

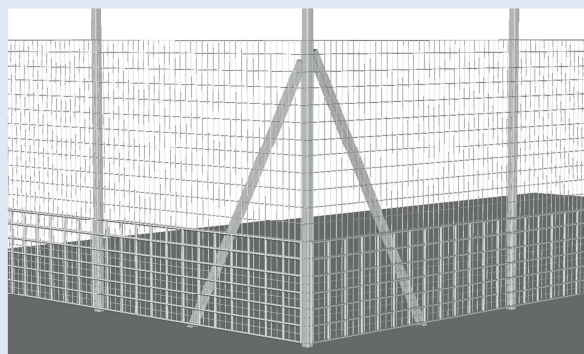
Direzione I° Tronco – Genova

Autostrade:

A7- A10-A12-A26

Diramazioni D8-D26-D36

LAVORI DI RIQUALIFICA E MIGLIORAMENTO
DELLE RETI DI RECINZIONI SULLE
TRATTE AUTOSTRADALI DI COMPETENZA
DELLA DT 1



CAPITOLATO

NORME TECNICHE DI APPALTO

Sommario

CAPITOLO 1 - LAVORI DI SOSTITUZIONE DELLE RECINZIONI LATERALI E DELLA RECINZIONE DI PROTEZIONE SULLE OPERE D'ARTE	2
1.1 CARATTERISTICHE DELLE OPERE	2
CAPITOLO 2 - LAVORI DI MIGLIORAMENTO DELLA CAPACITÀ ANTITRUSIVA DELLE RECINZIONI. 9	9
2.1 CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI.....	9
CAPITOLO 3 – PRESCRIZIONI MATERIALI	12
3.1 QUALITÀ DEI MATERIALI E PROVE	12
3.2 ACCETTAZIONE DEI MATERIALI - PENALI.....	15
4 MODALITÀ DI ESECUZIONE	17
5 NORME DI MISURAZIONE.....	18

CAPITOLO 1 - LAVORI DI SOSTITUZIONE DELLE RECINZIONI LATERALI E DELLA RECINZIONE DI PROTEZIONE SULLE OPERE D'ARTE

1.1 CARATTERISTICHE DELLE OPERE

Le recinzioni laterali e le reti di protezione sulle opere d'arte si distinguono in funzione della loro destinazione e posizione, nelle tipologie seguenti:

a) Recinzione laterale tipo R.1.A. alta m 1,22 con rete a maglie elettrosaldate - (Tav. 600)

È la recinzione normalmente usata per i bordi laterali del corpo autostradale ed è costituita da una rete metallica a maglie differenziate dell'altezza di cm 119,4, sorretta da montanti della altezza di cm 122 dal piano di campagna, posti mediamente ad interasse di m 2.00.

Ogni m 30 circa ed in corrispondenza di piccole deviazioni del tracciato, sarà posto un montante di controvento dotato di una saetta, unita ad esso a mezzo di bulloncini zincati.

I montanti di caposaldo saranno invece posti ogni m 100 circa e nel caso di rilevanti variazioni angolari del tracciato e saranno dotati di due saette, sempre collegate al sostegno con bulloncini zincati.

Ai montanti saranno fissati tre ordini di filo di irrigidimento ed a questi sarà fermata la rete mediante legature ogni cm 50 in modo che aderisca perfettamente e si presenti uniformemente tesa senza ondulazioni o bombature.

I fili di tensione verranno legati ad ogni montante e tesi da tenditori ad occhiello del diametro di mm 8 zincati, applicati ad ogni caposaldo.

Ogni m 100 di recinzione saranno apposte targhette in alluminio con la scritta "Divieto di Accesso".

Gli elementi componenti la recinzione avranno le seguenti caratteristiche e dimensioni:

- 1) **Rete** - (tav. 601) sarà elettrosaldata e zincata secondo i criteri successivamente previsti, a maglie differenziate delle dimensioni di mm (n.1X50,8X50,8) + (n.7X101,6X50,8) + (n.8X50,8X50,8) + (punte da mm 25,4) dell'altezza totale di mm 1194, in filo del diametro nudo di mm 2,2, e, quando sia richiesto successivamente rivestita con una pellicola in PVC in fili del diametro esterno di mm 2,8 (mm 2,6 se realizzata con la tecnica della fluidizzazione) e di colore verde R.A.L. 6005 (secondo il registro dei colori R.A.L. 840 HR).
- 2) **Sostegni intermedi** - (tav. 602/A) - Saranno costituiti da paletti in acciaio (tav. 602/B) di sezione a U di mm 30+50+30 spessore mm 2,5 e della lunghezza di m 1,65, dotati sulla costa di tre coppie di fori del diametro di mm 6, per permettere la legatura dei fili di tensione e di un foro del diametro di mm 10, per permettere il collegamento con la saetta, quando previsto.

- 3) **Sostegni di controvento** - (tav. 603/A) Saranno costituiti da paletti uguali a quelli intermedi (tav. 602/B) ma con una saetta di sezione ad U di mm 30+40+30 spessore mm 2,5 e sviluppo di m 1,37, con un foro sulla testa del diametro di mm 10. (tav. 603/B).
- 4) **Sostegni di caposaldo** - (tav. 604/A) Saranno costituiti da paletti in acciaio con dimensioni simili ai montanti intermedi (tav. 604/B), con un foro sulla costa di mm 10 per il collegamento della saetta e con quattro coppie di fori del diametro di mm 10 posti sulle ali, di cui tre occorrenti per il fissaggio dei tenditori ad occhiello e la rimanente per permettere il collegamento della saetta. saranno altresì dotati di due saette di sezione ad U, di cui una come la precedente (tav. 603/B) e l'altra di mm 35+30+35 spessore mm 2,5 e sviluppo di m 1,70 con un foro sulla testa del diametro di mm 10. (tav. 604/C).
- 5) **Fili di tensione** - Saranno in acciaio zincato e se richiesto plasticati di colore verde, del diametro di mm 3,0 e rivestito mm 3,6.
- 6) **Fili di legatura** - saranno come i precedenti, del diametro di mm 1.6 e rivestito mm 2,0.
- 7) **Targhette** - (tav. 606) Saranno in alluminio delle dimensioni di mm 200X100 spessore mm 10/10, con la scritta "DIVIETO DI ACCESSO - I trasgressori saranno puniti a norma di Legge".
- 8) **Tenditori** - (tav. 605) Saranno del tipo ad occhiello del diametro di mm 8,0 e della lunghezza di mm 160, completi di due dadi, oppure quando richiesto del tipo a molla e sfera di acciaio, in monoblocco di zinco pressofuso.
- 9) **Bulloni** - (tav. 607) Saranno in acciaio zincato del tipo TDE M 8X25 completi di dado e rondella.

