



**Direzione Ingegneria
Area Tecnologia dei Materiali**

**DISCIPLINARE TECNICO
PER LA PROTEZIONE DELLE CONDOTTE METALLICHE AQP
DAGLI EFFETTI DELL'INTERFERENZA ELETTROMAGNETICA
CAUSATA DA LINEE ELETTRICHE IN CORRENTE ALTERNATA**

A cura di:

Ing. Giuseppe De Stefano

Ing. Sergio Blasi

Visto: Il Direttore
Ing. Andrea Volpe

Edizione gennaio 2020

INDICE

PREMESSA.....	3
1. INTERFERENZA TRA LINEE ELETTRICHE E CONDOTTE METALLICHE.....	3
1.1. EFFETTI DELL'INTERFERENZA.....	3
1.2. LA NORMA CEI DI RIFERIMENTO.....	4
1.3. DISTANZA DI INTERFERENZA.....	4
1.4. LIMITI DI ACCETTABILITÀ DELL'INTERFERENZA.....	5
1.4.1. PERICOLO PER LE PERSONE.....	5
1.4.2. DANNI ALLA CONDOTTA E ALLE APPARECCHIATURE AD ESSA CONNESSE.....	5
1.4.3. DISTURBI ALLE APPARECCHIATURE CONNESSE ALLA CONDOTTA.....	5
2. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INTERFERENZA.....	5
2.1 REALIZZAZIONE DI NUOVO SISTEMA ELETTRICO IN C.A. IN PRESENZA DI CONDOTTA AQP ESISTENTE.....	5
2.1.1 DATI TECNICI DI BASE.....	5
2.1.2 RELAZIONE TECNICA DI VALUTAZIONE DELL'INTERFERENZA.....	6
2.2 REALIZZAZIONE DI CONDOTTA AQP IN PRESENZA DI SISTEMA ELETTRICO IN C.A. ESISTENTE.....	6
2.2.1 DATI TECNICI DI BASE.....	6
2.2.2 RELAZIONE TECNICA DI VALUTAZIONE DELL'INTERFERENZA.....	7
3. INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DELL'INTERFERENZA.....	7
3.1 REALIZZAZIONE DI LINEA ELETTRICA IN PRESENZA DI CONDOTTA AQP ESISTENTE (CASO 1).....	7
3.1.1 GENERALITÀ.....	7
3.1.2 INTERVENTI SULLE CONDOTTE DI ACCIAIO.....	7
3.1.3 INTERVENTI SULLE CONDOTTE DI GHISA.....	8
3.2 REALIZZAZIONE DI CONDOTTA AQP IN PRESENZA DI LINEA ELETTRICA ESISTENTE (CASO 2).....	9
3.2.1 GENERALITÀ.....	9
3.2.2 PROVVEDIMENTI DI MITIGAZIONE SULLE CONDOTTE DI ACCIAIO DI PROGETTO.....	9
3.2.3 PROVVEDIMENTI DI MITIGAZIONE SULLE CONDOTTE DI GHISA SFEROIDALE DI PROGETTO.....	10
3.2.4 UTILIZZO DI MATERIALI NON METALLICI.....	10
4. CONTROLLO DEI VALORI DI INTERFERENZA NEL TEMPO.....	10
4.1 POSTI DI MISURA PER IL MONITORAGGIO DELL'INTERFERENZA.....	10
4.2 VERIFICHE IN CONTRADDITTORIO - PROVVEDIMENTI CORRETTIVI.....	10
4.3 FASCICOLO TECNICO DELL'OPERA INTERFERITA.....	11

PREMESSA

Il presente disciplinare ha lo scopo di definire le specifiche tecniche e le procedure che devono essere osservate nei casi di presenza di sistemi ferroviari di trazione elettrica e/o linee elettriche di trasmissione (elettrorodotti) in corrente alternata, con tensioni nominali maggiori di 1 kV, che possano potenzialmente dare luogo a fenomeni di interferenza elettromagnetica sulle condotte di acciaio gestite da Acquedotto Pugliese.

Il limite suddetto di 1 kV è stabilito dalla norma di riferimento CEI EN 50443.

