

COMMITTENTE:



ALTA
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza

PROGETTO ESECUTIVO

Interferenze elettromagnetiche da linea Alta Velocità - Dati e metodologia di calcolo

GENERAL CONTRACTOR				DIRETTORE LAVORI				Scala:
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due			Valido per costruzione				
Data:	Data:			Data:				

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
IN17	11	E	I2	0C	IZ9900	X03	A	001 / 025

	VISTO CONSORZIO SATURNO	
	Firma	Data
		18/12/21

Progettazione :								
Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	
A	EMISSIONE	G.Lucca	28/10/21	B.Sturani	28/10/21	L.Lefebvre	28/10/21	Dati:
B								
C								

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1711EI20CIZ9900X03A00.doc
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 2 di 25

Premessa

Questo documento illustra i dati e la metodologia utilizzati per effettuare il calcolo dell'interferenza elettromagnetica, a corrente alternata, prodotta dalle linee primarie di energia, alimentanti la linea di trazione 3kV cc Alta Velocità Verona-Bivio Vicenza, in condizione di guasto e di funzionamento normale. È utile ricordare che, per quanto riguarda la linea di trazione, essendo essa alimentata in corrente continua, non produce effetti di interferenza elettromagnetica a 50Hz.

Il documento è diviso nelle seguenti sezioni:

- sez. A - Metodo di calcolo
- sez. B - Impianti inducenti
- sez. C - Impianti indotti
- sez. D - Limiti
- sez. E - Descrizione dei risultati dei calcoli
- sez. F - Raccolta dati impianti inducenti ed indotti

Ciascuna sezione è a sua volta organizzata in forma di schede per facilitare le fasi di discussione, approvazione ed uso del documento stesso, nonché eventuali future modifiche.

La sezione B fa specifico riferimento alle linee elettriche primarie asservite alla Linea Alta Velocità Verona-bivio Vicenza.

Le restanti sezioni hanno invece validità generale e riproducono quelle contenute nell'analogo documento A104 00 C11 SP IT 00 0 0 X12 Rev. B - Interferenze elettromagnetiche da linea AV- Dati e metodologia di calcolo" emesso per la tratta Roma – Napoli e ripreso anche per le tratte successive.

Dove non altrimenti specificato, si fa riferimento, per quanto riguarda le caratteristiche della linea Alta Velocità, ai dati del Progetto Esecutivo

Il documento si compone delle seguenti schede:

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
		Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 3 di 25

Sez. A - METODO DI CALCOLO	4
Scheda A1 - Calcolo dei risultati dell'interferenza elettromagnetica.....	5
Scheda A2 - Simulazione della situazione di guasto della linea primaria.....	5
Scheda A3 - Simulazione della situazione di normale esercizio della linea primaria	5
Sez. B - IMPIANTI INDUCENTI	6
Scheda B1 – Elenco delle linee primarie inducenti	7
Scheda B2 - Resistività del terreno agli strati profondi	8
Scheda B3 - Descrizione della situazione di guasto della linea primaria	9
Scheda B4 – Funzionamento normale delle linee primarie	10
Sez. C - IMPIANTI INDOTTI	12
Scheda C1 - Tipologie di impianti indotti, condizioni di induzione e zone di esposizione	13
Scheda C2 - Avvicinamenti con strutture metalliche e rappresentazione degli impianti indotti.....	15
Scheda C3 - Descrizione dei cavi di telecomunicazione in fibra ottica.....	15
Scheda C4 - Descrizione dei cavi di telecomunicazione coassiali	16
Scheda C5 - Descrizione dei cavi di telecomunicazione a coppie simmetriche	17
Scheda C6 - Descrizione delle linee di tlc - reti urbane	17
Scheda C7 - Descrizione delle tubazioni metalliche lunga distanza	18
Scheda C8 - Descrizione delle reti di tubazioni metalliche.....	18
Sez. D - LIMITI	19
Scheda D1 - Normative di riferimento per i calcoli di interferenza elettromagnetica	20
Scheda D2 - Limiti per i cavi di telecomunicazione al servizio pubblico e privato (non FS)	20
Scheda D3 - Limiti per le tubazioni	21
Sez. E - DESCRIZIONE DEI RISULTATI DEI CALCOLI.....	22
Scheda E1 - Descrizione degli impianti indotti	23
Scheda E2 - Modalità di presentazione dei risultati dei calcoli relativi alla condizione di guasto della linea primaria.....	23
Scheda E3 - Modalità di presentazione dei risultati dei calcoli relativi alla condizione di normale esercizio della linea primaria	23
Sez. F - RACCOLTA DATI IMPIANTI INDUCENTI ED INDOTTI	24
Scheda F1 - Dati relativi agli impianti inducenti	25
Scheda F2 - Dati relativi agli impianti indotti	25
Scheda F3 - Impianti indotti considerati.....	25
Scheda F4 - Incompletezza o mancanza dei dati degli impianti indotti	25

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i></p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
		<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica Documento EI20CIZ9900X03</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 4 di 25</p>

Sez. A - METODO DI CALCOLO

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 5 di 25

Scheda A1 - Calcolo dei risultati dell'interferenza elettromagnetica

Il calcolo dei risultati dell'interferenza elettromagnetica prodotta dalla linea primaria su un circuito indotto avviene in due fasi.

