

**INDICAZIONI PRELIMINARI PER
L'ESECUZIONE DELLE INDAGINI
PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE DEGLI
INTERVENTI DI SOSTITUZIONE DELLE
BARRIERE DI SICUREZZA**

Rev. 0 (22-04-2020)

Sommario

1	Premessa	4
2	INDAGINI GEODETICO – CARTO – TOPOGRAFICHE	5
2.1	Premessa	5
2.2	Metodologia.....	5
2.3	Tempi di acquisizione del dato laser scanner	6
2.4	Acquisizione e calcolo dei "Ground Control Point"	6
2.5	Rilievi diretti di campo	7
2.6	Elaborati consegnati	7
3	RILIEVI OPERE D'ARTE.....	9
3.1	Premessa	9
4	INDAGINI GEOGNOSTICHE PER LE BARRIERE DI SICUREZZA ed i portali segnaletici a messaggio variabile e/o fissi	11
4.1	BARRIERE di sicurezza	11
4.1.1	Barriere in spartitraffico	11
4.1.2	Barriere di raccordo alle opere d'arte	11
4.1.3	Barriere bordo laterale.....	12
4.2	Portali segnaletici a messaggio variabile e/o fissi.....	13
5	INTERFERENZE	14
5.1	CENSIMENTO Impianti in autostrada:	14
5.2	CENSIMENTO degli impianti fuori sede autostradale.....	15
6	INDAGINI IDRAULICHE	16
6.1	Premessa	16
6.2	input progettuali	16
6.2.1	Informazioni accessorie	17
7	INDAGINI AMBIENTALI	18

7.1	Inquadramento dei materiali da scavo e da demolizioni.....	18
7.1.1	Individuazione del codice EER.....	18
7.2	Piano di indagine.....	19
7.2.1	Caratterizzazione e classificazione	19
7.2.2	Ubicazione dei punti di indagine	20

1 PREMESSA

Il presente documento riporta indicazioni preliminari per la definizione del Piano delle indagini propedeutiche alla progettazione degli interventi di sostituzione delle barriere di sicurezza, la cui redazione rimane in capo all'OE.

Il Piano di Indagini dovrà essere definito con la finalità di acquisire le informazioni utili per definire gli interventi, nel rispetto delle normative vigenti, ma anche per ottenere in maniera esaustiva i dati sulla geometria degli elementi stradali e delle proprietà fisiche, sia dei materiali che del terreno, necessari a rendere completo il progetto e le verifiche.

A tal fine si farà riferimento non solo alle normative di settore vigenti (in particolare NTC2018 e UNI EN 1317), ma anche a linee guida e trattazioni scientifiche riconosciute e a procedure aziendali dettate dall'esperienza acquisita in anni di attività nel settore della manutenzione e della progettazione, laddove la norma non è intervenuta a dare specifiche di dettaglio.

La metodologia dovrà definire inoltre con riferimento sia alle indicazioni e alle informazioni fornite dai produttori dei sistemi di ritenuta che alle prescrizioni e raccomandazioni ricevute dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per l'approvazione di analoghi e recenti progetti su altre tratte autostradali.

2 INDAGINI GEODETICO – CARTO – TOPOGRAFICHE

2.1 PREMESSA

Le operazioni di rilievo MMS (Mobile Mapping System) consentono il rilievo speditivo di significative percorrenze autostradali in tempi molto ridotti. Questa tecnologia, nel caso specifico per il rilievo dei cigli e della segnaletica orizzontale/verticale, permette un enorme guadagno in termini di tempo in situ e di conseguenza consente di limitare notevolmente l'intralcio alla normale viabilità e i rischi connessi alla presenza degli operatori su strada.

2.2 METODOLOGIA

Data la tipologia di indagine richiestasi ritiene di escludere, salvo casi specifici da valutare congiuntamente con la SA, l'effettuazione del rilievo con metodologia tradizionale data la presenza di forte traffico veicolare che ad esempio, in caso di forti rallentamenti o incolonnamenti potrebbero compromettere il buon esito della missione con il concreto rischio di doverla ripetere e/o portare alla decisione di effettuare i rilievi in notturna con tutte le implicazioni negative del caso quali, ad esempio, la non perfetta visibilità degli elementi caratteristici della carreggiata nonché tutte le chiusure alternate delle corsie di sorpasso e di quelle di emergenza con un tempo totale necessario al rilievo quadruplicato.

La metodologia che si propone è quindi quella dell'utilizzo in contemporanea di n° 2 mezzi mobili dotati di Laser Scanner per l'acquisizione delle nuvole di punti e delle immagini ad alta definizione dell'intera carreggiata.