La stessa norma definisce trascurabili gli effetti dell'interferenza su condotte di ghisa, in virtù dell'assenza di continuità elettrica longitudinale (per presenza di guarnizione elastomerica nelle giunzioni).

Tuttavia, nel presente disciplinare, a garanzia di maggior sicurezza, vengono contemplati anche gli effetti dell'interferenza elettromagnetica su condotte di ghisa sferoidale, in presenza di sistemi elettrici in corrente alternata, con tensioni nominali maggiori di 20 kV.

Per quanto non espressamente citato nel presente disciplinare si fa riferimento alle leggi ed alle norme vigenti in materia.

1. INTERFERENZA TRA LINEE ELETTRICHE E CONDOTTE METALLICHE

1.1. Effetti dell'interferenza

Un sistema elettrico in corrente alternata (sistema ferroviario o linea elettrica di trasmissione/distribuzione) posto nelle vicinanze di una condotta metallica (acciaio o ghisa) può determinare su quest'ultima i seguenti fenomeni di origine elettromagnetica:

- tensioni e correnti indotte sulla condotta metallica dal campo elettromagnetico generato dalle correnti circolanti nella linea elettrica (Accoppiamento Induttivo);
- correnti elettriche "vaganti", uscenti dai sistemi di messa a terra dell'impianto elettrico interferente - a cui appartiene la linea elettrica - che vanno ad interessare la condotta metallica interrata (Accoppiamento Conduttivo o Resistivo);
- tensioni e correnti generate sulla condotta metallica dal campo elettrico prodotto dai conduttori in tensione appartenenti alla linea elettrica (Accoppiamento Capacitivo).

I suddetti fenomeni elettromagnetici possono essere causa, sia in condizioni di guasto che in condizioni ordinarie di esercizio del sistema elettrico, di alcuni significativi inconvenienti:

- pericolo per le persone che vengono a contatto con la tubazione metallica ed apparati ad essa connessi (es. apparecchi di misura e telecontrollo, stazioni di protezione catodica, ecc.);
- danneggiamento della tubazione metallica (es. corrosione) e degli apparati ad essa connessi (es. guasti per sovratensione);
- malfunzionamento degli apparati connessi alla tubazione metallica (es. diminuzione dell'efficienza del sistema di protezione catodica, alterazione dei dati forniti dai sistemi di misura e telecontrollo, ecc.).

1.2. La norma CEI di riferimento

La norma tecnica di riferimento riguardante le interferenze tra sistemi elettrici in c.a. e condotte metalliche è la CEI EN 50443 (*“Effetti delle interferenze elettromagnetiche sulle tubazioni causate da sistemi di trazione elettrica ad alta tensione in corrente alternata e/o da sistemi di alimentazione ad alta tensione in corrente alternata”*).

La suddetta norma definisce, in sintesi, i seguenti aspetti:

- le procedure di valutazione del rischio connesso all'interferenza;
- i tipi di accoppiamento tra sistema interferente e sistema interferito da prendere in considerazione;
- le distanze d'interferenza;
- i limiti di accettabilità delle interferenze;
- i metodi di calcolo e di misura;
- i provvedimenti di mitigazione degli effetti dell'interferenza.

La norma stessa non tratta gli aspetti connessi alla corrosione della tubazione metallica.

Ad ogni modo, alcuni dei provvedimenti tecnici suggeriti dalla norma costituiscono di fatto misure di attenuazione degli eventuali effetti dovuti a innesco di fenomeni corrosivi sulla tubazione metallica.

1.3. Distanza di interferenza

La distanza di interferenza è la distanza tra tubazione e sistema elettrico interferente entro la quale deve essere studiato l'effetto dell'interferenza.

L'effetto dell'interferenza deve essere studiato sia nella condizione di funzionamento ordinario del sistema elettrico in c.a., sia in condizioni di guasto del sistema stesso.