Nella prima fase vengono valutate le tensioni e le correnti relative alle linee primarie inducenti.

Nella seconda fase le tensioni e le correnti inducenti sono utilizzate per la valutazione delle tensioni e delle correnti sull'impianto indotto, descritto secondo i criteri della sezione C.

Tale suddivisione permette di svolgere una sola volta la prima fase di calcolo e di utilizzarne di volta in volta i risultati per simulare l'accoppiamento elettromagnetico con i vari impianti indotti.

Scheda A2 - Simulazione della situazione di guasto della linea primaria

La Norma CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto" indica al par. 3.1.02 "Ipotesi di guasto" che la situazione di guasto consiste in un corto circuito tra una fase della linea elettrica e terra, con i seguenti valori di resistenza di terra:

- 0 Ω per guasto in sottostazione;
- 15 Ω per guasto in linea, con linea munita di funi di guardia;
- 50 Ω per guasto in linea, con linea sprovvista di funi di guardia.

La stessa Norma indica poi all'art. 3.1.03 "Posizione del guasto" che la posizione del guasto da considerare per lo studio dell'interferenza elettromagnetica è quella corrispondente all'estremo dell'avvicinamento dove è maggiore la corrente di guasto.

Nei casi in cui tale posizione non sia a priori determinabile (ad esempio nel caso di reti di impianti indotti che presentano numerose derivazioni), i calcoli vengono svolti spostando con passo opportuno il punto di guasto.

Nel caso di impianto indotto contemporaneamente da più linee primarie, si considerano separatamente gli effetti del guasto su ciascuna linea primaria inducente: la Norma esclude infatti, a causa della bassissima probabilità, l'ipotesi di guasti contemporanei su diversi elettrodotti inducenti.

Gli stessi criteri ora esposti, possono essere applicati per quanto riguarda gli effetti della linea primaria in condizione di guasto sulle tubazioni metalliche; nel caso dello studio della interferenza elettromagnetica tra linee elettriche e tubazioni, la norma di riferimento è invece 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".

Scheda A3 - Simulazione della situazione di normale esercizio della linea primaria

La Norma CEI EN 50443 descrive inoltre i criteri da utilizzare per la valutazione degli effetti delle Interferenze elettromagnetiche in condizione di normale esercizio delle linee elettriche sulle tubazioni metalliche.

Se una tubazione è interferita da più sistemi inducenti indipendenti la tensione totale indotta è calcolata in ciascun punto come sommatoria delle tensioni indotte da ciascun sistema inducente (somma dei moduli dei singoli contributi).

In situazione di normale esercizio, i calcoli sono eseguiti ipotizzando che ogni elettrodotto presenti caratteristiche omogenee e correnti costanti sull'intero impianto.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i></p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
		<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica Documento EI20CIZ9900X03</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 6 di 25</p>

Sez. B - IMPIANTI INDUCENTI

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 7 di 25

Scheda B1 – Elenco delle linee primarie inducenti

Le linee primarie inducenti di nuova costruzione, indicate con la sigla LP, sono elencate in Tab. B1.1

Linea primaria	Lunghezza [km]
LP1: elettrodotto 132kV per collegamento della SSE S.Martino Buon Albergo all'elettrodotto Megareti (esistente)	0,4
LP2: elettrodotto 132kV in progetto per collegamento della SSE Belfiore all'elettrodotto Caldiero FS-Montebello FS (esistente)	2,0
LP3: elettrodotto 132kV per collegamento all'elettrodotto Caldiero FS-Montebello FS esistente	3,0
LP4: cavidotto 132 kV Locara-Dugale	4,4
LP5: cavidotto 132kV SSE Altavilla-Enel Altavilla	0,9
LP6: elettrodotto 132kV in progetto per collegamento della SSE Montebello all'elettrodotto Montebello-Montecchio (esistente).	0,3

Tab. B1.1: Linee primarie inducenti

Le linee primarie LP1, LP2, LP3, LP6 di Tab. B1.1 sono collegate a elettrodotti già esistenti come indicato nella Tabella B1.2:

Linea primaria	Linea primaria ed elettrodotto 132 kV collegato	Lunghezza [km]
LP1	LP01a - Elettrodotto 132 kV SSE S.Martino- SSE Cà del Bue	3,7
	LP01b - Elettrodotto 132 kV SSE S.Martino- SSE Banchette AGSM Verona	5,0
LP2	LP02a - Elettrodotto 132 kV SSE Belfiore - SSE Caldiero	7,0
	LP02b - Elettrodotto 132 kV SSE Belfiore - SSE Locara	13,2
LP3	LP03 - Elettrodotto 132 kV SSE Locara - SSE Lerino	37,7
LP6	LP06a - Elettrodotto 132 kV SSE AV Montebello - C.P. Montebello	3,5
	LP06b - Elettrodotto 132 kV SSE AV Montebello - Montecchio	4,5

Tab. B1.2: Elettrodotti collegati alle linee primarie inducenti

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	 SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 8 di 25

Scheda B2 - Resistività del terreno agli strati profondi

I valori di resistività elettrica del terreno negli strati profondi sono desunti da carte geologiche del territorio italiano (Carta Geologica d'Italia a cura del Ministero dell'Industria e del Commercio 1984) in associazione con valori di resistività elettrica di vari tipi di terreno.