Sarà utilizzato un sistema Laser Scanner Mobile con profilometro laser a 200 Hz con circa 200 rotazioni al secondo che permetterà di acquisire, procedendo ad una velocità di circa 40 km/h, delle sezioni trasversali ogni 5 cm circa ovvero con una densità ottimale per il rilievo delle discontinuità presenti in carreggiata.

I 2 mezzi mobili saranno utilizzati secondo la modalità di seguito illustrata che ha come scopo quello di ottenere il massimo risultato e avere la massima riduzione dei tempi in situ con la conseguente riduzione del disagio arrecato all'utenza.

La metodologia proposta prevede che i 2 mezzi mobili percorrano contemporaneamente lo stesso lotto procedendo sfalsati di una distanza pari a circa la metà del lotto stesso procedendo ad una velocità di circa 40 km/h.

Un mezzo partirà ad inizio lotto seguito dalla "safety car" della Polizia Stradale e/o da mezzo ASPI mentre l'altro inizierà il rilievo a metà dello stesso lotto.

Questa operazione sarà ripetuta lotto per lotto facendo, di volta in volta, defluire il traffico al fine di minimizzare l'impatto dell'intervento di rilievo con il traffico veicolare normalmente presente.

Operando in questo modo la percorrenza di ogni lotto sarà effettuata a velocità ottimale per quanto riguarda il dato laser scanner, i tempi di percorrenza saranno contratti al massimo in conseguenza del fatto che saranno presenti, nello stesso lotto, due mezzi mobili che percorreranno ognuno circa metà della lunghezza del singolo lotto.

La nuvola di punti acquisita risulterà perfettamente omogenea in quanto a passo e densità di punti rilevati, sarà limitata al massimo, o addirittura esclusa, la possibilità di avere zone d'ombra derivanti da eventuali sorpassi da parte di altri mezzi inoltre il dato GPS/IMU sarà sempre ottimale perché non si correrà il rischio di rimanere fermi in galleria a causa della presenza di traffico.

2.3 TEMPI DI ACQUISIZIONE DEL DATO LASER SCANNER

Ogni lotto richiederà circa 30/45 minuti di rilievo effettivo per ogni singola carreggiata a seconda della lunghezza. Organizzando la logistica in modo ottimale ovvero rilevando ogni lotto in carreggiate opposte prima di passare al lotto successivo, si ridurranno al massimo i disagi alla circolazione e conseguentemente sarà minore la probabilità di avere traffico nei lotti limitrofi.

2.4 ACQUISIZIONE E CALCOLO DEI "GROUND CONTROL POINT"

Per la verifica della corretta posizione piano altimetrica della nuvola di punti verranno rilevati un congruo numero di GCP (Ground Control Points).

Verrà rilevato un punto ogni 700/800 metri circa; questi punti verranno utilizzati anche per eseguire un'eventuale rettifica della traiettoria del sistema MMS con conseguente correzione piano altimetrica della nuvola di punti.

Preliminarmente alle operazioni di rilievo verranno effettuate delle verifiche geodetiche sull'intero tratto oggetto di intervento.

Le verifiche geodetiche saranno realizzate posizionando una stazione Master GNSS su un caposaldo IGM livellato prossimo all'area del rilievo e misurando i GCP (Ground Control Points) che saranno utilizzati per il controllo della traiettoria del sistema MMS.

Gli stessi punti saranno contemporaneamente rilevati anche in modalità RTK utilizzando le correzioni emesse dalle stazioni fisse della rete HxGN SmartNet; questa verifica verrà eseguita a campione su tutta la lunghezza dell'intervento per entrambe le carreggiate.

Le differenze attese fra le coordinate ottenute con modalità base/rover su punto IGM livellato e le stesse coordinate ottenute con modalità RTK con le correzioni delle stazioni fisse della rete HxGN SmartNet saranno dell'ordine di 2/3 cm.

Se dette differenze si manterranno contenute in questo intervallo, e risulteranno costanti per tutto il tratto oggetto di intervento, si procederà al rilievo MMS utilizzando i rinex emessi dalla rete HxGN SmartNet, in caso contrario si utilizzeranno i rinex provenienti dalle basi/rover posizionate direttamente sui vertici IGM livellati scegliendo di volta in volta il caposaldo con la migliore posizione rispetto al singolo lotto da rilevare.

Se le precisioni sopra specificate verranno soddisfatte verranno utilizzate le stazioni fisse della rete HxGN SmartNet in modalità RTK, che offrono una copertura capillare ed ottimale della zona, anche per il rilievo dei GCP.