b) Recinzione laterale tipo R.1.B. alta m 2,12 con rete a maglie elettrosaldate - (Tav. 610)

Sarà di norma ubicata nei punti seguenti e comunque dove richiesto specificatamente dalla Committente: stazioni - posti di manutenzione - parcheggi - depositi della Società - aree di servizio - sullo spartitraffico adiacente le aree di servizio, nella zona compresa tra gli scambi di carreggiata - nei casi in cui il corpo stradale si trovi in prossimità di insediamenti residenziali, industriali o viabilità ordinaria.

Sarà composta da una rete come la precedente ma dell'altezza di cm 180,3 sormontata da due ordini di filo di liscio sovrapposti di cm 14,5.

I due ordini di filo di liscio potranno essere altresì sostituiti con corda Spinosa sovrapposta di cm 14,5 laddove il progetto e/o la Direzione Lavori lo richiedano.

I montanti intermedi, di controvento e di caposaldo avranno l'altezza di m 2,12 dal piano di campagna e saranno disposti come detto per la recinzione da m 1,22.

La rete sarà fissata a quattro ordini di filo di irrigidimento e montata con le stesse modalità della precedente avendo cura di darla in opera perfettamente fissata e tesata.

Gli elementi componenti la recinzione avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- 1) **Rete** - (tav. 611) sarà elettrosaldata e zincata secondo i criteri successivamente previsti, a maglie differenziate delle dimensioni di mm (n.1X50,8X50,8) + (n.7X101,6X50,8) +

- (n.8X50,8X50,8) + (punte da mm 25,4) dell'altezza totale di mm 1803, in filo del diametro nudo di mm 2,2, e, quando sia richiesto rivestita con una pellicola in PVC in fili del diametro esterno di mm 2,8 (mm 2,6 se realizzata con la tecnica della fluidizzazione) e di colore verde R.A.L. 6005 (secondo il registro dei colori R.A.L. 840 HR).
- 2) **Sostegni intermedi** - (tav. 612) - Saranno costituiti da paletti in acciaio (tav. 612/B) di sezione a U di mm 45+50+45 spessore mm 2,5 e della lunghezza di m 2.65, dotati sulla costa di sei coppie di fori del diametro di mm 6, per permettere la legatura dei fili di tensione e di un foro del diametro di mm 10, per permettere il collegamento con la saetta, quando previsto.
 - 3) **Sostegni di controvento** - (tav. 613/A) Saranno costituiti da paletti uguali a quelli intermedi (tav. 612/B) ma con una saetta di sezione ad U di mm 30+40+30 spessore mm 2,5 e sviluppo di m 2.06, con un foro sulla testa del diametro di mm 10. (tav. 613/B).
 - 4) **Sostegni di caposaldo** - (tav. 614/A) Saranno costituiti da paletti in acciaio con dimensioni simili ai montanti intermedi (tav. 614/B), con un foro sulla costa di mm 10 per il collegamento della saetta e con sette coppie di fori del diametro di mm 10 posti sulle ali, di cui sei occorrenti per il fissaggio dei tenditori ad occhiello e la rimanente per permettere il collegamento della saetta. Saranno altresì dotati di due saette di sezione ad U, di cui una come la precedente (tav. 613/B) e l'altra di mm 35+30+35 spessore mm 2,5 e sviluppo di m 2,28 con un foro sulla testa del diametro di mm 10. (tav. 614/C).
 - 5) **Corda spinosa** - sarà composta da due fili di acciaio zincato, e quando sia richiesto successivamente plasticato di colore verde del diametro di mm 1,7 e rivestito di mm 2,1, con triboli a quattro punte distanziati di cm 10.
 - 6) **Accessori** - Tutti gli altri componenti la recinzione, fili di tensione e legatura, targhette, tenditori, bulloni, saranno uguali a quelli descritti per la recinzione alta m 1,22.

c) Recinzione laterale tipo R.1.B "faunistica" alta m 2,12 - (Tav. 610)

La recinzione "Faunistica" sarà uguale alla recinzione tipo R.1.B. dell'altezza di m. 2,12 descritta precedentemente al punto b), ad eccezione degli ordini di corda spinosa posti alla sommità della recinzione stessa, che saranno sostituiti da due ordini di filo liscio del diametro di mm. 3,0, del tipo usato per i tenditori.

La recinzione "Faunistica" sarà installata nei bordi perimetrali della proprietà autostradale in sostituzione della recinzione tipo R.1.A. alta metri 1,22, qualora il tracciato autostradale attraversi zone con presenza di ungulati o animali selvatici particolari, come foreste, parchi Nazionali, aziende faunistiche e venatorie, enti produttori di selvaggina, zone adibite a ripopolamenti, ecc. e comunque laddove la Committente abbia rilevato la effettiva necessità, di impiegare questa tipologia. L'uso di questa recinzione dovrà essere specificatamente previsto nel progetto approvato dalla committente.

L'installazione verrà fatta preferibilmente nei tratti in trincea posti a monte della carreggiata, dove il dislivello della scarpata favorisce il salto degli animali.

d) Recinzione laterale tipo R.2.A. alta m 1,25 con rete a maglie annodate - (Tav. 620)

Sarà posta sui bordi laterali dei tratti autostradali montani o su terreni che presentano delle notevoli variazioni di pendenza e comunque laddove richiesto dalla Direzione dei Lavori.

Sarà composta da una rete a maglie annodate e differenziate, dell'altezza di cm 120,1, con sostegni e saette delle stesse dimensioni della recinzione alta m 1,22.

I montanti di controvento, di caposaldo e gli accessori saranno disposti come quelli per la recinzione alta m 1,22.

Ai montanti saranno fissati tre ordini di filo di irrigidimento ed a questi sarà fermata la rete mediante legature ogni cm 46, in modo che si adatti perfettamente al profilo dei terreni di posa e senza che vi si presentino ondulazioni o bombature di qualsiasi genere.