In accordo alla Tabella B1.1 della scheda B1, per la Linea AV/AC Verona-bivio Vicenza, si considerano le seguenti resistività da associare alle linee primarie inducenti. (Tab. B2.1)

Linea primaria	Resistività [Ωm]
LP1: elettrodotto 132kV per collegamento della SSE S.Martino Buon Albergo all'elettrodotto Megareti (esistente)	100
LP2: elettrodotto 132kV in progetto per collegamento della SSE Belfiore all'elettrodotto Caldiero FS-Montebello FS (esistente)	100
LP3: elettrodotto 132kV per collegamento all'elettrodotto Caldiero FS-Montebello FS (esistente)	100
LP4: cavidotto 132 kV Locara-Dugale	100
LP5: cavidotto 132kV SSE Altavilla-Enel Altavilla	100
LP6: elettrodotto 132kV in progetto per collegamento della SSE Montebello all'elettrodotto Montebello-Montecchio (esistente).	100

Tab. B2.1: Resistività del terreno associate alle linee primarie inducenti

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 9 di 25

Scheda B3 - Descrizione della situazione di guasto della linea primaria

Nella condizione di guasto della linea elettrica, ai fini della valutazione degli effetti delle interferenze elettromagnetiche, occorre considerare nei calcoli, come indicato nella Norma CEI 103-6 par. 1.2.11, il valore delle correnti che circolano sui conduttori della linea elettrica tra la sottostazione che alimenta il guasto ed il punto di guasto stesso.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 10 di 25

Scheda B4 – Funzionamento normale delle linee primarie

Nella situazione di funzionamento normale delle linee primarie, ai fini della valutazione degli effetti delle interferenze elettromagnetiche, le tensioni indotte sono calcolate considerando anche il contributo degli elettrodotti di Terna che non si interfacciano con il sistema AV.

Pertanto, In questo studio, nella situazioni di funzionamento normale delle linee primarie, è stato valutato anche il contributo dei seguenti elettrodotti:

Linea elettrica Terna 380 kV n. 21324D1 Dugale - p.13/S
Linea elettrica Terna 380 kV n. 21344A1 Dugale - Ostiglia
Linea elettrica Terna 380 kV n. 21346B1 Dugale - Camin
Linea elettrica Terna 380 kV n. 21358B1 Dugale - Nogarole Rocca
Linea elettrica Terna 380 kV n. 21360B1 Dugale - Sandrigo
Linea elettrica Terna 220 kV n. 22226G1 Dugale-Castegnaro
Linea elettrica Terna 220 kV n. 22228C1 Sandra' - Dugale
Linea elettrica Terna 220 kV n. 22273B1 Dugale - Vicenza Monteviale
Linea elettrica Terna 132 kV n. 22198A1 Bussolengo S.S. - Riva Acciaio
Linea elettrica Terna 132 kV n. 22230B1 Verona Borgo Milano - Dugale
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23031H1 Verona S.Lucia RT - Caldiero RT
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23206A1 Dugale-Palù
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23219A1 Dugale - Lonigo verde
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23511C1 Vigasio - Verona C.M. (AGSM)
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23512D1 Vago - Verona EST
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23517D1 Dugale - Legnago cd Fiamm
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23518E1 Montecchio - Arzignano Z.I
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23537D1 Dugale - Cologna Veneta
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23550A1 Dugale - S. Bonifacio
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23565C1 Montecchio – Sovizzo
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23636C1 Dugale-Zevio
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23642G1 Verona C.M. (AGSM) - Sorio
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23643A1 S.Bonifacio - Sorio cd Zevio
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23645F1 Chiampo - Dugale

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
		<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica Documento EI20CIZ9900X03</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 11 di 25</p>

Linea elettrica Terna 132 kV n. 23674D1 Dugale - Lonigo gialla
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23722B1 Dugale - Colognola
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23758C2 Lonigo - Ponte Botti
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23765C1 Nogarole Rocca - Sorio con der.ne Ferriere Valsider e Verona Steel
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23769C1 Nogarole Rocca - Vago cd SOL
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23774A1 Dugale - Montebello cd Saint Gobain VET
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23774A1a Saint Gobain - P.1
Linea elettrica Terna 132 kV n. 23824B1 Vicenza Monteviale - Altavilla

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i></p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
		<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica Documento EI20CIZ9900X03</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 12 di 25</p>

Sez. C - IMPIANTI INDOTTI

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 13 di 25

Scheda C1 - Tipologie di impianti indotti, condizioni di induzione e zone di esposizione

Gli impianti indotti dalla linea primaria appartengono alle seguenti categorie:

- impianti di telecomunicazione pubblici e privati (non FS);
- tubazioni metalliche per il trasporto di acqua, gas, ...;

L'induzione è studiata in condizione di guasto della linea primaria e, con riferimento alle sole tubazioni metalliche, anche in condizione di normale esercizio.

Gli impianti sono considerati potenzialmente oggetto di interferenze elettromagnetiche, e quindi vengono studiati con le modalità esposte in questo documento, se almeno una parte di essi è compresa all'interno della cosiddetta "fascia di esposizione".