Le stesse stazioni di riferimento verranno utilizzate per il calcolo della traiettoria mediante uno specifico software di post elaborazione che consentirà di utilizzare più stazioni Master di riferimento per la massima accuratezza del processamento del dato.

2.5 RILIEVI DIRETTI DI CAMPO

Saranno effettuate integrazioni alle nuvole di punti mediante rilievo celerimetrico con particolare riferimento al rilievo dei pozzetti esistenti e del sistema di smaltimento idraulico attualmente presente in spartitraffico soprattutto nei tratti in curva.

Saranno rilevati, dove possibile, i cordoli in cls o di qualsiasi altro tipo di materiale presenti sul margine interno dello spartitraffico.

Laddove necessario si procederà anche al rilievo celerimetrico delle scarpate esistenti nonché di ogni altra zona di interesse progettuale.

2.6 ELABORATI CONSEGNATI

Per quanto attiene alla consegna verranno elaborate le polilinee 3D (Gauss Boaga e Rettilinee) riferite al ciglio stradale e/o alla proiezione al suolo dei dispositivi di ritenuta preesistenti, tutte le righe bianche, , nonché tutte le discontinuità presenti (ostacoli, segnaletica verticale ed orizzontale) per un totale minimo di n° 8 punti per tutto il tratto interessato dal rilievo.

Sara inoltre consegnato il seguente materiale:

- nuvole di punti su supporto esterno nel formato di interesse;
- filmato geo-referenziato derivato dalle fotografie acquisite dal mezzo mobile;
- abaco delle diverse tipologie di barriere esistenti con foto e progressive.

3 RILIEVI OPERE D'ARTE

3.1 PREMESSA

L'intervento di sostituzione delle attuali barriere di sicurezza comprende tipicamente lungo lo sviluppo una serie di opere d'arte maggiori ($L > 10$ m) e una moltitudine di opere minori. A meno di situazioni particolari l'installazione delle nuove barriere in corrispondenza di tali opere sarà del tipo su cordolo.

Faranno preventivamente parte dell'indagine:

- La ricerca delle opere d'arte lungo i tratti di intervento tramite sopralluoghi e recupero delle informazioni con eventuale ausilio di sistemi informatici messi a disposizione dalla SA (AGE)
- il recupero documentale degli as built con particolare attenzione alla porzione di impalcato interessata tramite archivio informatico (ARCO, BOA) e archivio cartaceo della SA;
- la richiesta alla competente Direzione di Tronco di indicazioni in merito a eventuali interventi occorsi dal primo impianto ad oggi o in previsione (manutentivi o di adeguamento) sulle opere oggetto di intervento, e l'eventuale richiesta di ricezione dei documenti a corredo;
- la consultazione delle schede di ispezione periodica (STONE) comprese eventuali prove già eseguite
- la consultazione delle schede descrittive dei giunti longitudinali e trasversali eventualmente presenti.

Considerata la morfologia dell'infrastruttura e delle opere d'arte presenti e visto il tipo di intervento previsto, verrà condotta una prima analisi geometrica per individuare le opere interferenti con la nuova installazione, ovvero quelle per cui la nuova realizzazione comporti una connessione con gli elementi strutturali dell'opera.

A valle dello studio di questo materiale sarà definito per ogni opera interferente il set di indagini come meglio descritto nel prossimo paragrafo.

Viste le caratteristiche dell'intervento di sostituzione delle barriere su opere d'arte, in termini di azioni sulla struttura, si assume che questo comporti un effetto "locale" sulla struttura, salvo diverse considerazioni specifiche che potranno derivare a seguito di accertamenti documentali e a seguito delle prove.

Pertanto l'indagine sarà finalizzata a fornire un grado di conoscenza LC3 esaustivo, come previsto dalla normativa vigente, per quella porzione di struttura interessata dall'effetto delle azioni. In tal senso l'indagine sarà quindi mirata a conoscere le caratteristiche del cordolo di appoggio della

barriera e dell'impalcato in aggetto fino alla trave di bordo per le opere affioranti oppure le caratteristiche della soletta superiore nel caso di scatolari o opere idrauliche interferenti.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo si riportano di seguito le tipologie di prove da eseguire:

- carotaggio e schiacciamento di provini di calcestruzzo;
- Prelievo acciaio e prova a trazione barre di armatura;
- Rilievo del copriferro esistente;
- Rilievo dei dettagli di armatura mediante scansione pacometrica;
- Indagini non distruttive integrative (e.g. georadar, sonreb, pull out, etc.)