Gli elementi componenti la recinzione avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- 1) **Rete** - (tav. 621) Sarà realizzata con fili zincati secondo i criteri successivamente previsti, del diametro di mm 2,5 a maglie annodate della larghezza di mm 152,4 e dell'altezza di mm (n.8X50,8) + (n.1X76,2) + (n.1X88,9) + (n.1X101,6) + (n.1X114,3) + (n.1X127,0) + (n.1X139,7) + (n.1X152,4) per una altezza pari a cm 120,1. La rete sarà costruita con fili orizzontali continui, distanziati fra di loro come sopra descritto, e ad essi verranno fissati sulla stessa linea verticale n. 15 segmenti di filo, sempre del diametro di mm 2,5, aventi lunghezza uguale a quella delle maglie. I segmenti di filo verticali, saranno avvolti con due spirali ai fili orizzontali continui.
- 2) **Sostegni** - I sostegni intermedi, di controvento e di caposaldo, saranno come dimensioni uguali a quelli descritti per la recinzione alta m 1,22, ma con diversa posizione dei fori per il fissaggio dei fili tenditori, saette e tenditori ad occhiello (tav. 620).
- 3) **Saette** - Le saette di controvento e di caposaldo saranno uguali a quelle precedentemente descritte per la recinzione alta m 1,22.
- 4) **Accessori** - Tutti gli altri componenti della recinzione, fili di tensione e legatura, targhette, tenditori, bulloni saranno uguali a quelli descritti per la recinzione alta m 1,22.

e) Recinzione laterale tipo R.3.A. alta m 1,25 con rete a maglie elettrosaldate (Tav. 630)

È la recinzione normalmente usata per i bordi laterali del corpo autostradale ed è costituita da una rete metallica a maglie differenziate dell'altezza di cm 119,4, sorretta da montanti della altezza di cm 125 dal piano di campagna, posti ad interasse di m. 2,50.

Ogni m 30 circa ed in corrispondenza di piccole deviazioni del tracciato, sarà posto un montante di controvento dotato di una saetta, unita al sostegno a mezzo di un gancio zincato, oppure mediante staffe, collari e cappellotti. Le saette dovranno essere installate sulla stessa linea della rete.

I montanti di caposaldo saranno invece posti ogni m 100 circa e nel caso di rilevanti variazioni angolari del tracciato e saranno dotati di due saette, anch'esse collegate al sostegno come in precedenza.

Ai montanti tubolari a sezione circolare e nervatura longitudinali le, sarà fissata la rete elettrosaldata mediante graffette a clips inox, ogni cm 30 in modo che aderisca perfettamente e si presenti uniformemente tesa senza ondulazioni o bombature.

Ogni m 100 di recinzione saranno apposte targhette in alluminio con la scritta "Divieto di Accesso".

Gli elementi componenti la recinzione avranno le seguenti caratteristiche e dimensioni:

- 1) **Rete** - sarà elettrosaldata e zincata secondo i criteri successivamente previsti, a maglie differenziate delle dimensioni di mm (n1X50,8X50,8)+(n7X101,6X50,8) + (n8X50,8X50,8) +(punte da mm 25,4) dell'altezza totale di mm 1194, in filo del diametro nudo di mm 2,2, e, quando sia richiesto successivamente rivestita con una pellicola in PVC in fili del diametro esterno di mm 2,8 (mm 2,6 se realizzata con la tecnica della fluidizzazione) e di colore verde R.A.L. 6005 (secondo il registro dei colori R.A.L. 840 HR).
- 2) **Montanti intermedi** - saranno in acciaio a sezione rotonda del diametro di mm 48,0, spessore mm 1,5 e lunghezza di mm 1650, e dotati di una nervatura longitudinale con sezione sagomata per permettere il fissaggio della rete, saranno inoltre zincati a caldo, sia esternamente che internamente con una massa minima di zinco pari a 140 gr/mq e successivamente rivestiti con una pellicola in poliestere (PE) dello spessore minimo di 60 micron, di colore verde R.A.L. 6005 (secondo il registro dei colori R.A.L. 840 HR), oppure di colore grigio R.A.L. 7030 (in abbinamento alla rete di tipo zincata) Dovranno avere inoltre un modulo di resistenza minimo di $W_x = W_y = 2,30 \text{ cm}^3$.
- 3) **Montanti di controvento e di caposaldo** - saranno uguali ai montanti intermedi ma con l'aggiunta rispettiva di una o due saette, in acciaio a sezione rotonda del diametro di mm 38,0, spessore mm 1,5 e lunghezza di mm 1750, saranno inoltre zincate a caldo, sia esternamente che internamente con una massa minima di zinco pari a 140 gr/mq e successivamente rivestite con una pellicola in poliestere (PE) dello spessore minimo di 60 micron, di colore verde R.A.L. 6005 (secondo il registro dei colori R.A.L. 840 HR), oppure di colore grigio R.A.L. 7030 (in abbinamento alla rete di tipo zincata). Dovranno avere inoltre un modulo di resistenza minimo di $W_x = W_y = 1,30 \text{ cm}^3$
- 4) **Cappucci per sostegni** - saranno realizzati in alluminio o in plastica del colore previsto, in modo da poter essere inseriti perfettamente nella sommità dei pali tubolari.
- 5) **Targhette** - saranno in alluminio delle dimensioni di mm 200X100 spessore mm 10/10, con la scritta "DIVIETO DI ACCESSO - I trasgressori saranno puniti a norma di Legge".
- 6) **Graffette** - saranno realizzate con filo di acciaio inox del diametro di mm 3,5 e sviluppo di mm 45,0. Saranno impiegate per il collegamento della rete ai sostegni a mezzo di una speciale pinza sagomata.

- 7) **Collegamento tra montanti e saette** - saranno realizzati con bulloni in acciaio del tipo M8X30 con un gancio della lunghezza di mm 20,0 opposto alla parte filettata, completi di bullone in acciaio e guarnizione e rondella mm 17,0 in plastica, oppure mediante staffe

f) Recinzione laterale tipo R.3.B. alta m 1,85 con rete a maglie elettrosaldate (Tav. 640)

Sarà ubicata laddove richiesto dalla Società e dove previsto dagli appositi progetti esecutivi, come: - posti di manutenzione - parcheggi - depositi della Società - aree di servizio - sullo spartitraffico adiacente le aree di servizio, nella zona compresa tra gli scambi di carreggiata - nei casi in cui il corpo stradale si trovi in prossimità di insediamenti residenziali, industriali o viabilità ordinaria.