Acquedotto Pugliese stabilisce i seguenti valori di riferimento:

- in caso di sistema elettrico in c.a. interrato, ubicato sia in area rurale che in area urbana, si considera una distanza di interferenza pari a 50 m;
- in caso di sistema elettrico aereo, ubicato in area rurale, si considera una distanza di interferenza pari a:
 - 3000 m, se la resistività del terreno è inferiore o uguale a 3000 Ω m;
 - un valore in metri pari al valore della resistività del terreno, nei casi in cui quest'ultima sia maggiore di 3000 Ω m.
- in caso di linea elettrica aerea, ubicata in area urbana, si considera una distanza di interferenza pari a:
 - 300 m, se la resistività del terreno è inferiore o uguale a 3000 Ω m
 - un valore in metri pari al valore della resistività del terreno diviso per 10, nei casi in cui quest'ultima sia maggiore di 3000 Ω m.

I suddetti valori sono riferiti alla valutazione del rischio effettuata in condizioni di guasto del sistema interferente (condizione più gravosa): per la valutazione nella condizione di funzionamento ordinario possono essere considerate distanze d'interferenza inferiori, purché conformi alle indicazioni fornite dalla norma CEI EN 50443.

1.4. Limiti di accettabilità dell'interferenza

Per definire i valori limite di accettabilità dell'interferenza è necessario considerare i seguenti effetti dell'interferenza, sia in condizioni ordinarie di esercizio, che in condizioni di guasto:

- pericolo per le persone;
- danni alla condotta e alle apparecchiature ad essa connesse;
- disturbi alle apparecchiature connesse alla condotta.

I valori di riferimento per le tensioni generate dall'interferenza (tensioni limite da non superare) sono di seguito riportati.

1.4.1. Pericolo per le persone

La tensione (valore efficace) dovuta all'interferenza, misurata rispetto alla terra remota in ogni punto della condotta (apparecchiature incluse) accessibile alle persone, nonché tra le due estremità di ogni giunto dielettrico, non deve eccedere il valore di 60 V in condizioni ordinarie di esercizio del sistema elettrico in c.a.

In condizioni di guasto del sistema elettrico, si applicano i limiti per le tensioni di interferenza specificati alla tabella 3 della norma CEI EN 50443.

1.4.2. Danni alla condotta e alle apparecchiature ad essa connesse

La tensione (valore efficace) dovuta all'interferenza, misurata rispetto alla terra remota in ogni punto della condotta (apparecchiature incluse), nonché tra le due estremità di ogni giunto dielettrico, non deve eccedere il valore di 60 V in condizioni ordinarie di esercizio.

In condizioni di guasto, la tensione d'interferenza non deve superare il valore di 2.000 V.

1.4.3. Disturbi alle apparecchiature connesse alla condotta

La tensione (valore efficace) dovuta all'interferenza, misurata rispetto alla terra remota sulle apparecchiature elettriche ed elettroniche connesse alla condotta, non deve eccedere il valore di 60 V, in condizioni ordinarie di esercizio.

Tale valore non costituisce un limite di ammissibilità, bensì un semplice valore di riferimento, atteso che i disturbi sulle apparecchiature elettriche ed elettroniche connesse alle tubazioni metalliche possono variare in base alla tipologia di apparecchiature utilizzate.

2. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI INTERFERENZA

2.1 Realizzazione di nuovo sistema elettrico in c.a. in presenza di condotta AQP esistente

2.1.1 Dati tecnici di base

A seguito di apposita istanza da parte della Ditta realizzatrice del sistema elettrico (nel seguito denominata Ditta), l'Ufficio AQP che ha competenza sull'opera potenzialmente interferita fornirà alla Ditta stessa i seguenti documenti e dati tecnici disponibili:

- cartografia con indicazione della posizione della condotta potenzialmente interferita;

- informazioni sull'eventuale presenza di opere d'arte ed impianti (pozzetti, partitori, serbatoi, stazioni di sollevamento, stazioni di protezione catodica, ecc.) e di componenti installati sulla condotta (giunti dielettrici, scaricatori, ecc.);
- lunghezza, diametro e spessore della condotta metallica;
- tipologia di materiale delle tubazioni;
- tipologia e spessore dei rivestimenti isolanti delle tubazioni;
- profondità di posa della condotta metallica.

