

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI ANCONA

PROGETTAZIONE: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI ANCONA
S. O. INGEGNERIA e TECNOLOGIE ANCONA

SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI ANCONA
S. O. INGEGNERIA e TECNOLOGIE ANCONA

PROGETTO DEFINITIVO

POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE - FALCONARA

NUOVA SSE ALBACINA

REALIZZAZIONE ALLACCIO AT ALLA
LINEA PRIMARIA RFI 132KV GENGA -
FOSSATO DISPARI

RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA

SCALA :


Foglio 1 di 36

PROGETTO/ANNO SOTTOPR. LIVELLO NOME DOC. PROGR.OP. FASE FUNZ. NUMERAZ.

1 3 5 9 0 3 0 0 3 P D T G 0 6 0 0 I 0 0 1


Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima emissione	L. Pigliapoco	04/04/2011	L. Pigliapoco	04/04/2011	L. Catraro	04/04/2011	L. Frittelli	04/04/2011
B	Modifica tracciato	L. Pigliapoco	08/04/2013	L. Pigliapoco	08/04/2013	L. Frittelli	13/05/2013	L. Frittelli	13/05/2013

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	NUMERAZ.		
	Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data

 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA Sottoprogetto 04 – Raddoppio Fabriano – P.M. 228 Realizzazione del nuovo elettrodotto aereo di alimentazione della sottostazione elettrica di conversione di Albacina							
	RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	progr / anno 0119/07	Sottoprogramma S04	Livello PD	nome doc. TG	progr.opera 06	numeraz. 1001	Foglio Pagina 1 di 11

INDICE

GENERALITA' E SCOPO	3
2 RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI ELETTRODOTTI AEREI	6
3.1 CARATTERISTICHE GENERALI	6
3.1.1 <i>Caratteristiche elettriche</i>	6
3.1.2 <i>Conduttore di fase e trefolo di guardia</i>	6
3.1.3 <i>Isolatori</i>	6
3.1.4 <i>Morsettiera ed accessori</i>	7
3.1.5 <i>Dispositivo di smorzamento vibrazioni</i>	8
3.2 CARATTERISTICHE ALLACCIAMENTO SSE Albacina	8
3.2.1 <i>Caratteristiche del tracciato</i>	
3.2.2 <i>Sostegni e fondazioni</i>	
3.2.3 <i>Fasce di asservimento ed espropri</i>	
3.3 SEGNALETICA PER ELETTRODOTTI	
3.4 MESSA A TERRA DEI SOSTEGNI	

 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA Sottoprogetto 04 – Raddoppio Fabriano – P.M. 228 Realizzazione del nuovo elettrodotto aereo di alimentazione della sottostazione elettrica di conversione di Albacina							
	RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	progr / anno 0119/07	Sottoprogramma S04	Livello PD	nome doc. TG	progr.opera 06	numeraz. 1001	Foglio Pagina 2 di 11

1 GENERALITA' E SCOPO

Nell'ambito del potenziamento infrastrutturale del Compartimento di Ancona, ed in particolare nell'ambito del raddoppio della linea ferroviaria Orte - Falconara è prevista la realizzazione di una nuova Sottostazione elettrica di Conversione, denominata SSE "Albacina", e destinata a provvedere alla distribuzione del fabbisogno energetico necessario all'esercizio della suddetta linea.

Tale sottostazione sarà così alimentata:

- o **SSE ALBACINA**

Alimentazione in Alta Tensione (132 kV) in aereo con derivazione "in entra-esce" dall'esistente elettrodotto a semplice terna di proprietà FS (Genga — Fossato terna dispari) situato nelle vicinanze della SSE con apertura dell'elettrodotto in corrispondenza dei portali della SSE e richiusura tramite apposito sistema di sbarre di piazzale.

Scopo della presente relazione è quello di descrivere le principali caratteristiche tecniche e le scelte effettuate nell'ambito della progettazione a livello definitivo del nuovo elettrodotto aereo di alimentazione della nuova sottostazione di Albacina, rimandando agli specifici elaborati per tutto ciò che riguarda la progettazione della Sottostazione Elettrica.