Tale fascia è definita dalle Normative elencate nella scheda D1 come una zona di territorio centrata sulla linea inducente (linea primaria) e di larghezza opportuna, come riepilogato nelle Tabelle C1.1. e C1.2

Tipo di linea inducente	Semi-larghezza fascia di esposizione	
	zona aperta	centro abitato
Linea primaria aerea	3 km	300 m
Linea primaria in cavo interrato	30 m	30 m

Tab. C1.1 – Semi-larghezza della fascia di esposizione per i cavi di telecomunicazione

Tipo di linea inducente	Area	ρ [Ω m]	Semi-larghezza fascia di esposizione [m]	
			funzionamento normale	guasto
elettrodotto aereo	rurale	$\rho > 3000$	$\rho/3$	ρ
		$\rho \leq 3000$	1000	3000
elettrodotto aereo	urbana	$\rho > 3000$	almeno 300	$\rho/10$
		$\rho \leq 3000$	almeno 300	almeno 300
cavidotto	tutte	tutte	50	50

Tab. C1.2 – Semi-larghezza della fascia di esposizione per le tubazioni in relazione alla resistività del terreno

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i></p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
		<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica Documento EI20CIZ9900X03</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 14 di 25</p>

La condizione di "centro abitato" si verifica quando o la linea inducente o l'impianto indotto si trovano all'interno di un centro abitato, oppure vi è un abitato interposto tra la linea inducente e l'impianto indotto. In questi casi l'ampiezza della fascia di esposizione si riduce per tenere conto dell'effetto schermante esercitato dalle strutture metalliche presenti in un centro abitato.

Per quanto riguarda gli impianti in progetto o costruzione, si veda la sezione F.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 15 di 25

Scheda C2 - Avvicinamenti con strutture metalliche e rappresentazione degli impianti indotti

Gli avvicinamenti tra le strutture sono determinati riportando i tracciati delle linee inducenti ed indotte da cartografie in scala opportuna su sistemi CAD grafici dotati di cartografia digitalizzata della zona interessata. Per il calcolo degli avvicinamenti, la linea primaria inducente e l'impianto indotto sono rappresentati da linee spezzate.

L'impianto indotto è descritto nel calcolo di simulazione mediante sezioni di calcolo individuate da ciascun punto "singolare" dell'impianto indotto (prese di terra, discontinuità della guaina, giunti isolanti, scaricatori, ...).

Se le sezioni dell'impianto indotto così individuate hanno una lunghezza superiore ad un valore prefissato a seconda del tipo di impianto, nel calcolo di simulazione vengono introdotte ulteriori sezioni in modo tale che la lunghezza di ciascuna sezione di calcolo sia inferiore o uguale al valore prefissato. Tale valore è:

per i cavi in fibra ottica	lunghezza di pezzatura	circa 2 km
per i cavi coassiali	passo di amplificazione	circa 1,5 km ¹
per i cavi a coppie simmetriche	passo di pupinizzazione	circa 1,8 km
per le tubazioni lunga distanza	/	1 km
per le reti tlc urbane	/	500 m
per le reti di tubazioni	/	500 m

Impianti o tratte di impianto (ad esempio derivazioni di una rete tlc) di lunghezza inferiore ai valori sopra indicati, non sono presi in considerazione nei calcoli di interferenza elettromagnetica.

I risultati dei calcoli (vedi sezione E) sono pertanto forniti sotto forma di tensioni e correnti sull'impianto indotto in punti tra loro spazati con un passo inferiore o uguale al valore prefissato sopra indicato.

Scheda C3 - Descrizione dei cavi di telecomunicazione in fibra ottica

Si tratta generalmente di impianti utilizzati per collegamenti di tipo punto-punto tra centrali di telecomunicazione.

Gli unici elementi metallici, e dunque di interesse ai fini del calcolo dell'interferenza elettromagnetica, solitamente presenti in un cavo di telecomunicazione in fibra ottica sono una guaina ed un'eventuale armatura aggiuntiva poste per ragioni meccaniche o di barriera anti umidità e anti roditori.

Nei cavi in fibra ottica, guaina ed armatura sono generalmente mantenute isolate da terra e sezionate nei giunti (ogni 2 km circa); talvolta però il cavo è posato con guaina ed armatura continue e messe a terra in punti regolarmente spazati tra loro.

L'impianto è descritto nel calcolo di simulazione con le ipotesi indicate nella scheda C2, inoltre per lo svolgimento dei calcoli relativi a tale tipo di impianto vengono presi in considerazione i seguenti dati:

- tracciato dell'impianto rilevato tramite sistemi CAD a partire da tracciati riportati su planimetrie in scala opportuna;
- profondità di interrimento dell'impianto;
- progressive chilometriche iniziali e finali di ciascuna tratta di cavo dotata di eventuale armatura e caratteristiche geometriche ed elettriche di questa (spessore e resistività dell'isolante, numero di nastri, larghezza spessore, discontinuità e angolo di avvolgimento dei nastri, permeabilità magnetica);
- progressive chilometriche iniziali e finali di ciascuna tratta di cavo dotata di guaina e caratteristiche geometriche ed elettriche di questa (diametro interno ed esterno, spessore, resistività, permeabilità magnetica);

¹I cavi coassiali sono posati anche con passi di amplificazione di 2 km: si è scelto qui il valore di 1,5 km che consente di fornire una descrizione più dettagliata dell'impianto.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 16 di 25

- progressive chilometriche dei punti singolari del cavo (centrali, giunti o punti di rigenerazione);
- continuità o sezionamento della guaina in ciascuna sezione di cavo;
- valori delle resistenze di terra in corrispondenza di ciascuna presa di terra (nel caso di guaina continua e messa a terra);
- progressive chilometriche iniziali e finali di eventuali tratti con cassette di ferro schermanti e loro fattore di schermo.