Sarà composta da una rete come la tipo A ma dell'altezza di cm 180,3. I montanti intermedi, di controvento e di caposaldo avranno l'altezza di m 1,85 dal piano di campagna e saranno disposti come detto per la recinzione tipo A.

La rete sarà fissata ai montanti con le stesse modalità della precedente avendo cura di darla in opera perfettamente fissata e tesata, con graffette inox ogni cm 40.

Gli elementi componenti la recinzione avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- 1) **Rete** – sarà elettrosaldata e zincata secondo i criteri successivamente previsti, a maglie differenziate delle dimensioni di mm (n1X50,8X50,8) + (n13X101,6X50,8) + (n8X50,8X50,8) + (punte da mm 25,4) dell'altezza totale di mm 1803, in filo del diametro nudo di mm 2,2, e, quando sia richiesto rivestita con una pellicola di PVC in fili del diametro esterno di mm 2,8 (mm 2,6 se realizzata con la tecnica della fluidizzazione) e di colore verde R.A.L. 6005 (secondo il registro dei colori R.A.L. 840 HR).
- 2) **Montanti intermedi** - saranno in acciaio a sezione rotonda del diametro di mm 48,0, spessore mm 1,5 e lunghezza di mm 2350, e dotati di una nervatura longitudinale con sezione sagomata per permettere il fissaggio della rete, saranno zincati a caldo, sia esternamente che internamente con una massa minima di zinco pari a 140 gr/mq e successivamente rivestiti con una pellicola in poliestere (PE) dello spessore minimo di 60 micron, di colore verde R.A.L. 6005 (secondo il registro dei colori R.A.L. 840 HR), oppure di colore grigio R.A.L. 7030 (in abbinamento alla rete di tipo zincata). Dovranno avere inoltre un modulo di resistenza minimo di $W_x = W_y = 2,30 \text{ cm}^3$.
- 3) **Montanti di controvento e di caposaldo** - saranno uguali ai montanti intermedi ma con l'aggiunta rispettiva di una o due saette, in acciaio a sezione rotonda del diametro di mm 48,0, spessore mm 1,5 e lunghezza di mm 2500, saranno inoltre zincate a caldo, sia esternamente che internamente con una massa minima di zinco pari a 140 gr/mq e successivamente rivestiti con una pellicola in poliestere (PE) dello spessore minimo di 60 micron, di colore verde R.A.L. 6005 (secondo il registro dei colori R.A.L. 840 HR), oppure di colore grigio R.A.L. 7030 (in abbinamento alla rete di tipo zincata). Dovranno avere inoltre un modulo di resistenza minimo di $W_x = W_y = 2,30 \text{ cm}^3$.

- 4) **Accessori** - Tutti gli altri componenti la recinzione, saranno uguali a quelli descritti per la recinzione tipo R.3.A. alta m 1,25.

g) Recinzione di protezione sulle opere d'arte tipo R.9.A. alta m 1,98 - (Tav. 650)

Questo tipo di protezione sarà montata sui cordoli dei ponti o dei viadotti con parapetto metallico, nella cui area sottostante esiste la presenza di centri abitati, viabilità ordinaria o insediamenti industriali ed hanno lo scopo di impedire la caduta di oggetti sugli stessi.

Sarà composta da una rete fissata a dei montanti in acciaio, posti dietro i sostegni del parapetto, normalmente ad interasse di m 3,00, e uniti a questi con due fasce di nastro metallico e graffette.

All'inizio ed al termine di ogni tratta o quando la Direzione Lavori lo richieda, saranno montate delle saette di sezione ad U, ancorate con malta di cemento reoplastica, nei fori da eseguire nel coronamento dell'opera.

La rete sarà fissata con le necessarie legature ogni cm 50 a quattro ordini sovrapposti di fili di tensione e questi legati ad ogni montante e tesi con tenditori, come già descritti per le recinzioni laterali, applicati ai montanti terminali e di controvento.

Gli elementi componenti la protezione, avranno le seguenti caratteristiche:

- 1) **Rete di protezione - (tav.651)** Sarà elettrosaldata e zincata secondo i criteri successivamente previsti in filo nudo di acciaio del diametro di mm 2,5, a maglie quadrate di mm 50,8x50,8 e dell'altezza di mm 1930 (n. 38 maglie x mm 50,8). La rete dovrà essere posizionata alla distanza di cm 2,5 dal cordolo del manufatto.
- 2) **Sostegni intermedi - (tav. 652)** Saranno in acciaio di sezione ad U di mm 45+50+45 spessore mm 2,5 e della lunghezza di m 1,98, dotati sulla costa di quattro coppie di fori del diametro di mm 8, distanziati fra loro mm 610, per permettere la legatura dei fili di tensione.
- 3) **Sostegni di caposaldo - (tav. 653)** Saranno come dimensioni uguali ai montanti intermedi, ma con quattro fori del diametro di mm 10 su ogni ala, per il passaggio dei tenditori ad occhiello e di un quinto foro, sempre su ogni ala, del diametro di mm 10 per il collegamento con la saetta.
- 4) **Saette di caposaldo - (tav. 654)** Saranno in acciaio di sezione ad U di mm 30+40+30 spessore mm 2,5 e dello sviluppo di cm 190 con un foro sulla testa di mm 10.
- 5) **Accessori** - Tutti gli altri componenti la protezione, fili di tensione e legatura, tenditori, bulloni saranno uguali a quelli descritti per le recinzioni laterali, tipo R.1.A e R.1.B

CAPITOLO 2 - LAVORI DI MIGLIORAMENTO DELLA CAPACITÀ ANTITRUSIVA DELLE RECINZIONI

2.1 CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI

Si illustrano di seguito le caratteristiche tecniche dei rinforzi da accoppiare alle reti di recinzioni esistenti associati al livello di rischi di intrusione degli animali vagati.

a) **Rinforzo recinzione – Tipo R1**

Il rinforzo di tipo R1 può essere applicato su ogni tipo di recinzione esistente ogni qualvolta la Direzione Lavori lo richieda ed ha lo scopo rafforzare l'ancoraggio a terra tra rete e terreno sottostante.