Il comune interessato dal passaggio del nuovo elettrodotto di raccordo è elencato nella seguente


 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA Sottoprogetto 04 – Raddoppio Fabriano – P.M. 228 Realizzazione del nuovo elettrodotto aereo di alimentazione della sottostazione elettrica di conversione di Albacina							
	RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	progr / anno 0119/07	Sottoprogramma S04	Livello PD	nome doc. TG	progr.opera 06	numeraz. 1001	Foglio Pagina 3 di 11

tabella:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE	PERCORRENZA
MARCHE	ANCONA	FABRIANO	2,205 KM


RIFERIMENTI NORMATIVI

L'architettura della linea primaria oggetto del presente documento dovrà essere conforme agli standard realizzativi RFI, normalizzati nelle seguenti istruzioni tecniche:

- o RFI/TC.TE. IT-LP018 - Ed.11/2001: Istruzione Tecnica - Elettrodotti A.T. 132-150kV equipaggiati con sostegni tralicciati di tipo piramidale ad aste sciolte e bullonate in acciaio zincato;


Il progetto degli elettrodotti dovrà conforme alle vigenti Norme, Istruzioni Tecniche e Specifiche di fornitura dei componenti; di esse si elencano qui di seguito le principali:

- o Norma CEI 11.4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne" Ed. 5/1998 e successive Varianti v1, v2, v3 e v4;
- o D.M. n.449 del 21.03.1988 "Approvazione delle Norme Tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne", e successive integrazioni e modifiche;
- o Legge 4/2/1963, n°58 "Limitazione degli ostacoli alla navigazione aerea";
- o Legge n°1086 del 5.11.71: Norme per la disciplina delle opere in c.a, e a struttura metallica;
- o D.P.C.M. 8/07/03: Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti;

 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA Sottoprogetto 04 – Raddoppio Fabriano – P.M. 228 Realizzazione del nuovo elettrodotto aereo di alimentazione della sottostazione elettrica di conversione di Albacina							
	RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	progr / anno 0119/07	Sottoprogramma S04	Livello PD	nome doc. TG	progr.opera 06	numeraz. 1001	Foglio Pagina 4 di 11

- o DM 29/05/2008: Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti;
- o DPC.M del 28/09/95 Norme tecniche procedurali di attuazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23/04/92 relativamente agli elettrodotti;
- o Norma CE1 11.1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata" Ed. 1/1999;
- o Capitolato Tecnico TE 28 Ed. 06/2004 "Capitolato Tecnico Generale per Elettrodotti A.T. 132 -150kV";
- o Capitolato Tecnico Speciale per la costruzione degli elettrodotti FS, Ed.1969;
- o Legge 22 febbraio 2001, n.36; "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- o FS — TE 24 Ed.1987: Specifica tecnica FS di fornitura dei conduttori in alluminio-acciaio;
- o FS — TE 163 Ed. 1999: Specifica tecnica di fornitura del trefoli d'acciaio;
- o DI.TCTE.STF.LP 001 - Ed.01/2000: Specifica tecnica di fornitura degli amarri spinterometrici e relativi accessori per ormeggio in SS;
- o FS —TE 41 Ed. 1999: Norme tecniche per In fornitura di morsetti di sospensione per conduttori;
- o FS — TB 42 Ed. 1990: Norme tecniche di fornitura per morse di ormeggio e giunzione;
- o FS — TE 56 Ed. 1991: Informazione tecnica - Caratteristiche meccaniche del trefolo di guardia in acciaio zincato da 10.5 mm;
- o FS —TE 43 Ed. 10/1999: Nome tecniche di fornitura di accessori metallici per catene di isolatori;
- o FS —TE 45 Ed. 2001: Specifiche tecniche per In fornitura di isolatori in vetro temperato;

Inoltre, nel prosieguo del presente documento, si farà riferimento implicito od esplicito a tutti gli elaborati di progetto definitivo, dei quali si riepilogano di seguito i principali:

 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA Sottoprogetto 04 – Raddoppio Fabriano – P.M. 228 Realizzazione del nuovo elettrodotto aereo di alimentazione della sottostazione elettrica di conversione di Albacina							
	RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	progr / anno 0119/07	Sottoprogramma S04	Livello PD	nome doc. TG	progr.opera 06	numeraz. 1001	Foglio Pagina 5 di 11