La quantificazione del numero di prove da eseguire potrà essere eseguita in relazione alle prescrizioni di cui al cap 8 delle NTC 2018, come integrate dalla relativa Circolare, a riferimenti normativi di comprovata validità specifici per ponti esistenti (e.g. Reluis - "Linee guida e manuale applicativo per la valutazione della sicurezza sismica e il consolidamento dei ponti esistenti in c.a") o ad ulteriori documenti tecnici indicati dalla SA in sede di RdS

4 INDAGINI GEOGNOSTICHE PER LE BARRIERE DI SICUREZZA ED I PORTALI SEGNALETICI A MESSAGGIO VARIABILE E/O FISSI

La campagna d'indagine descritta è finalizzata a verificare le caratteristiche dei terreni interessati dalla messa in opera di nuove barriere di sicurezza, oppure dall'adeguamento di portali segnaletici; perciò, le indagini possono essere descritte in funzione della tipologia e della collocazione degli elementi a cui si riferiscono, così come di seguito specificato.

4.1 BARRIERE DI SICUREZZA

4.1.1 Barriere in spartitraffico

Per questa tipologia d'intervento si prevede il prelievo di un campione tramite carotaggio al di sotto del pavimentato autostradale, il prelievo potrà essere effettuato orientativamente nella quantità di uno ogni 2 km di tracciato; in tale maniera sarà possibile ottenere dati di valore statistico. Ciascun campione verrà infatti sottoposto a determinazione granulometrica ed a prove di identificazione in laboratorio.

Tale campione permetterà sia per la caratterizzazione geotecnica del sito di installazione oltre a permettere una valutazione degli spessori di pavimentazione presente, necessario per la determinazione dei volumi in caso di scavi.

4.1.2 Barriere di raccordo alle opere d'arte

In corrispondenza di diverse opere d'arte maggiori è prevista la sostituzione delle barriere bordo ponte (gli ambiti "bordo ponte" non sono oggetto di indagini geognostiche in quanto le barriere saranno installate direttamente sulle opere), in approccio a tali interventi potrà inoltre essere prevista la sostituzione delle barriere di raccordo tra bordo ponte e bordo laterale.

Qualora si intervenga nei tratti di raccordo, le indagini geognostiche dovranno interessare tutti i tratti antecedenti e successivi le opere d'arte maggiori per una lunghezza di circa 100 m. In particolare, si prevede l'esecuzione di n. 2 verticali d'indagine in prossimità di ciascuna opera d'arte. Per quanto riguarda l'ubicazione di queste indagini, le verticali dovranno essere posizionate indicativamente secondo il seguente schema: una prima dell'opera a margine di una carreggiata e l'altra dopo l'opera a margine della carreggiata opposta.

L'indagine verrà realizzata utilizzando una sonda; in particolare, operando con un carotiere per attraversare la pavimentazione autostradale e poi con un dilatometro piatto tipo Marchetti (DMT) per una profondità di ulteriori 3 metri. Infine, dovrà essere prelevato un campione di terreno dal rilevato utilizzando nuovamente il carotiere; il campione di terreno dovrà essere sottoposto a determinazione granulometrica ed a prove di identificazione in laboratorio.

Qualora il DMT spinto tramite sonda dovesse risultare inadeguato in quanto i terreni dei rilevati non risultassero penetrabili, bisognerà sostituire l'infissione a pressione del DMT con l'infissione a percussione (maglio); oppure, come estrema ratio, si potrà sostituire integralmente il DMT con un penetrometro dinamico (DPSH). In questo caso, la prova dovrà essere spinta sino alla medesima profondità (3 m) o fino al raggiungimento del rifiuto.

Si sottolinea che, in ogni caso, deve essere prelevato un campione dal rilevato tramite carotiere e che tale campione dovrà essere sottoposto a determinazione granulometrica ed prove di identificazione in laboratorio.

Ove progettualmente pertinente, anche ai fini eventuali autorizzazioni sismiche, in corrispondenza di ciascuno dei punti ove eseguire le suddette prove dovranno altresì essere eseguite prove sismiche di tipo MASW con determinazione della Vs30.

4.1.3 Barriere bordo laterale

Per questa tipologia d'intervento si prevede il prelievo di un campione tramite carotaggio al di sotto del pavimentato autostradale, il prelievo potrà essere effettuato nella quantità di uno ogni km di tracciato; in tale maniera sarà possibile ottenere dati di valore statistico. Ciascun campione verrà infatti sottoposto a determinazione granulometrica ed a prove di identificazione in laboratorio.

