoma meccanica cinematica del pantografo al punto di verifica più basso	m
$b'_{h,mec}$	Larghezza della sagoma meccanica cinematica del pantografo ad altezza intermedia, h	m
d_l	Spostamento laterale del filo di contatto	m
D'_0	Sopraelevazione di riferimento tenuta in considerazione dal veicolo per la sagoma del pantografo	m

▼B

Simbolo	Designazione	Unità
e_p	Oscillazione del pantografo dovuta alle caratteristiche del veicolo	m
e_{po}	Oscillazione del pantografo al punto di verifica più alto	m
e_{pu}	Oscillazione del pantografo al punto di verifica più basso	m
f_s	Margine per tenere conto del sollevamento del filo di contatto	m
f_{wa}	Margine per tenere conto dell'usura dello strisciante del pantografo	m
f_{ws}	Margine per tenere conto dell'archetto che supera il filo di contatto a causa dell'oscillazione del pantografo	m
h	Altezza in relazione alla superficie di rotolamento	m
h'_{co}	Altezza del centro di rollio di riferimento per la sagoma del pantografo	m
h'	Altezza di riferimento nel calcolo della sagoma del pantografo	m
h'_o	Altezza massima di verifica della sagoma del pantografo in posizione di captazione	m
h'_u	Altezza minima di verifica della sagoma del pantografo in posizione di captazione	m
h_{eff}	Altezza effettiva del pantografo sollevato	m
h_{cc}	Altezza statica del filo di contatto	m
I'_0	Insufficienza di sopraelevazione di riferimento tenuta in considerazione dal veicolo per la sagoma del pantografo	m
L	Distanza tra il centro delle rotaie di un binario	m
l	Scartamento dei binari, distanza tra i bordi di rotolamento della rotaia	m
q	Gioco trasversale tra asse e carrello o, per i veicoli privi di carrello, tra asse e telaio del veicolo	m
qs'	Movimento quasi-statico	m
R	Raggio di curvatura orizzontale	m
s'_o	Coefficiente di flessibilità convenuto tra il veicolo e l'infrastruttura per la definizione della sagoma del pantografo	

▼B

Simbolo	Designazione	Unità
$S'_{i/a}$	Decentramento aggiuntivo consentito all'interno/esterno della curva per i pantografi	m
w	Gioco trasversale tra carrello e cassa	m
▼C1 Σ_j	Somma dei margini di sicurezza (orizzontali) a copertura di alcuni fenomeni casuali (j = 1, 2 o 3) per la sagoma del pantografo	m