I calcoli di interferenza elettromagnetica forniscono i seguenti risultati (vedi sezione E):

- tensione verso terra, corrente trasversale verso terra e corrente longitudinale indotte sugli elementi metallici del cavo, con passo inferiore o uguale alla lunghezza di pezzatura (2 km circa).

Scheda C4 - Descrizione dei cavi di telecomunicazione coassiali

Si tratta generalmente di impianti utilizzati per collegamenti di tipo punto-punto tra centrali di telecomunicazione; alcuni impianti presentano un numero limitato di derivazioni per il collegamento di centrali intermedie.

Questo tipo di cavo, in larga parte, è stato sostituito da cavi in fibra ottica.

Gli elementi metallici presenti in un cavo di telecomunicazione coassiale sono i conduttori coassiali di telecomunicazione, la guaina metallica (in piombo o alluminio) ed un'eventuale armatura in materiale ferromagnetico (acciaio).

I cavi coassiali sono generalmente posati con guaina ed armatura isolate da terra eccetto in alcuni punti regolarmente spazati tra loro.

L'impianto è descritto nel calcolo di simulazione con le ipotesi indicate nella scheda C2, inoltre per lo svolgimento dei calcoli relativi a tale tipo di impianto vengono presi in considerazione i seguenti dati:

- tracciato dell'impianto rilevato tramite sistemi CAD a partire da tracciati riportati su planimetrie in scala opportuna;
- profondità di interramento dell'impianto;
- schema dei collegamenti (per impianti con derivazioni);
- numero e tipo di coppie coassiali;
- progressive chilometriche iniziali e finali di ciascuna tratta di cavo dotata di eventuale armatura e caratteristiche geometriche ed elettriche di questa (spessore e resistività dell'isolante, numero di nastri, larghezza, spessore, discontinuità e angolo di avvolgimento dei nastri, permeabilità magnetica);
- progressive chilometriche iniziali e finali di ciascuna tratta di cavo dotata di guaina e caratteristiche geometriche ed elettriche di questa (diametro interno ed esterno, spessore, resistività, permeabilità magnetica);
- progressive chilometriche dei punti singolari del cavo in cui la guaina è collegata a terra (centrali e punti di amplificazione o di rigenerazione);
- valori delle resistenze di terra;
- progressive chilometriche iniziali e finali di eventuali tratti con cassette di ferro schermanti e loro fattore di schermo.

I calcoli di interferenza elettromagnetica forniscono i seguenti risultati (vedi sezione E):

- tensione verso terra, corrente trasversale verso terra e corrente longitudinale indotte sulla guaina del cavo, con passo inferiore o uguale al passo di amplificazione (circa 1,5 km - si veda la nota della scheda C2);
- tensione verso terra indotta sui conduttori coassiali, con passo inferiore o uguale al passo di amplificazione. L'insieme dei conduttori coassiali è trattato come un unico fascio di conduttori;
- tensione indotta tra i conduttori interni e la guaina del cavo, con passo inferiore o uguale al passo di amplificazione.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO High Speed Railway Technologies	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 17 di 25

Scheda C5 - Descrizione dei cavi di telecomunicazione a coppie simmetriche

Si tratta generalmente di impianti utilizzati per collegamenti di tipo punto-punto tra centrali di telecomunicazione; alcuni impianti presentano derivazioni per il collegamento di centrali intermedie.

Gli elementi metallici presenti in un cavo di telecomunicazione a coppie simmetriche sono i conduttori di telecomunicazione, la guaina metallica (in piombo o alluminio) ed un'eventuale armatura in materiale ferromagnetico (acciaio).

I cavi a coppie simmetriche sono generalmente posati con guaina ed armatura continue e isolate da terra eccetto in alcuni punti regolarmente spaziate tra loro.

L'impianto è descritto nel calcolo di simulazione con le ipotesi indicate nella scheda C2, inoltre per lo svolgimento dei calcoli relativi a tale tipo di impianto vengono presi in considerazione i seguenti dati:

- tracciato dell'impianto rilevato tramite sistemi CAD a partire da tracciati riportati su planimetrie in scala opportuna;
- profondità di interrimento dell'impianto;
- schema dei collegamenti (per impianti con derivazioni);
- numero e diametro delle coppie simmetriche;
- progressive chilometriche iniziali e finali di ciascuna tratta di cavo dotata di eventuale armatura e caratteristiche geometriche ed elettriche di questa (spessore e resistività dell'isolante, numero di nastri, larghezza, spessore, discontinuità e angolo di avvolgimento dei nastri, permeabilità magnetica);
- progressive chilometriche iniziali e finali di ciascuna tratta di cavo dotata di guaina e caratteristiche geometriche ed elettriche di questa (diametro interno ed esterno, spessore, resistività, permeabilità magnetica);
- progressive chilometriche dei punti singolari del cavo in cui la guaina è collegata a terra (centrali o casse Pupin);
- valori delle resistenze di terra e presenza di eventuali scaricatori;
- progressive chilometriche iniziali e finali di eventuali tratti con cassette di ferro schermanti e loro fattore di schermo.