Ogni verticale d'indagine verrà realizzata utilizzando una sonda; in particolare, operando con un carotiere fino ad attraversare la pavimentazione autostradale e poi utilizzando un dilatometro piatto tipo Marchetti (DMT) per una profondità di ulteriori 3 metri. Infine, dovrà essere prelevato un campione di terreno dal rilevato utilizzando il carotiere; questo campione dovrà essere sottoposto a determinazione granulometrica ed a prove di identificazione in laboratorio.

Qualora il DMT spinto tramite sonda dovesse risultare inadeguato in quanto i terreni dei rilevati non risultassero penetrabili, bisognerà sostituire l'infissione a pressione del DMT con l'infissione a percussione (maglio); oppure, come estrema ratio, si potrà sostituire integralmente il DMT con un penetrometro dinamico (DPSH). In questo caso, la prova dovrà essere spinta sino alla medesima profondità (3 m) o fino al raggiungimento del rifiuto.

In ogni caso deve essere prelevato un campione in corrispondenza dell'arginello ove verrà sostituita la barriera tramite carotiere; tale campione dovrà essere sottoposto a determinazione granulometrica e prove di identificazione in laboratorio.

4.2 PORTALI SEGNALETICI A MESSAGGIO VARIABILE E/O FISSI

Si tratta portali segnaletici disseminati lungo la tratta di cui in oggetto e per i quali è previsto un intervento di adeguamento o di sostituzione.

Per ciascuno degli interventi si dovrà prevedere l'esecuzione di 1 sondaggio a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 30 m, comprensivo di prove Nspt da eseguirsi secondo il seguente schema: 1 spt ogni 1,5 metri fino a 12 metri di profondità e a seguire n.1 spt ogni 3 metri. Inoltre, dovranno essere prelevati campioni rimaneggiati e indisturbati sui quali eseguire determinazioni granulometriche e prove di identificazione nonché prove meccaniche in laboratorio.

Ai fini della caratterizzazione sismica, in corrispondenza di ciascun sito, dovrà essere eseguita n. 1 prova MASW con determinazione della Vs30.

5 INTERFERENZE

Per il censimento delle reti tecnologiche di possibile interferenza con gli interventi di sostituzione delle barriere di sicurezza esistenti e installate con riferimento al cosiddetto "Catalogo Blu" si procederà nel seguente modo e distinguendo tra quelle in sede autostradale (impianti di proprietà o in gestione alla Concessionaria) e quelli fuori sede.

Per una ottimizzazione dei processi interdisciplinari correlabili al censimento e la possibile risoluzione delle interferenze si propone di adottare il seguente "modus operandi":

1. il coordinatore ASPI, dopo l'approvazione della metodologia delle indagini e contestualmente all'attivazione dell'OE, trasmetterà una comunicazione interna al referente della DT di ASPI che si occupa delle interferenze impiantistiche e del Patrimonio, in maniera tale che possa divenire parte diligente del processo di progettazione;
2. l'OE prende contatti con il referente della DT e ufficio Patrimonio di ASPI per l'avvio delle attività di censimento delle reti tecnologiche (compresi i possibili Enti Gestori esterni alla piattaforma autostradale);
3. l'OE esegue un sopralluogo specifico per verificare la completezza del censimento per il successivo studio delle varianti alle reti tecnologiche;

5.1 CENSIMENTO IMPIANTI IN AUTOSTRADA:

Saranno oggetto di ricerca i possibili impianti presenti in sede autostradale, quali a titolo indicativo e non esaustivo:

- shelter, antenne, punti di consegna E.E. e spillamenti per: Isoradio 103,3 Mhz, per radio 113, 115.
- SOS: detti oggetti sono in genere posizionati: direttamente a margine, in piazzole di sosta e possono essere di 2 tipologie o GSM o connessi con cavo in rame (7bcp), raramente in F.O.
- TVcc in itinere e nell'ambito degli svincoli: detti oggetti sono telecamere fisse od a brandeggio su palo o sbraccio, con apparati elettronici, punti di consegna E.E. e spillamenti.
- Stazioni meteo: detti oggetti sono apparati sensori su palo o sbraccio, con apparati elettronici in centralina, punti di consegna E.E. spillamenti e sonde inghisate nel pavimentato.
- Stazioni rilevamento traffico: detti oggetti sono apparati sensori in genere sui portali, con apparati elettronici in centralina, punti di consegna E.E. spillamenti e spire inghisate nel pavimentato.
- Shelter, antenne, punti di consegna E.E. e spillamenti per Radio di servizio ASPI.