Qualora la Ditta ritenga opportuno acquisire altri dati tecnici, quali, ad esempio, la resistenza d'isolamento della condotta e la resistività del terreno, potrà eseguire, a propria cura e spese, tutte le prove in campo all'uopo necessarie, previa richiesta all'Ufficio AQP competente, che dovrà autorizzare l'eventuale accesso alle opere interessate dalle indagini e potrà assistere all'effettuazione delle prove.

2.1.2 Relazione tecnica di valutazione dell'interferenza

La Ditta dovrà redigere una relazione tecnica di valutazione del rischio di interferenza, sulla base dei dati ricevuti da Acquedotto Pugliese e delle eventuali indagini tecniche effettuate in campo.

La suddetta relazione tecnica dovrà essere trasmessa all'Acquedotto Pugliese, ai fini dell'eventuale determinazione di prescrizioni tecniche per la mitigazione dei fenomeni d'interferenza.

La relazione di valutazione del rischio di interferenza dovrà essere redatta nel rispetto dei seguenti contenuti minimi:

- determinazione delle distanze tra linea elettrica e condotta metallica;
- nei casi in cui le distanze tra linea elettrica e condotta metallica risultino inferiori o uguali alle "distanze di interferenza" di cui al punto 1.3 del presente disciplinare:
 - determinazione dei valori teorici di tensione elettrica generati sulla condotta metallica dall'interferenza, calcolati secondo le linee guida indicate nella norma CEI EN 50443;
 - valutazione dei rischi connessi ai valori di interferenza calcolati;
 - proposta di provvedimenti tecnici da attuare per la mitigazione degli effetti dell'interferenza, sulla base di quanto indicato al punto 3 del presente disciplinare.
- nei casi in cui le distanze tra linea elettrica e condotta metallica risultino superiori alle "distanze di interferenza" di cui al punto 1.3 del presente disciplinare, la Ditta potrà valutare l'opportunità di dichiarare trascurabile il rischio connesso all'interferenza, senza procedere ad ulteriori approfondimenti.

2.2 Realizzazione di condotta AQP in presenza di sistema elettrico in c.a. esistente

2.2.1 Dati tecnici di base

AQP richiederà al gestore del sistema elettrico interferente i seguenti dati minimi:

- frequenza nominale;
- tensione nominale;
- corrente che attraversa i conduttori, relativa alla frequenza considerata;
- posizione geometrica dei conduttori;

- posizione geografica della linea elettrica o del sistema di trazione.
- AQP in base ai suddetti dati ed ai dati relativi alla condotta da realizzare, redigerà la relazione tecnica di valutazione dell'interferenza.

2.2.2 Relazione tecnica di valutazione dell'interferenza

Il progettista di Acquedotto Pugliese provvederà a redigere la relazione tecnica di valutazione di interferenza, ai fini dell'eventuale individuazione di prescrizioni tecniche per la mitigazione dei fenomeni d'interferenza.

La relazione di valutazione del rischio di interferenza dovrà essere redatta nel rispetto dei seguenti contenuti minimi:

- determinazione delle distanze tra linea elettrica e condotta metallica;
- nei casi in cui le distanze tra linea elettrica e condotta metallica risultino inferiori o uguali alle “distanze di interferenza” di cui al punto 1.3 del presente disciplinare:
 - determinazione dei valori teorici di tensione elettrica generati sulla condotta metallica dall'interferenza, calcolati secondo le linee guida indicate nella norma CEI EN 50443;
 - valutazione dei rischi connessi ai valori di interferenza calcolati;
 - proposta di provvedimenti tecnici da attuare per la mitigazione degli effetti dell'interferenza, sulla base di quanto indicato al punto 3 del presente disciplinare.
- nei casi in cui le distanze tra linea elettrica e condotta metallica risultino superiori alle “distanze di interferenza” di cui al punto 1.3 del presente disciplinare, si valuterà l'opportunità di considerare trascurabile il rischio connesso all'interferenza, senza procedere ad ulteriori approfondimenti.

3. INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DELL'INTERFERENZA

3.1 Realizzazione di linea elettrica in presenza di condotta AQP esistente (caso 1)

3.1.1 Generalità

Sulla base della relazione di valutazione del rischio d'interferenza, Acquedotto Pugliese prescriverà gli interventi che riterrà necessari ai fini della mitigazione dell'interferenza.

L'Acquedotto Pugliese potrà, inoltre, prescrivere la realizzazione di idonei posti di misura (punto 4 del presente disciplinare), al fine di consentire il monitoraggio degli effetti d'interferenza sulle condotte metalliche.

Acquedotto Pugliese fornirà, di volta in volta, i dettagli tecnici riguardanti le modalità esecutive degli interventi di mitigazione e dei posti di misura stabiliti.

Gli interventi di mitigazione ed i posti di misura dovranno essere eseguiti a cura e spese della Ditta realizzatrice della linea elettrica.

3.1.2 Interventi sulle condotte di acciaio

Si riportano, di seguito, gli interventi che potranno essere prescritti da AQP nel caso di condotte di acciaio:

- Miglioramento dell'isolamento elettrico della condotta nei punti potenzialmente interessati dalle correnti di ritorno a terra relative alla linea elettrica (es. incroci e parallelismi ravvicinati tra condotta e linea elettrica, tratti di condotta in vicinanza della cabina di trasformazione che alimenta la linea elettrica), mediante:
 - posa in opera di fasce bitumate pre-riscaldate, in caso di rivestimento bituminoso preesistente;
 - posa in opera di nastri di polietilene e manicotti termorestringenti di polietilene, in caso di rivestimento preesistente di polietilene;
 - applicazione di resina poliuretanica, in caso di rivestimento preesistente di poliuretano.
- Posa in opera di giunti isolanti, posizionati in punti opportuni della condotta, stabiliti caso per caso da Acquedotto Pugliese, al fine di limitare la lunghezza dei tratti interferiti;
- Posa in opera di limitatori di sovratensione (SPD), posizionati in punti opportuni della condotta, stabiliti caso per caso da Acquedotto Pugliese, al fine di collegare la tubazione a terra oppure le parti opposte di un giunto isolante, limitando in tal modo i valori di tensione generati sulla condotta in condizioni di guasto della linea elettrica;
- Realizzazione di connessioni di messa a terra, al fine di ridurre le tensioni indotte, in condizioni di guasto e in condizioni ordinarie di esercizio;
- Sostituzione di tratti di condotta preesistente con nuovi tratti costituiti da tubazioni in acciaio, dotate di rivestimento esterno in polietilene triplo strato o poliuretano e di tutti i dispositivi di mitigazione suddetti, nei casi in cui le condizioni dei tratti di condotta preesistenti stessa non consentano (per motivi di ammaloramento dei materiali) l'adozione dei provvedimenti sopra esposti;
- Ove possibile, in base alle condizioni al contorno, sostituzione di tratti di condotta preesistente con nuovi tratti costituiti da tubazioni in materiale plastico (Polietilene PE100 tipo Rc), nei casi in cui i provvedimenti di mitigazione sopra indicati non siano ritenuti risolutivi.

3.1.3 Interventi sulle condotte di ghisa

Si riportano, di seguito, gli interventi che potranno essere prescritti da AQP nel caso di condotte di ghisa:

- Miglioramento dell'isolamento elettrico della condotta nei punti potenzialmente interessati dalle correnti di ritorno a terra relative alla linea elettrica (es. incroci e parallelismi ravvicinati tra condotta e linea elettrica, tratti di condotta in vicinanza della cabina di trasformazione che alimenta la linea elettrica), mediante:
 - applicazione di vernici ricche di zinco o zinco metallico applicato a spruzzo (con spessori secondo UNI EN 545), in caso di rivestimento esterno preesistente di zinco o sua lega;
 - posa in opera di nastri di polietilene e manicotti termorestringenti di polietilene ai giunti, in caso di rivestimento esterno preesistente di polietilene;
 - applicazione di resina poliuretanica e manicotti termorestringenti di polietilene ai giunti, in caso di rivestimento preesistente di poliuretano;