3.1.1. Conduttore.

<i>Materiale:</i>	Alluminio - Acciaio	
Formazione:	n x dia. fili	26 x 3.06 + 7 x 2.38.
Diametro	mm	19.38
Sezione	mm ²	222.35
Peso unitario	daN / m	0.754
Carico di rottura	daN	7000
Modulo di elasticità	daN / mm ²	7649
Coeff. dilat. termica lineare x E-06 / °C		19.2

3.1.2 Fune di guardia


Anche come trefolo di guardia sarà impiegato il conduttore normalmente utilizzato per gli elettrodotti RFI, conforme alla specifica citata al cap.2 ed avente le seguenti caratteristiche:

<i>Materiale:</i>	Acciaio zincato	
Formazione:	n x dia. fili	19 x 2.10.
Diametro	mm	10.50
Sezione	mm ²	65.81
Peso unitario	daN / m	0.513
Carico di rottura	daN	8098
Modulo di elasticità	daN / mm ²	17500
Coeff. dilat. termica lineare x E-06 / °C		11.50

3.1.3 Isolatori

L'isolamento dell'elettrodotto è dimensionato per la tensione nominale di 132kV e sarà realizzato con isolatori del tipo a cappa e perno del tipo normalmente impiegato sugli elettrodotti RFI, i cui dettagli sono riportati nella

— FS — TE 45 Ed. 2001: Specifiche tecniche per la fornitura di isolatori in vetro temperato;

 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA Sottoprogetto 04 – Raddoppio Fabriano – P.M. 228 Realizzazione del nuovo elettrodotto aereo di alimentazione della sottostazione elettrica di conversione di Albacina							
	RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	progr / anno 0119/07	Sottoprogramma S04	Livello PD	nome doc. TG	progr.opera 06	numeraz. 1001	Foglio Pagina 6 di 11

Tali isolatori saranno composti da catene per sospensione o per amarro aventi le seguenti caratteristiche:

- Materiale: vetro temperato
- Tipo: normale—passo 146 nun
- Carico di rottura meccanico: R = 12000 daN
- Composizione per sospensione semplice: catene da n. 9 elementi
- Composizione per sospensione doppia: catene da n° 2 x 9 elem.
- Composizione per amarro semplice: catene da n° 9 elem
- Composizione per amarro doppio: catene da n° 2 x 9 elem


Le composizioni a 9 isolatori delle catene obbediscono allo standard RFI. Le ottime caratteristiche dielettriche degli elementi e la tipologia prevalentemente rurale del territorio attraversato consentono di evitare il ricorso a composizioni maggiorate.

3.1.4 Morsettiera ed accessori

- Attacco di amarro per conduttori: con morse di amarro
- Attacco di amarro per trefolo: con morse di amarro
- Corni di guardia a racchetta
- Dispositivo di attacco per catene doppie giogo triangolare

3.1.5 Dispositivo di smorzamento vibrazioni

Saranno di tipo conforme alla LP 011 ED. 2001: Specifica Tecnica di fornitura di smorzatori di

 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA Sottoprogetto 04 – Raddoppio Fabriano – P.M. 228 Realizzazione del nuovo elettrodotto aereo di alimentazione della sottostazione elettrica di conversione di Albacina							
	RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	progr / anno 0119/07	Sottoprogramma S04	Livello PD	nome doc. TG	progr.opera 06	numeraz. 1001	Foglio Pagina 7 di 11

vibrazione tipo STOCKBRIDGE per conduttori in alluminio-acciaio diametro 15,85 19,38 e 22,8 mm

3.2 Caratteristiche allacciamento SSE Albacina.

3.2.1 Caratteristiche del tracciato

Come rilevabile dall'esame dell'elaborato di progetto Rif. 0119/07_003_PD_TTLP_06_00_I001.dwg. l'area interessata dall'intervento, situata nel comune di Fabriano (AN), risulta scarsamente urbanizzata, senza insediamenti industriali e con prevalente destinazione colonica-agricola del suolo.

Il tracciato evita, per quanto possibile, l'interessamento di aree destinate allo sviluppo urbanistico-industriale ed è stato progettato in modo tale da recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi.


Il nuovo allacciamento, di lunghezza totale di circa 2205 m ripartiti su n°11 campate, si deriverà dalla campata tra i pali n° 431 e 431bis dell'elettrodotto RFI esistente Genga — Fossato terna dispari, in direzione perpendicolare a questo.

Il tracciato insiste in parte su terreni boschivi ed in parte su terreni prettamente agricoli.