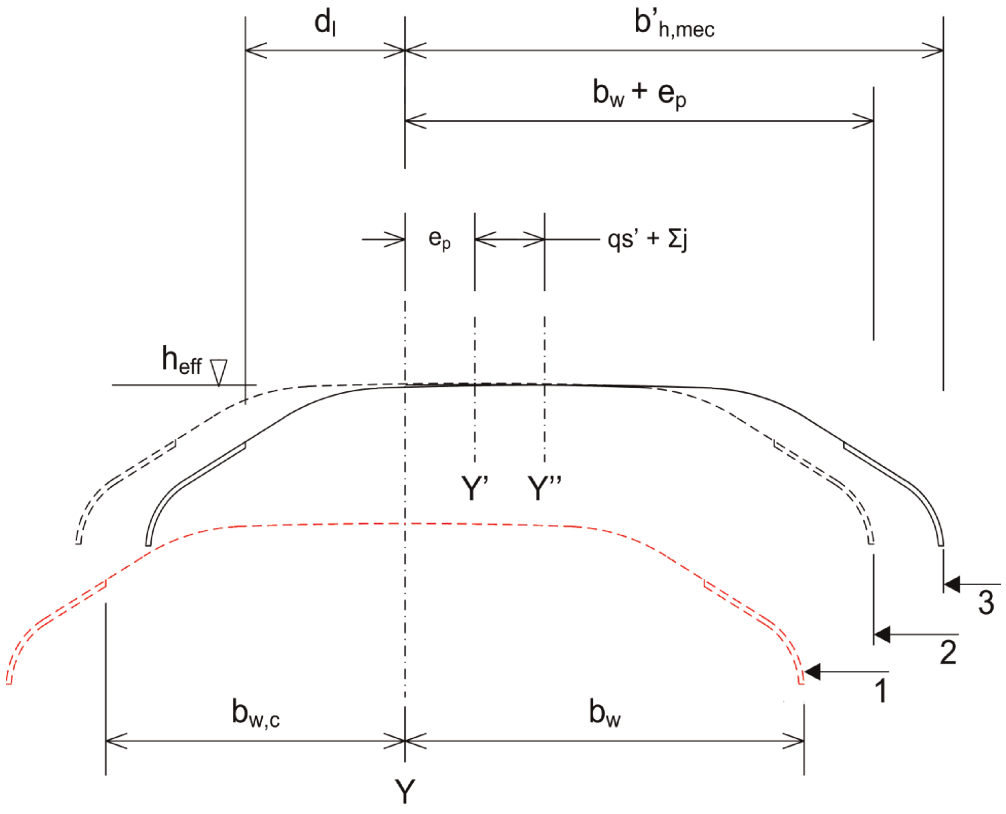
▼B

Pedice a: riferito all'esterno della curva
Pedice i: riferito all'interno della curva

D.1.1.4 *Principi di base*

Figura D.1

Sagome meccaniche del pantografo



Legenda:

Y: Linea centrale del binario

Y′: Linea centrale del pantografo — per derivare il profilo di riferimento di libero passaggio

Y′: Linea centrale del pantografo — per derivare la sagoma meccanica cinematica del pantografo

1: Profilo del pantografo

2: Profilo di riferimento di libero passaggio

3: Sagoma meccanica cinematica

▼B

La sagoma del pantografo è raggiunta solo se vengono rispettate contemporaneamente la sagoma meccanica e quella elettrica:

— il profilo di riferimento di libero passaggio comprende la lunghezza dell'archetto del pantografo e l'oscillazione del pantografo e_p che si applica fino alla sopraelevazione o all'insufficienza di sopraelevazione di riferimento;

— gli ostacoli in tensione e isolati devono rimanere all'esterno della sagoma meccanica;

— gli ostacoli non isolati (con messa a terra o a un potenziale diverso dalla catenaria) devono rimanere all'esterno della sagoma meccanica e della sagoma elettrica.

D.1.2 **Specifica della sagoma meccanica cinematica del pantografo**

D.1.2.1 *Specifica della larghezza della sagoma meccanica*

D.1.2.1.1 Ambito di applicazione

La larghezza della sagoma del pantografo è specificata principalmente dalla lunghezza e dagli spostamenti del pantografo considerato. Oltre a fenomeni specifici, negli spostamenti trasversali si rilevano fenomeni simili a quelli della sagoma dell'ostacolo.

La sagoma del pantografo deve essere considerata alle altezze seguenti:

— altezza di verifica più alta h'_o,

— altezza di verifica più bassa h'_u.

Tra queste due altezze si può ritenere che la larghezza della sagoma vari in modo lineare.

I diversi parametri sono indicati nella figura D.2.

D.1.2.1.2 Metodo di calcolo

La larghezza della sagoma del pantografo è specificata dalla somma dei parametri indicati di seguito. In caso di linea percorsa da vari pantografi, occorre considerare la larghezza massima.

Per il punto di verifica più basso con $h = h'_u$:

$$b'_{u(i/a),mec} = (b_w + e_{pu} + S'_{i/a} + qs'_{i/a} + \sum_j)_{\max}$$

Per il punto di verifica più alto con $h = h'_o$:

$$b'_{o(i/a),mec} = (b_w + e_{po} + S'_{i/a} + qs'_{i/a} + \sum_j)_{\max}$$

Nota: i/a = dentro/fuori la curva.

Per ogni altezza intermedia (h), la larghezza è determinata tramite un'interpolazione.

$$b'_{h,mec} = b'_{u,mec} + \frac{h - h'_u}{h'_o - h'_u} \times (b'_{o,mec} - b'_{u,mec})$$

D.1.2.1.3 Semilunghezza bw dell'archetto del pantografo

La semilunghezza b_w dell'archetto del pantografo dipende dal tipo di pantografo utilizzato. I profili del pantografo da utilizzare sono definiti nella STI LOC&PAS, punto 4.2.8.2.9.2.