- Posa in opera di limitatori di sovratensione (SPD), posizionati in punti opportuni della condotta, stabiliti caso per caso da Acquedotto Pugliese, al fine di collegare la tubazione a terra, limitando in tal modo i valori di tensione generati sulla condotta in condizioni di guasto della linea elettrica;
- Realizzazione di connessioni di messa a terra, al fine di ridurre le tensioni indotte, in condizioni di guasto e in condizioni ordinarie di esercizio;
- sostituzione di tratti di condotta preesistente con nuovi tratti costituiti da tubazioni in ghisa sferoidale, dotate di rivestimento esterno in polietilene coestruso o poliuretano e di tutti i dispositivi di mitigazione suddetti, nei casi in cui le condizioni dei tratti di condotta preesistenti stessa non consentano (per motivi di ammaloramento dei materiali) l'adozione dei provvedimenti sopra esposti;
- Ove possibile, in base alle condizioni al contorno, sostituzione di tratti di condotta preesistente con nuovi tratti costituiti da tubazioni in materiale plastico (Polietilene PE100 tipo Rc), nei casi in cui i provvedimenti di mitigazione sopra indicati non siano ritenuti risolutivi.

3.2 Realizzazione di condotta AQP in presenza di linea elettrica esistente (caso 2)

3.2.1 Generalità

Sulla base della relazione di valutazione del rischio d'interferenza, redatta a cura di Acquedotto Pugliese, il progettista AQP dovrà adottare gli accorgimenti progettuali che riterrà necessari ai fini della mitigazione dell'interferenza.

Dovrà, inoltre, prevedere la realizzazione di idonei posti di misura (punto 4 del presente disciplinare), al fine di consentire il monitoraggio degli effetti d'interferenza sulle condotte metalliche.

3.2.2 Provvedimenti di mitigazione sulle condotte di acciaio di progetto

Si riportano, di seguito, i provvedimenti progettuali che potranno essere adottati dai progettisti AQP nel caso di condotte di acciaio:

- Condotte dotate di rivestimenti esterni in polietilene oppure poliuretano, al fine del miglioramento dell'isolamento elettrico della condotta nei punti potenzialmente interessati dalle correnti di ritorno a terra relative alla linea elettrica (es. incroci e parallelismi ravvicinati tra condotta e linea elettrica, tratti di condotta in vicinanza della cabina di trasformazione che alimenta la linea elettrica);
- Previsione di idoneo numero di giunti isolanti, posizionati in punti opportuni della condotta, al fine di limitare la lunghezza dei tratti interferiti;
- Previsione di installazione di limitatori di sovratensione (SPD), posizionati in punti opportuni della condotta, al fine di collegare la tubazione a terra oppure le parti opposte di un giunto isolante, limitando in tal modo i valori di tensione generati sulla condotta in condizioni di guasto della linea elettrica;
- Previsione di idonee connessioni di messa a terra, al fine di ridurre le tensioni indotte, in condizioni di guasto e in condizioni ordinarie di esercizio.

3.2.3 Provvedimenti di mitigazione sulle condotte di ghisa sferoidale di progetto

Si riportano, di seguito, i provvedimenti progettuali che potranno essere adottati dai progettisti AQP nel caso di condotte di ghisa sferoidale:

- Condotte dotate di rivestimenti esterni in polietilene estruso oppure poliuretano, al fine del miglioramento dell'isolamento elettrico della condotta nei punti potenzialmente interessati dalle correnti di ritorno a terra relative alla linea elettrica (es. incroci e parallelismi ravvicinati tra condotta e linea elettrica, tratti di condotta in vicinanza della cabina di trasformazione che alimenta la linea elettrica);
- Previsione di installazione di limitatori di sovratensione (SPD), posizionati in punti opportuni della condotta, al fine di collegare la tubazione a terra oppure le parti opposte di un giunto isolante, limitando in tal modo i valori di tensione generati sulla condotta in condizioni di guasto della linea elettrica;
- Previsione di idonee connessioni di messa a terra, al fine di ridurre le tensioni indotte, in condizioni di guasto e in condizioni ordinarie di esercizio.