- PMV in itinere o sulla V.O.: detti apparati sono costituiti da: carpenterie, pittogrammi, bumpers, pannello a messaggio variabile, pilastri d'appoggio, basamenti, shelter, messa a terra, punti di consegna E.E. e spilla menti.
- Tutor: detti oggetti sono telecamere a portale, sensori a spira, con apparati elettronici, punti di consegna E.E. e spillamenti.
- Illuminazione stradale all'aperto: in genere trattasi di pali, cassette a piantana, linee di illuminazione ed apparati luminosi antinebbia sulle rampe di svincolo, immissioni o diversioni, piazzali di stazione, ADS (escluso Petrolifera ed Autogrill), immissioni sulla V.O.
- Segnalazione luminosa di PISM, curve pericolose etc: in genere trattasi di corpi illuminanti lampeggianti o meno, collocati a margine o sul centrale, linee di illuminazione e quadri di illuminazione stradale, talvolta con consegna E.E. talvolta con pannelli solari.

I dati raccolti degli impianti come sopra identificati saranno rappresentati su base planimetrica nelle opportune scale per l'analisi delle effettive interferenze con l'opera in progetto.

5.2 CENSIMENTO DEGLI IMPIANTI FUORI SEDE AUTOSTRADALE

Volendo distinguere i diversi tipi di interferenze presenti in attraversamento dell'autostrada o in parallelismo ancorate alle opere d'arte maggiori o minori, si possono raggruppare nelle seguenti tipologie:

- a) Reti di approvvigionamento idrico (acquedotto);
- b) Reti raccolta e smaltimento acque reflue (fognature comunali e collettori consortili);
- c) Reti di trasporto e distribuzione energia elettrica (alta ed altissima tensione, media e bassa tensione per utenze private e Pubblica Illuminazione);
- d) Reti di trasporto e distribuzione energia elettrica (alta ed altissima tensione);
- e) Reti di trasporto e distribuzione gas (gasdotti alta pressione, gasdotti media e bassa pressione per utenze private);
- f) Reti di trasporto e distribuzione metano (metanodotti principali di 1°, 2°, 3° specie);
- g) Reti di telecomunicazione composte da cavi in rame aerei o interrati e fibre ottiche interrate.

Come sopra citato dopo che la Direzione di Esercizio della Concessionaria avrà condiviso con l'OE l'elenco delle reti tecnologiche sopra elencate lo stesso OE procederà ad effettuare gli opportuni sopralluoghi, ad avviare i rapporti ed incontri con gli Enti Gestori delle reti per la raccolta dei dati di ogni singolo impianto e caratteristica (dimensione, profondità, o altezza)

6 INDAGINI IDRAULICHE

6.1 PREMESSA

Le informazioni indispensabili per una corretta progettazione del sistema di drenaggio sono riconducibili principalmente a due macrocategorie: la geometria della piattaforma (includendo gli elementi e il contesto a margine della stessa) e il percorso che l'acqua compie dalla singola caditoia al punto di recapito finale.

La progettazione oggetto del presente documento è relativa alla sostituzione delle barriere di sicurezza, prevedendo il contestuale adeguamento del sistema di drenaggio.

Pertanto, le informazioni necessarie sono:

- rilievo della piattaforma esistente (dimensioni, pendenze longitudinali e trasversali, ...);
- geometria della piattaforma modificata a seguito dell'ammodernamento, includendo l'asse di progetto per derivare il deflusso delle acque superficiali;
- rilievo del sistema di drenaggio esistente, di seguito specificato;
- analisi del percorso idraulico fino al recapito finale.

6.2 INPUT PROGETTUALI

La conoscenza della geometria stradale esistente e/o modificata consente di estrarre la pendenza longitudinale e trasversale della piattaforma, così da poter dimensionare gli elementi idraulici necessari al drenaggio della stessa. Inoltre, è necessario avere informazioni relative alla presenza di eventuali cigli e/o discontinuità che possano condizionare il deflusso idrico superficiale. Infine, è importante avere sufficienti informazioni sul contesto a margine della piattaforma autostradale, ovvero la presenza di trincee o rilevati, in modo tale da valutare l'integrazione o la sostituzione del sistema di drenaggio marginale esistente.

Il rilievo del sistema di drenaggio esistente deve essere strutturato codificando opportunamente ciascun elemento rilevato.