Sarà composto da un tondino fissato alla recinzione esistente tramite legature in filo di acciaio dolce in ragione minima di una legatura ogni 30 cm mentre sul paletto di recinzione il tondino dovrà essere collegato a mezzo di collare rettangolare dotato di piastrina e bulloni M8 di bloccaggio.

Il tondino sarà ancorato a terra mediante picchetti in acciaio opportunamente sagomati che saranno infissi nel terreno in ragione di un picchetto ogni 35+40 cm di rete e in numero non inferiore a 4 picchetti tra due paletti di recinzione consecutivi.

Durante l'infissione dei picchetti dovrà essere garantita un'inclinazione degli stessi di circa 30° verso l'interno della proprietà autostradale.

Gli elementi componenti il rinforzo, avranno le seguenti caratteristiche:

- 1) **Tondino** - (tav. 19_702) – Barra nervata in acciaio zincato del diametro di mm 12 e di lunghezza pari a:
 - 2400 mm, per recinzioni con interasse pari a m 2,00;
 - 3000 mm per recinzioni con interasse compreso tra m 2,00 e m 2,50;
- 2) **Picchetti** - (tav. 19_702) Saranno in acciaio piegati ad U in sommità e della lunghezza del tratto infisso pari a mm 500.
- 3) **Collari rettangolari** - (tav. 19_703) saranno realizzati mediante tondo ø8 mm in acciaio zincato sagomato ad U e delle dimensioni pari a mm 80x110. Il tondo sarà dotato alle estremità di filettatura per bulloni M8 e completi di piastrina in acciaio zincato delle dimensioni di mm 100x25 sp. 3 m.

b) Rinforzo recinzione – Tipo R2

Il rinforzo di tipo R2 può essere applicato su ogni tipo di recinzione esistente ogni qualvolta la Direzione Lavori lo richieda ed ha lo scopo rafforzare la resistenza alla spinta della parte inferiore della rete di recinzione.

Sarà composto da un pannello di rete elettrosaldato sovrapposta alla rete esistente e collegata alla stessa mediante lega acciaio dolce in ragione minima di una legatura ogni 250 cm².

I pannelli di rete saranno sovrapposti in corrispondenza del paletto di sostegno della recinzione e fissati allo stesso mediante collare rettangolare.

Il pannello di rete sarà inoltre ancorato terra mediante picchetti in acciaio opportunamente sagomati e che saranno infissi nel terreno in ragione di un picchetto ogni 35÷40 cm di rete di recinzione e in numero non inferiore a quattro picchetti tra due paletti di recinzione consecutivi.

Durante l'infissione dei picchetti dovrà essere garantita un'inclinazione degli stessi di circa 30° verso l'interno della proprietà autostradale.

Gli elementi componenti il rinforzo, avranno le seguenti caratteristiche:

- 1) **Rete** - (tav. 19_703) – Sarà elettrosaldato e zincato secondo i criteri successivamente previsti in filo nudo di acciaio del diametro di mm 8, a maglie quadrate di mm 70x100 e dell'altezza di mm 210 per una lunghezza di:

- mm 2400 (n. 23 maglie x mm 100) per rete con interasse tra i paletti pari a mm 2000;
- mm 3000 (n. 29 maglie x mm 100) per rete con interasse tra i paletti superiore a mm 2000;

La rete dovrà essere posizionata in aderenza alla rete esistente.

- 2) **Picchetti** - (tav. 19_702) Saranno in acciaio piegati ad U in sommità e della lunghezza del tratto infisso pari a mm 500.

- 3) **Collari rettangolari** - (tav. 19_703) saranno realizzati mediante tondo ø8 mm in acciaio zincato sagomato ad U e delle dimensioni pari a mm 80x110. Il tondo sarà dotato alle estremità di filettatura per bulloni M8 e completi di piastrina in acciaio zincato delle dimensioni di mm 100x25 sp. 3 m.

c) Rinforzo recinzione – Tipo R3

Il rinforzo di tipo R3 analogamente al rinforzo R2 può essere applicato su ogni tipo di recinzione esistente ogni qualvolta la Direzione Lavori lo richieda ed ha lo scopo aumentare la resistenza alla spinta della parte inferiore della rete di recinzione ed evitare il sollevamento della stessa sotto l'azione di spinta.

Sarà composto da un pannello di rete elettrosaldato sovrapposta alla rete esistente e collegata alla stessa mediante lega acciaio dolce in ragione minima di una legatura ogni 250 cm².

I pannelli di rete saranno sovrapposti in corrispondenza del paletto di sostegno della recinzione e fissati allo stesso mediante collare rettangolare.

Il pannello di rete sarà inoltre ancorato terra mediante infissione degli spuntoni ricavati dalla rete stessa per una profondità di circa 30 cm.

Gli elementi componenti il rinforzo, avranno le seguenti caratteristiche:

- 1) **Rete** - (tav. 19_705) – Sarà elettrosaldata e zincata secondo i criteri successivamente previsti in filo nudo di acciaio del diametro di mm 8, a maglie quadrate di mm 150x150 e dell'altezza complessiva di mm 900 per una lunghezza di:

- mm 2400 (n. 15 maglie x mm 100) per reti di recinzione con interasse tra i paletti pari a mm 2000;
- mm 3000 (n. 19 maglie x mm 100) per reti di recinzioni con interasse tra i paletti superiore a mm 2000;

Il pannello di rete dovrà essere realizzato garantendo lungo l'altezza degli spuntoni della lunghezza complessiva di mm 300.

- 2) **Collari rettangolari** - (tav. 19_705) saranno realizzati mediante tondo $\varnothing 8$ mm in acciaio zincato sagomato ad U e delle dimensioni pari a mm 80x110. Il tondo sarà dotato alle estremità di filettatura per bulloni M8 e completi di piastrina in acciaio zincato delle dimensioni di mm 100x25 sp. 3 m.

CAPITOLO 3 – PRESCRIZIONI MATERIALI

3.1 QUALITÀ DEI MATERIALI E PROVE

a) Qualità dei Materiali

1 Caratteristiche dell'acciaio.

I montanti e le saette impiegati per le recinzioni, dovranno essere esenti da difetti come bolle di fusione e scalfiture e di tipo extra per qualità, spessori e finiture della qualità UNI EN 10025, S235JR.