Il percorso, illustrato nel citato documento, risulta essere il più breve e diretto minimizzando così le interferenze ambientali risultando in linea con le più recenti normative in fatto di inquinamento elettromagnetico. Lungo il tracciato è presente l'intersezione con un elettrodotto TERNA 132 kV esistente.

L'altimetria del suolo presenta un abbassamento dal punto individuato di apertura dell'elettrodotto, con quota media di circa 262 m s.l.m., verso il sito individuato per la costruzione della nuova SSE di Albacina, con quota media di circa 284m s.l.m.

Considerato tale andamento altimetrico del suolo nella fascia interessata dal tracciato,

 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA Sottoprogetto 04 – Raddoppio Fabriano – P.M. 228 Realizzazione del nuovo elettrodotto aereo di alimentazione della sottostazione elettrica di conversione di Albacina							
	RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	progr / anno 0119/07	Sottoprogramma S04	Livello PD	nome doc. TG	progr.opera 06	numeraz. 1001	Foglio Pagina 8 di 11

l'altezza dei pali potrà variare passando da un'altezza di 24m per il palo di apertura TAD90+9 ad un'altezza di 27m per il palo TAD30+12, realizzando così ovunque i necessari franchi di sicurezza sia nei confronti dei rischi di elettrocuzione che per gli aspetti derivanti dalla esposizione ai campi magnetici.

Le distanze dei conduttori dal suolo e da qualsiasi punto delle opere attraversate o prospicienti saranno sempre superiori a quelle minime ammesse dalle norme CEI e di legge vigenti.

- $5,5 + 0,006U = 6,29m$ dal terreno;
- $7,0 + 0,015U = 8,98m$ dal piano di strade statali o provinciali;
- $3,0 + 0,010U = 4,32m$ dalle altre posizioni praticabili;
- $0,5 + 0,010U = 1,82m$ dalle altre posizioni impraticabili;
- $3,0 + 0,010U = 4,32m$ dai fabbricati (con catenaria verticale);
- $1,5 + 0,00611 = 2,29m$ dai fabbricati (con catenaria inclinata di 30°);

e le seguenti distanze minime dei sostegni dalle altre opere:


- 6m dalla rotaia più vicina di ferrovie in sede propria;
- 3m dal confine di strade comunali.

Per gli aspetti connessi con l'esposizione ai campi magnetici, è stato verificato il rispetto delle distanze minime da eventuali fabbricati destinati ad attività che comportino tempi di permanenza prolungati.

3.2.2 Sostegni e fondazioni

I sostegni previsti per il nuovo elettrodotto di alimentazione della SSE di Albacina saranno del tipo tralicciato a geometria piramidale, realizzati con profilati angolari in acciaio ad alto limite elastico, assemblati con giunzioni sciolte e bullonate, come previsto nell'ambito della unificazione RFI con istruzione tecnica TC.TE. IT-LP018 - Ed.11/2001.

Per sostenere le campate del nuovo elettrodotto saranno impiegati n°12 sostegni, n.6 sostegni d'amarro per doppia terna di tipo unificato TAD, n.2 sostegni di ormeggio bilinea, di tipo unificato TOB, n.4 sostegni di sospensione per doppia terna di tipo unificato TND; le mensole saranno anch'esse del tipo tralicciato in angolari, del tipo normale "a punta", di lunghezza

 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA Sottoprogetto 04 – Raddoppio Fabriano – P.M. 228 Realizzazione del nuovo elettrodotto aereo di alimentazione della sottostazione elettrica di conversione di Albacina							
	RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	progr / anno 0119/07	Sottoprogramma S04	Livello PD	nome doc. TG	progr.opera 06	numeraz. 1001	Foglio Pagina 9 di 11

idonea per doppie catene di isolatori di composizione normale.

I sostegni insisteranno su fondazioni standard in calcestruzzo a piedini separati; i blocchi di fondazione saranno del tipo in calcestruzzo armato, con dimensioni variabili in relazione alle caratteristiche geotecniche del terreno.

3.2.3 Fasce di asservimento ed espropri

Per la determinazione della fascia d'asservimento vengono seguite le indicazioni fornite nelle "Istruzioni Tecniche" di cui ai riferimenti normativi.