▼B

D.1.2.1.4 Oscillazione del pantografo ep

L'oscillazione dipende principalmente dai seguenti fenomeni:

— Gioco $q + w$ nelle boccole e fra il carrello e la cassa.

— La quantità di inclinazione del corpo tenuta in considerazione dal veicolo (in base alla flessibilità specifica s_0', alla sopraelevazione di riferimento D'_0 e all'insufficienza di sopraelevazione di riferimento I'_0).

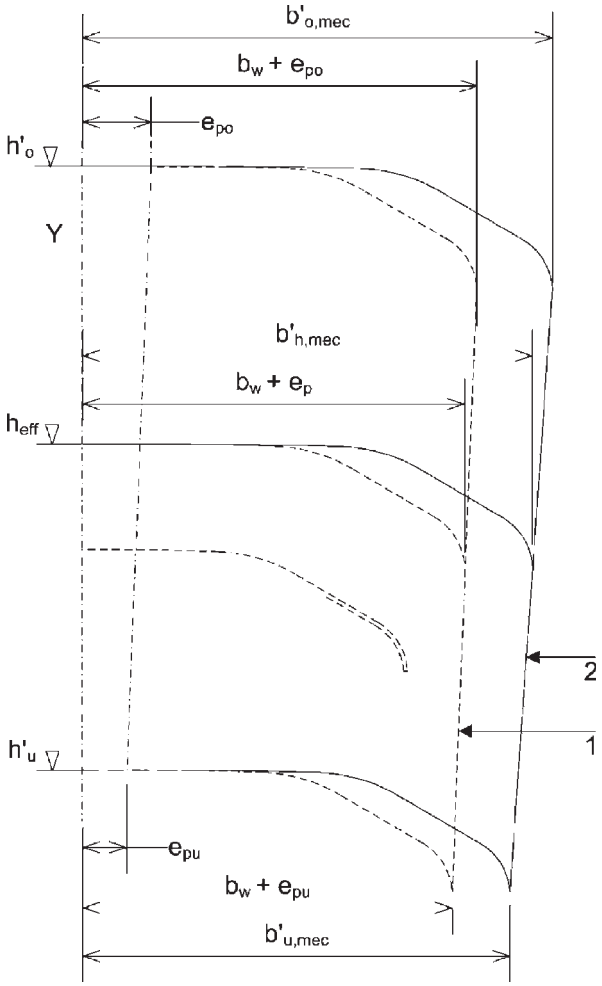
— La tolleranza di montaggio del pantografo sul tetto.

— La flessibilità trasversale del dispositivo di montaggio sul tetto.

— L'altezza considerata h'.

Figura D.2

Specifica della larghezza della sagoma meccanica cinematica del pantografo ad altezze diverse



Legenda:

Y: Centro del binario

1: Profilo di riferimento di libero passaggio

2: Sagoma meccanica cinematica del pantografo

▼B

D.1.2.1.5 Decentramento aggiuntivo

La sagoma del pantografo presenta un decentramento aggiuntivo specifico. In presenza di scartamento standard dei binari si applica la formula seguente:

$$S'_{i/a} = \frac{2,5}{R} + \frac{\ell - 1,435}{2}$$

Per gli altri scartamenti dei binari si applicano le norme nazionali.

D.1.2.1.6 Effetto quasi-statico

Poiché il pantografo è installato sul tetto, l'effetto quasi-statico svolge un ruolo importante nel calcolo della sagoma del pantografo. Tale effetto è calcolato a partire dalla flessibilità specifica s_0', dalla sopraelevazione di riferimento D'_0 e dall'insufficienza di sopraelevazione di riferimento I'_0:

$$qs'_i = \frac{S'_0}{L}[D - D'_0]_{>0}(h - h'_{c0})$$

$$qs'_a = \frac{S'_0}{L}[I - I'_0]_{>0}(h - h'_{c0})$$

Nota: I pantografi sono generalmente montati sul tetto di una macchina motrice, la cui flessibilità di riferimento s_0' è di solito inferiore rispetto a quella della sagoma dell'ostacolo s_0.