I calcoli di interferenza elettromagnetica forniscono i seguenti risultati (vedi sezione E):

- tensione verso terra, corrente trasversale verso terra e corrente longitudinale indotte sulla guaina del cavo, con passo inferiore o uguale al passo di pupinizzazione (1,8 km circa);
- tensione verso terra indotta sui conduttori interni, con passo inferiore o uguale al passo di pupinizzazione (1,8 km circa). L'insieme dei conduttori è trattato come un unico fascio di conduttori;
- tensione indotta tra i conduttori interni e la guaina del cavo, con passo inferiore o uguale al passo di pupinizzazione (1,8 km circa).

Scheda C6 - Descrizione delle linee di tlc - reti urbane

Si tratta di impianti, in rame a coppie simmetriche o in fibra ottica, utilizzati per le reti di settore e di cavi di giunzione tra centrali di telecomunicazione; presentano in genere una struttura ampiamente ramificata.

I dati utilizzati per l'esecuzione dei calcoli sono gli stessi di quelli descritti a proposito dei cavi di telecomunicazione a lunga distanza a coppie simmetriche (scheda C5) o dei cavi a fibra ottica (scheda C3). Peraltro una differenza consiste nella maggiore complessità dello schema dei collegamenti che descrive l'impianto in termini di struttura ad albero associando un'apposita numerazione ad ogni derivazione. Inoltre nelle reti di tlc urbane la massima lunghezza di una sezione di calcolo o di rappresentazione dei risultati è di 500 m.

I risultati forniti dai calcoli sono gli stessi di quelli descritti a proposito dei cavi di telecomunicazione a lunga distanza a coppie simmetriche (scheda C5) o a fibra ottica (scheda C3).

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 18 di 25

Scheda C7 - Descrizione delle tubazioni metalliche lunga distanza

Si tratta di impianti utilizzati per il trasporto a lunga distanza di gas o liquidi (oleodotti, metanodotti, acquedotti,...). Sono caratterizzati in genere da una struttura di tipo punto-punto o con qualche breve derivazione che si diparte dalla dorsale principale.

Le tubazioni metalliche sono in genere isolate da terra in quanto rivestite di materiale isolante per prevenire fenomeni corrosivi; inoltre in alcuni casi possono essere elettricamente connessi alla tubazione apparati elettrici o elettronici eventualmente collegati a terra direttamente o tramite scaricatori.

L'impianto è descritto nel calcolo di simulazione con le ipotesi indicate nella scheda C2, inoltre per lo svolgimento dei calcoli relativi a tale tipo di impianto vengono presi in considerazione i seguenti dati:

- tracciato dell'impianto rilevato tramite sistemi CAD a partire da tracciati riportati su planimetrie in scala opportuna;
- profondità di interramento dell'impianto;
- schema dei collegamenti (per impianti con derivazioni);
- materiale di cui è costituita la tubazione (generalmente ghisa o acciaio);
- materiale usato per l'isolamento e valore medio dell'isolamento;
- diametro, spessore e resistività della tubazione;
- progressive chilometriche dei giunti isolanti e presenza di eventuali scaricatori longitudinali o trasversali (verso terra);
- valori della tensione di innesco degli scaricatori e valori di resistenza delle prese di terra a cui sono connessi;
- progressive chilometriche di altri apparati elettrici o elettronici connessi alla tubazione, loro impedenza equivalente, valore di resistenza dell'eventuale presa di terra e valore della tensione di innesco dell'eventuale scaricatore;
- progressive chilometriche delle cabine di riduzione connesse alla tubazione e valore delle prese di terra.

I calcoli di interferenza elettromagnetica forniscono i seguenti risultati (vedi sezione E):

- tensione verso terra, corrente trasversale verso terra e corrente longitudinale indotte sulla tubazione metallica, con passo inferiore o uguale a 1 km.

Scheda C8 - Descrizione delle reti di tubazioni metalliche

Si tratta di impianti utilizzati per la distribuzione a livello locale di gas o liquidi (reti di distribuzione del gas o dell'acqua). Sono caratterizzati in genere da una struttura ampiamente ramificata.

I risultati forniti dai calcoli di interferenza elettromagnetica e i dati utilizzati per lo svolgimento dei calcoli, sono gli stessi di quelli descritti a proposito delle tubazioni metalliche a lunga distanza (vedi scheda C8). Peraltra una differenza consiste nella maggiore complessità dello schema dei collegamenti che descrive l'impianto in termini di struttura ad albero o di rete magliata, associando un'apposita numerazione ad ogni derivazione. Inoltre nelle reti di tubazioni la massima lunghezza di una sezione di calcolo o di rappresentazione dei risultati è di 500 m.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i></p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
		<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica Documento EI20CIZ9900X03</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 19 di 25</p>

Sez. D - LIMITI

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 20 di 25

Scheda D1 - Normative di riferimento per i calcoli di interferenza elettromagnetica

Le seguenti normative sono utilizzate come riferimento per i calcoli di interferenza elettromagnetica prodotta dal sistema Alta Capacità:

- [1] - Norma CEI 103-6 - Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto - II ed. marzo 1991.
- [2] - 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" 2012.