3.2.4 Utilizzo di materiali non metallici

Nei casi in cui le condizioni al contorno lo consentano (pressioni non elevate, carichi non elevati, ecc.), il progettista AQP può prendere in considerazione, per la realizzazione della nuova condotta interferita, l'utilizzo di materiale plastico del tipo polietilene PE100, in quanto non soggetto a fenomeni di interferenza elettromagnetica.

4. CONTROLLO DEI VALORI DI INTERFERENZA NEL TEMPO

4.1 Posti di misura per il monitoraggio dell'interferenza

Sulla base della lunghezza del tratto interferito, dell'entità dell'interferenza e della geometria del sistema condotta / linea elettrica, Acquedotto Pugliese dovrà individuare i punti della condotta metallica nei quali la Ditta dovrà realizzare i posti di misura del potenziale elettrico. Tali postazioni consentiranno la misura delle effettive tensioni generate sulla condotta dalla linea elettrica in esercizio, nonché il monitoraggio di tali valori, nel tempo, al fine di verificare che gli effetti dell'interferenza permangano all'interno dei limiti di accettabilità.

4.2 Verifiche in contraddittorio - Provvedimenti correttivi

La complessità dei fenomeni d'interferenza elettromagnetica, che sono generalmente regolati da un elevato numero di parametri, spesso non esattamente individuabili, rende necessaria una verifica in campo con linea elettrica in condizioni di esercizio, finalizzata al controllo dei reali valori di interferenza.

Pertanto, al termine dei lavori eseguiti a cura della Ditta (caso 1) ovvero a cura di AQP (caso 2), la stessa Ditta (nel caso 1) ovvero AQP (nel caso 2) provvederà a verificare l'effettivo rispetto dei limiti di accettabilità dell'interferenza (punto 1.4 del presente disciplinare), con linea elettrica in condizioni ordinarie di esercizio.

L'esito di tali verifiche in campo sarà riportato in un apposito "Rapporto di verifica", a firma di tecnico abilitato (incaricato dalla Ditta nel caso 1 ovvero incaricato da AQP nel caso 2), che, nel caso 1, la Ditta provvederà a consegnare ad AQP.

AQP, nel caso 1, si riserva la facoltà di presenziare alle suddette verifiche.

In caso di superamento dei limiti di accettabilità dell'interferenza, Acquedotto Pugliese potrà prescrivere alla Ditta ulteriori provvedimenti correttivi, da realizzarsi a cura e spese della Ditta stessa (nel caso 1) ovvero potrà direttamente provvedere a mettere a punto ulteriori provvedimenti correttivi (nel caso 2).

Allo stesso modo, nel corso della vita utile dell'impianto interferente, l'Acquedotto Pugliese potrà prescrivere (nel caso 1) ovvero mettere a punto (nel caso 2) ulteriori provvedimenti correttivi, qualora mutate condizioni di esercizio della linea elettrica dovessero produrre un aumento degli effetti dell'interferenza sulla condotta metallica AQP.

Tali nuove condizioni di esercizio, potenzialmente pericolose ai fini dell'interferenza, dovranno essere preventivamente comunicate ad AQP da parte della Ditta (nel caso 1).

4.3 Fascicolo tecnico dell'opera interferita

Le caratteristiche tecniche e le condizioni di esercizio dei sistemi elettrici interferenti e delle opere idrauliche interferite possono variare nel tempo, pertanto anche l'entità di un'interferenza è soggetta a variazioni.

Ne discende la necessità di mantenere sotto controllo le situazioni di interferenza, predisponendo un fascicolo tecnico sulle interferenze, per ogni opera di AQP interferita.

Ogni fascicolo tecnico deve contenere tutti i documenti e le informazioni relativi alla problematica, tra cui:

- Descrizione degli impianti coinvolti nell'interferenza;
- Relazione di valutazione del rischio di interferenza;
- Misure periodiche delle tensioni d'interferenza generate sulla condotta;
- Eventuali atti di convenzione tra gli enti gestori delle opere coinvolte nell'interferenza.

Il fascicolo tecnico dovrà essere opportunamente aggiornato.