L'acciaio impiegato per la costruzione degli elementi metallici, dovrà avere le caratteristiche di idoneità alla zincatura ovvero essere classificati secondo la norma presenti nella norma UNI 10025.

2 Tolleranze dimensionali.

Nella costruzione dei profilati di acciaio formati a freddo, si dovranno rispettare le prescrizioni e tolleranze previste dalle norme UNI EN 10162:2006. Per le tolleranze degli spessori dei profilati e della rete, sarà accettata una tolleranza massima in difetto di mm 0,05

3 Zincatura sostegni e saette tradizionali ad U.

Il rivestimento delle superfici dei profilati a freddo sarà ottenuto con zincatura a bagno caldo, secondo le previsioni normative UNI EN 14713-2017 e dovrà presentarsi uniforme, perfettamente aderente, senza macchie, secondo quanto previsto dalle norme UNI EN ISO 1461:2009.

Lo spessore medio del rivestimento dovrà essere pari a 70µm e le quantità medie di rivestimento di zinco per unità di superficie sono di 395 gr/mq.

Lo zinco impiegato per i rivestimenti dei profilati dovrà essere di qualità Zn 99,95 a norma UNI EN 1179:2005

4 Zincatura sostegni e saette tubolari a sezione circolare

Il rivestimento delle superfici sia interne che esterne dei tubolari a sezione circolare sarà ottenuto con zincatura a bagno caldo o con processo sendzimir, il quale dovrà presentarsi uniforme, perfettamente aderente, senza macchie e difetti di qualsiasi tipo. Le quantità minime di rivestimento di zinco per unità di superficie sono di 140 gr/mq. Lo zinco impiegato per i rivestimenti dei profilati dovrà essere di qualità Zn 99,95 UNI 1179:2005. Questi tipi di componenti saranno successivamente plasticati come descritto successivamente.

5 Caratteristiche della rete e dei fili metallici.

La rete e i fili di tensione e la corda spinosa saranno realizzati in acciaio conformemente alla norma della UNI EN 10223-4:2013 e 10244-1/2:2009.

La resistenza unitaria dei fili costituenti la rete elettrosaldata non dovrà essere inferiore a 45 kg/mm², mentre i fili di legatura, in acciaio dolce, sempre conformi alla norma UNI EN10244-1:2009 ad eccezione dei fili longitudinali della rete a maglie annodate, che dovranno avere una resistenza minima unitaria di rottura di Kg/mm² 110.

I punti di saldatura della rete dovranno essere conformi alle prescrizioni della norma UNI EN 10244 con una resistenza media superiore al 75% della resistenza minima del filo.

La rete, i fili e la corda spinosa, saranno rivestiti con un lega Zinco-Alluminio tipo Galfan secondo le disposizioni secondo le caratteristiche della classe A (230 gr/mq e 190 gr/mq per fili con diam. >5.20mm) a norma 10244-2:2009.

Il rivestimento protettivo della rete dei fili e della corda spinosa delle recinzioni sarà costituito da zinco di qualità Zn 99,95 (UNI EN 1179).

6 Plasticatura

La rete elettrosaldata e i pali a sezione circolare, quando sia richiesto, saranno ricoperti rispettivamente con un film di PVC e di poliestere (PE) del colore previsto, perfettamente aderente ad essi resistente alle azioni da parte dei raggi ultravioletti ed infrarossi, caldo e freddo, dovrà essere non infiammabile e stabile nei colori. La corda spinosa ed i fili saranno zincati e rivestiti analogamente.

b) Qualità dei Materiali

1 Reti elettrosaldate zincate e/o zincate e plasticate.

La rete, i fili e la corda spinosa zincati secondo i criteri previsti, saranno sottoposti alla prova di sollecitazione corrosiva di 28 cicli in clima variabile di acqua condensa con atmosfera contenente anidride solforosa, secondo le Norme UNI EN ISO 6988 oppure DIN 50018 SFW 1.0S (un litro di SO₂ per un volume totale della camera di 300 litri, corrispondente ad una concentrazione del 0,33%). I relativi provini verranno depositi nell'apparecchio di "Kesternich" per la durata massima di 28 cicli.

Ogni ciclo avrà la durata di 24 ore, suddiviso in due parti. Nella prima parte, della durata di 8 ore, i campioni verranno sottoposti alla sollecitazione dell'agente corrosivo composto da H₂O + SO₂ nella seconda parte i campioni saranno tenuti a riposo mediante aerazione degli stessi.

Il materiale sarà ritenuto accettabile, qualora al termine della prova della durata di 28 cicli, i campioni non abbiano subito alcuna entità di ossidazione aderente e/o permanente.

La rete zincata e plasticata sarà sottoposta alla prova di sollecitazione corrosiva precedentemente descritta dopo una asportazione chimica del supporto di PVC, in modo da verificare analogamente alla precedente le caratteristiche del rivestimento di zinco.

Quando previsto i film di PVC di rivestimento della rete dovranno rispondere inoltre ai seguenti requisiti, senza che al termine dei quali subiscano alcuna alterazione:

- Resistenza all'invecchiamento ponendo i campioni in forno a ventilazione forzata, alla temperatura di 80° + 2° C per 6 ore secondo le Norme DIN 16938 o secondo le norme UNI EN 10223.
- Stabilità dei colori, esponendo i campioni ad una sorgente luminosa UV di 2000 W per 24 ore.
- Ciclaggio termico, ponendo i campioni a sbalzi di temperatura di + 20° C alternati in maniera rapida ogni ora.

2 Sostegni e saette tradizionali zincati con sezione ad U

La qualità dell'acciaio sarà verificata con le prove previste dalle Norme UNI EN 10025, mentre il controllo degli spessori, dimensioni e prescrizioni sarà fatto misurando i materiali in più punti e sarà ritenuto positivo se tutte le misure rientreranno nei limiti delle prescrizioni e tolleranze richiesti.

Le caratteristiche del rivestimento di zinco dei profilati a freddo saranno verificate con le prove previste dalle Norme UNI EN ISO 1461:2009.