Pertanto la larghezza della fascia di asservimento è stata determinata, per una campata media di 300 metri, nelle condizioni più penalizzanti, utilizzando la seguente espressione:

$$B=2\cdot(m+s+d)$$

Dove:

$m = m_{bassa} + 0,01h$ sbraccio mensola bassa + maggioraz. 1% (altezza mensola interm.) per inflessione sostegno;


$s = (g + f) \operatorname{sen}30^\circ$ sbandamento del conduttore per effetto del vento;
 $g = 1,95m$: lunghezza catena sospensione;
 f : freccia mezzeria campata;

$d = 1,5 + 0,006U = 2,4 m$ franco di sicurezza dai manufatti;

Per quanto attiene le fondazioni, i valori in gioco consentono di prevedere che, anche in condizioni di sostegni d'angolo, esse rientrano nella fascia di asservimento.

Tuttavia, trattandosi di manufatti fuori terra, per l'area di impronta della fondazione sarà da prevedersi un opportuno procedimento di esproprio.

3.3 Segnaletica per elettrodotti

 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA Sottoprogetto 04 – Raddoppio Fabriano – P.M. 228 Realizzazione del nuovo elettrodotto aereo di alimentazione della sottostazione elettrica di conversione di Albacina							
	RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	progr / anno 0119/07	Sottoprogramma S04	Livello PD	nome doc. TG	progr.opera 06	numeraz. 1001	Foglio Pagina 10 di 11

La segnaletica prevista sui sostegni sarà conforme a quanto disposto dalla Istruzione Tecnica LP 003 Ed. Febbraio 2000 citata al punto 2.

Negli elaborati di progetto è stata impiegata, per i nuovi sostegni, una possibile numerazione di riferimento. Tale numerazione dovrà essere tuttavia sottoposta all'approvazione degli organi RFI competenti, per armonizzarla alle prescrizioni della suddetta Istruzione Tecnica.

Per ciò che riguarda la segnaletica per le interferenze con la navigazione aerea, questa andrebbe impiegata nei tratti in cui la quota del trefolo di guardia supera la misura di 45m sul piano del terreno circostante, ma la tendenza più recente è quella di segnalare comunque ostacoli di altezza rilevante.

3.4 Messa a terra dei sostegni

Pur se tutti i sostegni previsti per la realizzazione del nuovo elettrodotto saranno muniti di corda di guardia, essi verranno dotati di impianto proprio di messa a terra.

L'impianto di messa a terra dei nuovi sostegni, compatibilmente con le condizioni dei piani di posa, sarà eseguito in assoluta conformità a quanto previsto nella "Istruzione Tecnica TC.TE. IT-LP018 - Ed.11/2001".


In particolare andrà previsto un doppio spandente costituito da una piattina in acciaio zincato 4x40 mm, della lunghezza minima di 5 m, forata ad una estremità con un due fori $\phi = 13,5$ mm interasse 5 cm, per il collegamento al palo (su dadi saldati a filo interno, colà già predisposti) con 2 bulloni $\phi = 12$ mm.

La piattina dovrà essere posata in maniera visibile sulla superficie del blocco di fondazione, e nella parte interrata dovrà essere posata ad una quota di 0,8 m rispetto al piano di campagna.

In ogni caso dovranno essere tenute presenti le seguenti linee guida:

- superficie minima dell' impianto di terra a contatto con il terreno: $S = 0,5$ mq
- collegamento di tutti i pali della linea con trefolo di guardia;
- conduttore di terra di norma in piattina di acciaio zincato 40x4 mm (Fe B 360);
- giunzioni tra piattine con saldatura o 2 bulloni $\phi = 12$ x30 mm con interasse 50 mm.

Nel caso di impossibilità di ridurre a valori accettabili le tensioni di passo e di contatto si

	POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA Sottoprogetto 04 – Raddoppio Fabriano – P.M. 228 Realizzazione del nuovo elettrodotto aereo di alimentazione della sottostazione elettrica di conversione di Albacina							
	RELAZIONE GENERALE TECNICO DESCRITTIVA	progr / anno 0119/07	Sottoprogr S04	Livello PD	nome doc. TG	progr.opera 06	numeraz. 1001	Foglio Pagina 11 di 11

potrà valutare la possibilità di utilizzare la tipologia di impianto composto da dispersore ad anello in piattina di cui sopra. Alternativamente si dovranno adottare le altre soluzioni previste dalla Istruzione Tecnica sopra richiamata.