Scheda D2 - Limiti per i cavi di telecomunicazione al servizio pubblico e privato (non FS)

Nell'ipotesi che per le linee inducenti siano previste protezioni con tempi di intervento compreso tra 0,35 e 0,50 secondi, si applicano i limiti indicati dalla Norma CEI 103-6 ai punti 2.1.02 e 2.1.03, ovvero:

- Il valore ammissibile in generale per la tensione indotta tra un elemento conduttore della linea di telecomunicazione e la terra di riferimento o tra due elementi conduttori della linea di telecomunicazione è $650 V_{eff}$.
- Nel caso particolare dei cavi coassiali, poiché sono soddisfatte le seguenti condizioni:
 - la linea di telecomunicazione è in cavo provvisto di guaina metallica, collegata a terra tramite un efficiente sistema di impianti di terra;
 - i conduttori di trasmissione coassiali del cavo terminano ai loro estremi e nei punti di derivazione su trasformatori di separazione (traslatori);
 - i giunti e le teste del cavo non introducono nell'impianto punti con caratteristiche di isolamento inferiori a quelle del cavo;
 - le apparecchiature di linea connesse ai conduttori di trasmissione non introducono nell'impianto punti con caratteristiche di isolamento inferiori a quelle del cavo oppure sono munite di opportune protezioni;

è ammesso che la tensione indotta tra i conduttori di trasmissione e la terra di riferimento abbia un valore pari a $2000 V_{eff}$.

- In presenza di telealimentazione occorre verificare che la somma aritmetica del valore di picco della tensione indotta verso terra sui conduttori di telealimentazione e del valore della tensione verso terra dovuta alla telealimentazione sia inferiore ai valori ammissibili sopra indicati, moltiplicati per il fattore 1,4.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 21 di 25

Scheda D3 - Limiti per le tubazioni

I limiti per le tubazioni metalliche sono indicati nella norma 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".

Tali limiti sono i seguenti:

1. Funzionamento normale linea primaria:

- Sicurezza per le persone: la tensione tra la tubazione metallica e la terra di riferimento non deve superare in alcun punto di calcolo il valore di $60 V_{eff}$.
- Danno alle tubazioni metalliche e/o agli apparati ad esse connessi: la tensione tra la tubazione metallica e la terra di riferimento non deve superare in alcun punto di calcolo il valore di $60 V_{eff}$.
- Malfunzionamento di apparati elettrici / elettronici connessi alle tubazioni: la tensione tra gli apparati connessi alla tubazione metallica e la terra di riferimento non deve superare in alcun punto di calcolo il valore di $60 V_{eff}$.

2. Condizione di guasto della linea primaria:

- Sicurezza per le persone: la tensione tra la tubazione metallica e la terra di riferimento non deve superare in alcun punto di calcolo il valore di $650 V_{eff}$. (nell'ipotesi che il tempo di intervento delle protezioni per la linea primaria 132 kV sia compreso tra 0,35 e 0,50 secondi).
- Danno alle tubazioni metalliche e/o agli apparati ad esse connessi: la tensione tra la tubazione metallica o gli apparati ad essa connessi e la terra di riferimento non deve superare in alcun punto di calcolo il valore di $2000 V_{eff}$. La tensione a cavallo dei giunti isolanti non deve superare il valore di $2000 V_{eff}$.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i></p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
		<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica Documento EI20CIZ9900X03</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 22 di 25</p>

Sez. E - DESCRIZIONE DEI RISULTATI DEI CALCOLI

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 23 di 25

Scheda E1 - Descrizione degli impianti indotti

I risultati dei calcoli sono forniti in termini di tensioni e correnti sugli elementi metallici dell'impianto indotto, secondo quanto indicato nella sezione C.

L'impianto indotto è suddiviso in sezioni di calcolo delimitate da punti di calcolo: in ciascun punto vengono fornite le tensioni e le correnti indotte verso terra, in ciascuna sezione vengono fornite le correnti longitudinali indotte. La lunghezza delle sezioni varia al variare del tipo di impianto; di seguito sono riportati i criteri adottati per la definizione delle sezioni di ciascun tipo di impianto:

per i cavi in fibra ottica	lunghezza di pezzatura	circa 2 km
per i cavi coassiali	passo di amplificazione	circa 1,5 km ²
per i cavi a coppie simmetriche	passo di pupinizzazione	circa 1,8 km
per le tubazioni lunga distanza	/	1 km
per le reti tlc urbane	/	500 m
per le reti di tubazioni	/	500 m

Quanto sopra indicato deve essere considerato come un intervallo massimo nella definizione dei punti di calcolo: in alcuni casi possono essere forniti risultati dei calcoli anche in punti più ravvicinati (vedi scheda C2). In alcuni casi inoltre in aggiunta alle tensioni nei punti di calcolo (estremi delle sezioni) viene fornito anche il massimo valore di tensione all'interno della sezione di calcolo.