3 Sostegni e saette tubolari zincati e plasticati a sezione circolare.

La pellicola di poliestere di rivestimento dei pali, dovranno rispondere ai seguenti requisiti, senza che al termine dei quali subiscano alcuna alterazione:

- Prova alla nebbia salina secondo le Norme ASTM-B 117 resistenza fino a 1000 ore.
- Prova di aderenza della pellicola di poliestere (PE), secondo le Norme DIN 53151 (GT=0).
- Prova di resistenza alla luce con lampade XE-NON 6000 Watt, nessuna alterazione dopo 2000 ore.

I montanti e le saette tubolari rivestiti di poliestere saranno inoltre sottoposti alla prova di sollecitazione corrosiva di 20 cicli in clima variabile di acqua condensa con atmosfera contenente anidride solforosa secondo le norme UNI EN ISO 6988 oppure DIN 50018 SFW 1,0 S.

I relativi provini verranno depositi nell'apparecchio di "Kesternich" dopo la esecuzione di un intaglio sulla pellicola di poliestere parallelo all'asse del sostegno per la durata massima di 20 cicli e testati come previsto per la rete.

4 Accessori.

Tutti gli altri accessori saranno verificati con le norme e i criteri dei relativi settori di appartenenza e comunque nel rispetto delle norme descritte precedentemente

3.2 ACCETTAZIONE DEI MATERIALI - PENALI

a) Accettazione dei materiali

L'accettazione di tutti i materiali sarà regolata dalle norme descritte nel precedente articolo "Qualità dei materiali - Prove".

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione dei Lavori, ciò stante l'Impresa resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di svolgere ispezioni in officina per constatare la rispondenza dei materiali impiegati alle attestazioni e la regolarità delle lavorazioni.

La qualità dei materiali verrà verificata tutte le volte che questa lo riterrà opportuno ed almeno una volta nel corso dell'appalto.

Di norma le campionature verranno eseguite con la cadenza descritta di seguito; tenendo conto che ogni prelievo sarà composto da un campione di tutti i componenti di recinzione, prelevati in contraddittorio con un rappresentante dell'impresa:

- Prove relative alle caratteristiche dell'acciaio - un prelievo per ogni m. 15.000.
- Prove relative alle caratteristiche anticorrosive - un prelievo per ogni m. 10.000.

Le campionature dovranno essere inviate dalla Direzione dei Lavori che, provvederà ad inviare i campioni prelevati in laboratorio per i relativi test di accertamento della qualità dei prodotti forniti.

Le campionature relative alla zincatura (punto 2) alle resistenze e tolleranze dell'acciaio e bulloneria (punto1) verranno invece inviate dalla Direzione dei Lavori presso un laboratorio qualificato a scelta della stessa Direzione dei Lavori.

I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle parti ed esclusivamente ad essi si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

I costi delle prove saranno addebitati all'Impresa appaltatrice in base ai prezzi del tariffario del laboratorio vigente.

Qualora le prove eseguite su una serie di campioni risultassero fuori norma, esse saranno ripetute su ulteriori due serie e soltanto se i risultati di queste ultime avranno dato esito positivo il materiale sarà ritenuto idoneo, in caso contrario saranno applicate le penali elencate successivamente.

Tutte le spese inerenti le prove, oltre il prelievo dei materiali, la preparazione dei campioni, l'invio al laboratorio di prova, saranno a carico dell'impresa.

Per quanto concerne il montaggio, la corretta e regolare esecuzione dei lavori sarà accertata dalla stessa Direzione Lavori e subordinata alla conferma da parte della committente.

b) Penali

Qualora le caratteristiche e la qualità dei materiali, non corrispondano agli standard in precedenza indicati, la partita sarà ritenuta in penale e la Società procederà all'applicazione delle sanzioni di seguito descritte:

- 1 Per irregolarità relative alla qualità dell'acciaio, spessori e dimensioni dei materiali, e quanto altro possa concorrere anche in modo parziale a compromettere la resistenza strutturale degli impianti. In questo caso l'impresa sarà tenuta a sostituire a sue spese i materiali in difetto con altri che corrispondano alle caratteristiche richieste.

I materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere a cura e spese dell'impresa.

- 2 Per irregolarità relative alle caratteristiche delle protezioni anticorrosive dei materiali metallici od altro, che comunque non concorra a compromettere la resistenza degli impianti.

In questo caso si procederà all'applicazione di una sanzione pari al 10% del prezzo totale di fornitura del materiale, oppure a giudizio della Committente allontanati dal cantiere come descritto precedentemente al punto 1.

4 MODALITÀ DI ESECUZIONE

I lavori di sostituzione della recinzione si svolgeranno ai lati del corpo autostradale e sue pertinenze, lungo un tracciato che di norma seguirà il limite della proprietà autostradale salvo disposizioni diverse.

Si precisa che saranno conservati e pertanto esclusi dai presenti lavori, tutti quei tratti di recinzione che saranno giudicati idonei e preventivamente indicati dalla Direzione Lavori.

E fatto obbligo che i lavori di posa in opera della nuova recinzione seguano immediatamente quelli di rimozione affinché non rimangano tratti non protetti o comunque varchi o passaggi aperti.

Nella rimozione della recinzione, quando richiesto dalla Società, fanno carico all'Impresa per una fascia larga m 1,00 circa, il taglio della vegetazione sia erbacea che arbustiva di qualsiasi specie e forma, comprese le piante di alto fusto, lo spianamento e la sistemazione del piano di posa della nuova recinzione.

E altresì compreso ogni onere per la formazione di passaggi o l'attraversamento di terreni, anche se di proprietà di terzi, per accedere ai luoghi di lavoro.

Lungo il tracciato della recinzione possono esistere cavi elettrici, telefonici e altri, per cui l'impresa è tenuta a chiedere agli enti interessati, in accordo con la Direzione Lavori le necessarie indicazioni per la loro individuazione ed operare con le dovute cautele.

In ogni caso eventuali danni arrecati agli impianti predetti ed eventuali oneri per l'individuazione dei cavi stessi sono totalmente a carico dell'impresa restando la Società sollevata da ogni responsabilità ed onere conseguente.

La rimozione dei sostegni potrà avvenire, ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori, sia mediante il taglio alla base degli stessi sia mediante la rottura in sito o l'asportazione del blocchetto di fondazione.

La nuova recinzione verrà normalmente messa in opera sul tracciato della recinzione rimossa secondo le norme e prescrizioni delle presenti norme, eccetto il caso in cui la Direzione Lavori disponga diversamente dandone tempestivo ordine all'impresa.