Nello specifico, gli elementi idraulici possono essere suddivisi nel modo seguente:

- elementi di superficie, per i quali si riportano i seguenti esempi:
 - o caditoie e chiusini, per i quali è sufficiente rilevarne la posizione del centro, annotando le principali caratteristiche (dimensioni, classe, ecc);
 - o cunette, integrabile nel rilievo delle sezioni stradali;
- elementi interrati:

- pozzetti idraulici: di cui rilevare oltre alla quota testa del punto precedente anche la quota fondo;
- collettori afferenti/diramanti in ciascun pozzetto: di cui rilevare quota di scorrimento, dimensioni e materiale;
- elementi di raccolta marginali:
 - mezzi tubi: di cui rilevare il fondo e annotare il diametro;
 - canalette rettangolari: di cui rilevare le dimensioni e quote;
 - fossi di guardia: di cui rilevare le dimensioni e quote;
- recapito finale di cui rilevare un tratto significativo da valutare in base al caso in esame.

Di tutti gli elementi citati, è fondamentale avere informazioni certe circa lo stato di conservazione, efficienza e manutenzione, al fine di stabilire se il singolo elemento, nel caso l'intervento lo consenta, possa essere mantenuto in fase di progetto senza la relativa demolizione e sostituzione.

Ove possibile/necessario mantenere il sistema di drenaggio esistente potranno essere richieste video ispezioni per accertare la funzionalità degli elementi costituenti la rete.

L'analisi del percorso idraulico per giungere dal sistema di drenaggio in progetto al recapito finale deve comprendere:

- rilievo, al di fuori della piattaforma autostradale, del tratto percorribile fino al punto di recapito finale in base al contesto orografico e alla presenza di eventuali ostacoli di qualsiasi natura;
- rilievo e codifica dei sotto-servizi presenti, integrato delle indicazioni sulla fattibilità di eventuali spostamenti;
- posizione di eventuali nuovi sotto-servizi in progetto;
- rilievo del punto di recapito esistente sufficientemente esteso a seconda del caso;
- rilievo di un eventuale nuovo punto di recapito.

6.2.1 Informazioni accessorie

In aggiunta agli input progettuali sopra descritti, si manifesta l'importanza e l'utilità di reperire gli

as built delle opere presenti lungo la tratta oggetto di intervento, così da poter valutare correttamente la migliore soluzione idraulica e la relativa integrazione con l'eventuale opera nuova.

7 INDAGINI AMBIENTALI

Le indagini ambientali sui materiali di risulta, eseguite nella fase progettuale, hanno lo scopo di determinare, in via preventiva, l'inquadramento degli stessi per una corretta gestione in conformità alla normativa del settore.

7.1 INQUADRAMENTO DEI MATERIALI DA SCAVO E DA DEMOLIZIONI

La gestione dei materiali, provenienti da attività di scavo e da operazioni di demolizione, è prevista che avvenga nell'ambito normativo sui rifiuti, Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., in considerazione delle definizioni contenute nell'art. 183.

Non si prevede il riutilizzo del materiale proveniente dalle operazioni di scavo e pertanto se ne dispone, in via cautelativa, l'allontanamento come rifiuto: ciò è proposto in relazione alla tipologia dominante di riporto del materiale in rilevato ed alla possibile concentrazione di potenziali elementi di natura antropica (ad es. idrocarburi pesanti, ecc) in porzioni o aree soggette al traffico veicolare, secondo anche le indicazioni di legge (rif. area da scavo collocata a meno di "20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera").

Tuttavia si evidenzia la facoltà di rivalutare, soprattutto nella fase costruttiva, l'inquadramento dei materiali da scavo, o di una loro parte, anche alla luce delle più approfondite valutazioni di carattere geognostico e geotecnico. Infatti, non si può al momento escludere, la possibilità anche di un parziale riutilizzo nell'ambito di una gestione come sottoprodotti (art. 184 bis) o come materiali riutilizzati nello stesso sito di escavazione allo stato naturale (art 185).

Le attività di smaltimento in discarica di tutti i materiali di risulta o di un loro recupero in impianto autorizzato seguiranno la normativa di individuazione e classificazione dei rifiuti ed i criteri di gestione e trasporto in discarica, in riferimento ai contenuti della citata Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. Si ribadisce infatti, in conformità con le indicazioni di legge, la possibilità da parte del produttore del rifiuto, ovvero l'impresa appaltatrice, di gestire, nella fase di corso d'opera, il materiale a rifiuto con procedure di recupero (end of waste). Tali procedure saranno appunto finalizzate al riutilizzo in opera dello stesso materiale di risulta (ad. es conglomerato bituminoso, calcestruzzo, ecc.).