D.1.2.1.7 Tolleranze

In base alla definizione della sagoma, occorre prendere in considerazione i seguenti fenomeni:

— asimmetria di carico;

— spostamento trasversale del binario tra due azioni di manutenzione successive;

— variazione della sopraelevazione tra due azioni di manutenzione successive;

— oscillazioni generate da irregolarità del binario.

▼C1

La somma delle tolleranze sopraelencate è coperta da Σ_j.

▼B

D.1.2.2 *Specifica dell'altezza della sagoma meccanica*

L'altezza della sagoma è specificata sulla base dell'altezza statica h_{cc}, del filo di contatto al punto considerato. Occorre tenere presenti i seguenti parametri:

— Il sollevamento f_s del filo di contatto causato dalla forza di contatto del pantografo. Il valore di f_s dipende dal tipo di catenaria e deve quindi essere specificato dal gestore dell'infrastruttura conformemente al punto 4.2.12.

▼B

— Il sollevamento dell'archetto del pantografo causato dall'inclinazione dell'archetto generata dal punto di contatto sfalsato e dall'usura dello strisciante f_{ws} + f_{wa}. Il valore ammesso di f_{ws} è indicato nella STI LOC&PAS e f_{wa} dipende dai requisiti in materia di manutenzione.

L'altezza della sagoma meccanica è calcolata con la formula seguente:

$$h_{eff} = h_{cc} + f_s + f_{ws} + f_{wa}$$

D.1.3 **Parametri di riferimento**

I parametri relativi alla sagoma meccanica cinematica del pantografo e per la specifica dello spostamento laterale massimo del filo di contatto sono i seguenti:

— l — in base allo scartamento dei binari

— s'_o = 0,225

— h'_{co} = 0,5 m

— I'_0 = 0,066 m e D'_0 = 0,066 m

— h'_o = 6,500 m e h'_u = 5,000 m

D.1.4 **Calcolo dello spostamento laterale massimo del filo di contatto**

Lo spostamento laterale massimo del filo di contatto è calcolato tenendo in considerazione il movimento totale del pantografo rispetto alla posizione nominale del binario e al campo di conduzione (o lunghezza di lavoro, nel caso di pantografi privi di corni realizzati in materiale conduttore) con la formula seguente:

▼C1

$$d_l = b_{w,c} + b_w - b'_{h,mec}$$

▼B

$b_{w,c}$ — definito ai punti 4.2.8.2.9.1 e 4.2.8.2.9.2 della STI LOC&PAS

D.2 SPECIFICA DELLA SAGOMA STATICA DEL PANTOGRAFO (SCARTAMENTO DA 1 520 mm)

È applicabile agli Stati membri che accettano il profilo del pantografo in conformità al punto 4.2.8.2.9.2.3 della STI LOC&PAS.

La sagoma del pantografo è conforme alla Figura D.3.

▼B

Figura D.3

Sagoma statica del pantografo per lo scartamento da 1 520 mm

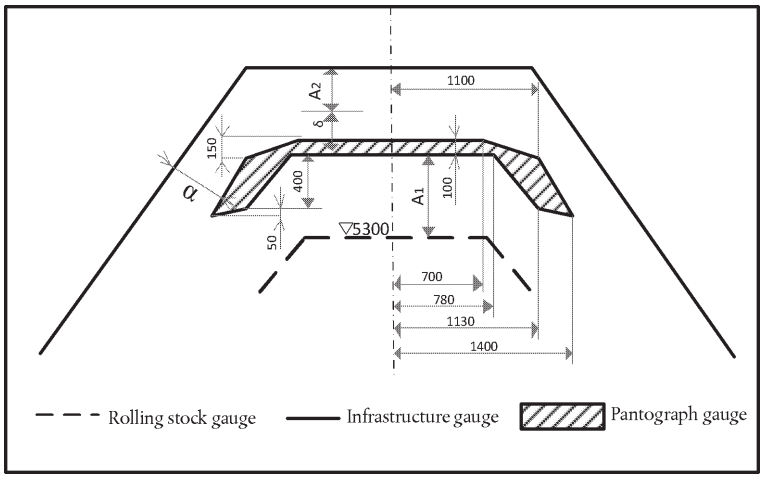


Tabella D.1

Distanze tra le parti in tensione della catenaria e il pantografo e le parti messe a terra del materiale rotabile e gli impianti fissi per sistemi con scartamento da 1 520 mm