Per quanto riguarda le tensioni indotte su tubazioni metalliche in condizione di normale esercizio delle linee inducenti, viene fornita la tensione totale indotta (somma dei moduli dei singoli contributi).

Scheda E2 - Modalità di presentazione dei risultati dei calcoli relativi alla condizione di guasto della linea primaria

In tutti i punti e le sezioni di calcolo vengono valutate le tensioni e le correnti indotte relativamente alla situazione di calcolo originata dal guasto nel punto peggiore di ciascuna linea primaria inducente (vedi scheda A2). I risultati dei calcoli vengono forniti per le situazioni di calcolo relative alle sole linee primarie inducenti in cui in almeno un punto di calcolo si è verificato il superamento dei limiti.

Se in nessuna delle linee primarie inducenti tale punto di guasto comporta il superamento dei limiti, viene fornito il risultato relativo all'accoppiamento con la linea primaria inducente che ha prodotto le tensioni indotte più elevate.

L'impianto indotto è descritto, in termini di presentazioni dei risultati, con i criteri esposti nella scheda E1.

Scheda E3 - Modalità di presentazione dei risultati dei calcoli relativi alla condizione di normale esercizio della linea primaria

In tutti i punti e le sezioni di calcolo vengono valutate le tensioni e le correnti indotte relativamente alla situazione di calcolo originata dalla sommatoria degli effetti della interferenza della linea primaria con eventuali altri sorgenti presenti nella zona di interferenza (vedi scheda A3). I risultati dei calcoli vengono forniti nella forma di tensione totale indotta.

L'impianto indotto è descritto, in termini di presentazioni dei risultati, con i criteri esposti nella scheda E1.

²I cavi coassiali sono posati anche con passi di amplificazione di 2 km: si è scelto qui il valore di 1,5 km che consente di fornire una descrizione più dettagliata dell'impianto.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i></p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
		<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica Documento EI20CIZ9900X03</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 24 di 25</p>

Sez. F - RACCOLTA DATI IMPIANTI INDUCENTI ED INDOTTI

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	CONSORZIO SATURNO <i>High Speed Railway Technologies</i>	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
		Progetto IN17	Lotto 11	Codifica Documento EI20CIZ9900X03	Rev. A	Foglio 25 di 25

Scheda F1 - Dati relativi agli impianti inducenti

Per quanto riguarda i dati relativi agli impianti inducenti necessari per i calcoli di interferenza elettromagnetica e non esplicitamente descritti nelle sezioni precedenti di questo documento (ad esempio planimetrie della linea primaria), si fa riferimento ai dati del Progetto Definitivo della tratta ferroviaria in oggetto.

Nel caso intervenissero variazioni nei dati relativi agli impianti inducenti descritti nel presente documento, si valuterà se l'entità della variazione ai fini dell'interferenza elettromagnetica sia tale da dover essere considerata nei calcoli. In caso affermativo il presente documento sarà soggetto a revisione relativamente alle parti interessate dalle modifiche.

Scheda F2 - Dati relativi agli impianti indotti

I dati relativi agli impianti indotti necessari per i calcoli di interferenza elettromagnetica, descritti nelle sezioni precedenti di questo documento, sono ricavati da documentazione fornita dall'Ente proprietario dell'impianto indotto e da questo verificati ed approvati prima dell'inizio dei relativi calcoli.

Eventuali variazioni nei dati degli impianti indotti sopravvenute durante la fase di calcolo non sono prese in considerazione.

L'intero studio sarà eseguito sulla base di un modello di calcolo che ricostruirà, con le opportune semplificazioni, gli impianti indotti; le semplificazioni introdotte nella modellizzazione saranno comunque tali da non alterare i risultati dell'interferenza elettromagnetica.

Scheda F3 - Impianti indotti considerati

Gli impianti indotti presi in considerazione per i calcoli di interferenza elettromagnetica, identificati dalle tipologie descritte nella sezione C, sono quelli:

- esistenti;
- in costruzione;
- aventi Progetto Esecutivo approvato;

alla data della firma del Progetto Definitivo della tratta ferroviaria inducente.

Gli impianti indotti presi in considerazione sono unicamente quelli di cui l'Ente proprietario ha dato informazione a MER MEC STE.

Per ciascun Ente viene prodotto un documento contenente il riepilogo dei dati acquisiti che viene inviato al proprietario degli impianti per approvazione.

Ottenuta tale approvazione si procede alla fase di calcolo per ciascun impianto indotto e secondo le modalità descritte nei paragrafi precedenti.

Scheda F4 - Incompletezza o mancanza dei dati degli impianti indotti

Nel caso in cui i dati degli impianti indotti non vengano forniti dal proprietario dell'impianto indotto o vengano forniti in maniera incompleta o non aggiornata, si provvede, laddove possibile, a sopperire a tali mancanze con ipotesi ragionevoli sui dati mancanti. Tale ipotesi sono comunicate al proprietario dell'impianto indotto che se ne assume la responsabilità a tutti gli effetti.

Nel caso in cui le mancanze siano tali da impedire la formulazione di ipotesi ragionevoli, i calcoli non vengono svolti.