Essa comunque sarà installata in modo che i montanti e le saette rimangano nella proprietà autostradale.

I montanti, come le saette, saranno ancorati al terreno con blocchetti di calcestruzzo di classe R'bk 200 delle seguenti dimensioni minime:

- per la recinzione da m 1,22: diametro cm 25 e profondità cm 45;
- per la recinzione da m 2,12: diametro cm 30 e profondità cm 55.

Nel caso in cui le caratteristiche geologiche del terreno fossero tali da non rendere attuabile l'ancoraggio dei sostegni secondo i criteri sopradetti, la Direzione Lavori potrà autorizzare l'adozione di sistemi più adeguati.

Generalmente in terreni rocciosi, strutture in calcestruzzo o pavimentazioni, verrà eseguito un foro del diametro di cm 10 minimo, profondo cm 25 per la recinzione da m 1,22 e profondo cm 35 per la recinzione da m 2,12.

Nel caso di terreni di scarsa consistenza i blocchi di ancoraggio saranno proporzionalmente maggiorati fino a resistere senza visibile cedimento ad una spinta orizzontale di Kg 60 applicata sul paletto all'altezza di m 1,00 da terra.

Al piede della rete e fino a coprire la prima maglia in basso, sarà eseguito un ricalzo con terra o altro materiale analogo.

In corrispondenza di fossi o tombini saranno riportati pezzi di rete verticali od orizzontali sistemati e fissati a chiusura del cavo del fosso o dell'imbocco del tombino.

Nel caso che la recinzione termini o inizi contro o sopra un muro di sostegno, la rete dovrà essere prolungata e fissata al muro mediante chiodi sparati in modo da impedire il passaggio o lo scavalco dello stesso. L'impresa è comunque tenuta a sua cura e spese al completo rifacimento degli impianti o parte di essi se questi non sono stati eseguiti secondo le norme sopraelencate.

5 NORME DI MISURAZIONE

La misurazione della recinzione sarà eseguita per tratte continue comprese fra le due estremità.

La rimozione della recinzione completa sarà compensata per il suo sviluppo esistente in opera comprendendo nel prezzo lo smontaggio della rete ed accessori, la rimozione dei sostegni con l'asportazione dei blocchetti in calcestruzzo, il carico e il trasporto a discarica dei materiali di risulta.

Il taglio della vegetazione, sarà compensato per ogni metro lineare di sviluppo della recinzione, per una fascia di metri 1,00 e per qualsiasi quantità di materiale tagliato e sarà riconosciuto solo per i tratti preventivamente ordinati dalla Società, in fase di consegna lavori.

Lo scavo e l'asportazione del terreno per la regolarizzazione del piano di posa della recinzione sarà in quanto mediato per qualsiasi cubatura da asportare. I tratti di terreno che non saranno preventivamente ordinati dalla Società, in fase di consegna lavori non saranno successivamente riconosciuti in contabilità.

I materiali rimossi restano di proprietà dell'impresa che a sua cura e spese dovrà di volta in volta allontanare dalle pertinenze autostradali.

La nuova rete o il rinforzo eseguito sarà valutata a metro lineare di effettivo sviluppo in opera, senza tenere conto delle sovrapposizioni o delle parti aggiunte, intendendo compensati nel prezzo la corda spinosa, i fili tenditori ed ogni altro accessorio.

La recinzione "faunistica" sarà valutata analogamente alla recinzione con filo spinato, applicando il prezzo relativo a questa ultima.

I nuovi sostegni intermedi, di controvento e di caposaldo, saranno computati a numero comprendendo nel prezzo lo scavo di fondazione, il basamento in calcestruzzo, e la loro messa in opera.

Il maggiore volume dei basamenti dei sostegni preventivamente richiesto dalla Direzione Lavori sarà compensato con i prezzi di elenco delle rispettive categorie di lavoro.

I sostegni e le saette delle protezioni per opere d'arte, saranno computati secondo il loro numero in opera con i relativi prezzi di elenco comprensivi delle staffe di fissaggio, della formazione dei fori e della muratura nelle strutture dei manufatti.

Gli oneri per la fornitura, l'installazione e la rimozione della segnaletica di cantiere per effettuare corsie uniche o deviazioni di carreggiata e per la guardiania, saranno a carico dell'impresa, e verranno compensati con i prezzi di elenco relativi agli oneri di sicurezza e alla segnaletica.

La contabilizzazione delle opere non eseguite secondo le seguenti norme non verrà effettuata, fino a quando l'impresa non avrà ripristinato le opere stesse secondo le modalità richieste.

NORMATIVE UNIFICATE

UNI EN 10025:2005

Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali

UNI EN 10162:2006

Profilati di acciaio laminati a freddo - Condizioni tecniche di fornitura - Tolleranze dimensionali e sulla sezione trasversale

UNI EN ISO 14713:2017

Rivestimenti di zinco - Linee guida e raccomandazioni per la protezione contro la corrosione di strutture di acciaio e di materiali ferrosi

UNI EN 1179:2005

Zinco e leghe di zinco - Zinco primario

UNI EN 10223:2013

Fili e prodotti trafilati di acciaio per recinzioni e reti

UNI EN 10244:2009

Fili e prodotti trafilati di acciaio-Rivestimenti metallici non ferrosi sui fili di acciaio

UNI 3740 - (Serie completa)

Bulloneria di acciaio.

UNI EN ISO 1460:1997

Rivestimenti metallici protettivi dei materiali ferrosi. Determinazione della massa dello strato di zincatura su materiali zincati a caldo. Metodo secondo Aupperle.

UNI 10240:1999

Rivestimenti protettivi interni e/o esterni per tubi di acciaio - Prescrizioni per i rivestimenti di zincatura per immersione a caldo applicati in impianti automatici.

UNI EN 10051:2011

Nastri laminati a caldo in continuo e lamiere/fogli tagliati da nastri larghi di acciai non legati e legati - Tolleranze sulle dimensioni e sulla formaUNI

UNI EN ISO 6988 - 98

Rivestimenti metallici ed altri rivestimenti non organici. Prova con anidride solforosa con condensazione generale di umidità.

UNI EN ISO 9001:2015

Sistemi di gestione per la qualità