Tensione del sistema di contatto rispetto al terreno [kV]	Distanza libera verticale A_1 tra il materiale rotabile e la posizione più bassa del filo di contatto [mm]			Distanza libera verticale A_2 tra le parti in tensione della catenaria e le parti messe a terra [mm]		Distanza libera laterale α tra le parti in tensione del pantografo e le parti messe a terra [mm]		Spazio verticale δ per le parti in tensione della catenaria [mm]			
	Normale		Minima consentita per binari di stazione semplici e principali sui quali non è previsto lo stazionamento dei treni					Senza filo catenaria		Con filo catenaria	
	Binari di stazione semplici e principali sui quali non è previsto lo stazionamento dei treni	Altri binari di stazione		Normale	Minima consentita	Normale	Minima consentita	Normale	Minimo consentito	Normale	Minimo consentito
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,5 – 4	450	950	250	200	150	200	150	150	100	300	250
6 – 12	450	950	300	250	200	220	180	150	100	300	250
25	450	950	375	350	300	250	200	150	100	300	250

▼B

Appendice E

Elenco delle norme citate

Tabella E.1

Elenco delle norme citate

Numero Indice	Riferimento	Nome del documento	Versione	*Parametri fondamentali interessati*
1	EN 50119	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane — Impianti fissi — Linee aeree di contatto per trazione elettrica	2009	*Capacità di corrente, sistemi CC, con treni in stazionamento (4.2.5); Geometria della catenaria (4.2.9); Comportamento dinamico e qualità della captazione di corrente (4.2.12), Tratti a separazione di fase (4.2.15) e Tratti a separazione di sistema (4.2.16)*
2	EN 50122-1:2011+A1:2011	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane — Impianti fissi — Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno — parte 1: Disposizioni relative alla protezione contro le scosse elettriche	2011	*Geometria della catenaria (4.2.9) e Disposizioni relative alla protezione contro le scosse elettriche (4.2.18)*
3	EN 50149	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane — Impianti fissi — Trazione elettrica — Fili sagomati di contatto in rame e lega di rame	2012	*Materiale del filo di contatto (4.2.14)*
4	EN 50163	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane — Tensioni di alimentazione dei sistemi di trazione	2004	*Tensione e frequenza (4.2.3)*
5	EN 50367	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane — Sistemi di captazione di corrente — Criteri tecnici per l'interazione tra pantografo e linea aerea (per ottenere il libero accesso)	2012	*Capacità di corrente, sistemi CC, con treni in stazionamento (4.2.5); Forza media di contatto (4.2.11) Tratti a separazione di fase (4.2.15) e Tratti a separazione di sistema (4.2.16)*
6	EN 50388	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane — Alimentazione elettrica e materiale rotabile — Criteri tecnici per il coordinamento tra alimentazione elettrica (sottostazione) e materiale rotabile per ottenere l'interoperabilità	2012	*Parametri relativi al rendimento del sistema di alimentazione (4.2.4) Disposizioni sul coordinamento della protezione elettrica (4.2.7), Armoniche ed effetti dinamici per i sistemi CA (4.2.8)*
7	EN 50317	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane — Sistemi di captazione della corrente — Requisiti e convalida delle misure dell'interazione dinamica tra pantografo e catenaria	2012	*Valutazione del comportamento dinamico e della qualità della captazione di corrente (6.1.4.1 e 6.2.4.5)*
8	EN 50318	Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane — Sistemi di captazione della corrente — Convalida della simulazione dell'interazione dinamica tra pantografo e catenaria	2002	*Valutazione del comportamento dinamico e della qualità della captazione di corrente (6.1.4.1.)*

▼B

Appendice F

Elenco dei punti in sospeso

(1) Specifiche relative ai protocolli di interfaccia tra sistemi di misurazione dell'energia (Energy Measuring System — EMS) e sistemi di raccolta dei dati (Data Collecting System — DCS) (4.2.17)

▼B

Appendice G

Glossario

Tabella G.1

Glossario

Definizione dei termini	Abbreviazioni	Definizione
CA		Corrente alternata
CC		Corrente continua
Dati finalizzati alla fatturazione del consumo energetico	CEBD	Serie di dati compilata dal sistema di trattamento dei dati (Data Handling System — DHS) adeguata per la fatturazione energetica
Sistema della catenaria		Sistema che distribuisce l'energia elettrica ai treni che circolano sulla linea e la trasmette ai treni per mezzo di dispositivi di captazione di corrente
Forza di contatto		Forza verticale esercitata dal pantografo alla catenaria
Sollevamento del filo di contatto		Movimento verticale del filo di contatto verso l'alto dovuto alla forza prodotta dal pantografo
Captatore di corrente		Apparecchiatura installata sul veicolo e destinata a captare corrente da un filo di contatto o da una rotaia conduttrice
Sagoma		Serie di norme, compreso un profilo di riferimento, e relative norme di calcolo, che consentono di definire le dimensioni esterne del veicolo e lo spazio che deve essere libero dall'infrastruttura. NOTA: in base al metodo di calcolo applicato, la sagoma può essere statica, cinematica o dinamica
Spostamento laterale		Oscillazione laterale del filo di contatto con vento trasversale massimo
Passaggio a livello		Intersezione a livello del piano stradale tra una strada e uno o più binari
Velocità della linea		Velocità massima misurata in km/h per la quale è stata progettata una linea
Piano di manutenzione		Una serie di documenti che stabiliscono le procedure di manutenzione dell'infrastruttura adottati da un gestore dell'infrastruttura.
Forza media di contatto		Valore medio statistico della forza di contatto
Tensione utile media del treno		Valore di tensione che identifica la tipologia treno e consente di quantificarne l'effetto sulle sue prestazioni
Tensione utile media della zona		Valore di tensione che indica la qualità dell'alimentazione elettrica in un'area geografica durante la fascia di picco del traffico nell'orario di servizio
Altezza minima del filo di contatto		Valore minimo dell'altezza del filo di contatto nella campata per evitare l'innesco di archi elettrici tra uno o più fili di contatto e veicoli in qualsiasi condizione.

▼B

Definizione dei termini	Abbreviazioni	Definizione
Isolatore di sezione		Un modulo inserito in una catenaria continua per isolare tra di loro due sezioni elettriche che mantiene una captazione continua di corrente durante il passaggio del pantografo
Altezza nominale del filo di contatto		Valore nominale dell'altezza del filo di contatto su un sostegno in condizioni normali
Tensione nominale		Tensione per la quale è progettato un impianto o parte di un impianto
Servizio normale		Servizio programmato nell'orario di servizio
Sistema di raccolta dei dati sull'energia a terra (servizio di raccolta dei dati)	DCS	Servizio a terra di raccolta dei dati CEBD da un sistema di misurazione dell'energia
Catenaria	OCL	Linea di contatto posta al di sopra (o accanto) al limite superiore della sagoma del veicolo e che fornisce ai veicoli l'energia elettrica tramite un dispositivo di captazione di corrente posizionato sul tetto.
Profilo di riferimento		Profilo, associato a ciascuna sagoma, che mostra la forma di una sezione trasversale e utilizzato come base per elaborare le norme relative alle dimensioni dell'infrastruttura, da un lato, e del veicolo, dall'altro.
Circuito di ritorno di corrente		Tutti i conduttori che formano il percorso stabilito per la corrente di ritorno di trazione.
Forza statica di contatto		Forza verticale media esercitata verso l'alto dall'archetto del pantografo sulla catenaria e generata dal dispositivo di sollevamento del pantografo, mentre il pantografo è sollevato e il veicolo è in stazionamento.