7.1.1 Individuazione del codice EER

L'individuazione del codice EER si determina dalla natura del rifiuto, dalla sua origine e produzione, in riferimento al Elenco Europeo dei Rifiuti, con l'applicazione del metodo analitico, per definirne il contenuto. Il metodo analitico attribuisce il codice EER dopo aver verificato la

natura del rifiuto attraverso analisi chimiche, che permettono di individuare anche l'eventuale presenza di sostanze pericolose (in caso di rifiuto con codice "a specchio").

Le principali "famiglie" dei codici EER sono riferite all'allegato D alla parte IV del D.lgs. 152/06 ed alle sue modifiche, secondo le direttive CEE. La descrizione della numerazione che compone il codice EER è una sequenza numerica, composta da 6 cifre riunite in coppie, volte ad identificare un rifiuto, di norma, in base al processo produttivo da cui è originato. Il primo gruppo identifica il capitolo, mentre il secondo usualmente il processo produttivo.

7.2 PIANO DI INDAGINE

7.2.1 Caratterizzazione e classificazione

Le modalità di caratterizzazione e classificazione dei materiali di risulta dagli scavi sono di seguito sinteticamente descritte.

In questa fase dovranno essere effettuati tutti gli accertamenti necessari con l'esecuzione della caratterizzazione chimica di base sul tal quale, con particolare riferimento alla tabella 4.1 del DPR 120/2017 e sull'eluato da test di cessione ai sensi del D.M. 186/06, per le operazioni di recupero disciplinate dall'allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998). Per assicurare la completa e corretta modalità di gestione dei materiali di risulta e la conseguente scelta per lo smaltimento degli impianti di discarica, ai sensi della normativa ambientale vigente (D.M. 27/09/2010), la caratterizzazione deve essere prevista in corso d'opera ad onere dell'Appaltatore, al fine di una piena assunzione di responsabilità nella fase realizzativa.

Nelle modalità di campionamento e nella preparazione del piano, si fa riferimento alla norma UNI EN 14899:2005 "Caratterizzazione dei rifiuti – Campionamento dei rifiuti – Schema quadro di riferimento per la preparazione e l'applicazione di un piano di campionamento" con l'indicazione di istruzioni tecniche specifiche per l'attività in sito: modalità di prelievo, il tipo e il numero di campioni adeguato a soddisfare lo scopo, individuazione delle informazioni utili alla caratterizzazione dei materiali oggetto dell'indagine.

In questa fase, il campionamento sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 del 2013 e UNI 14899 del 2006 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati".

Il campionamento pertanto sarà eseguito secondo il criterio sopra indicato garantendo la massima rappresentatività, per quella porzione che andrà a costituire il campione di laboratorio, della massa complessiva.

Nella norma UNI 10802:2013 vengono descritte dettagliatamente attività fondamentali, quali la definizione di un piano di campionamento, le tecniche di campionamento manuale e le modalità di conservazione dei campioni (compreso l'imbballaggio, lo stoccaggio e il trasporto), le procedure di riduzione dimensionali per il trasporto presso il laboratorio, la documentazione per la rintracciabilità delle operazioni di campionamento, le procedure di riduzione delle dimensioni dei campioni per le analisi di laboratorio. Sono infine descritti i procedimenti di preparazione ed analisi degli eluati, che non hanno rilevanza nella mera attività di classificazione del rifiuto, basata sulle caratteristiche di concentrazione che esso mostra sul tal quale, ma in caso di conferimento in discarica o di recupero costituisce test per la valutazione di conformità.

La caratterizzazione terrà conto della disposizione e della movimentazione dei materiali di risulta secondo il sito o tratta di provenienza, secondo la distribuzione degli interventi, seguendo lo schema descritto per la campagna geognostica.

7.2.2 Ubicazione dei punti di indagine

Le ubicazioni dei punti di indagine sono definite in prima fase sulla base delle necessità di natura geognostica e geotecnica, su cui si sono ottimizzati le attività e i prelievi di carattere ambientale.

Per ciascun punto di indagine saranno fornite le seguenti informazioni: codice dei punti, coordinate geografiche secondo il sistema Gauss-Boaga, numero e profondità dei campioni prelevati, breve descrizione stratigrafica, modalità di campionamento (sondaggio / pozzetto / scavetto a mano) e certificati analisi chimiche.

I punti di indagine sono conformi a quanto anche indicato dalla Normativa vigente distribuendoli secondo le opere ed i tratti di intervento. L'ubicazione dei punti sarà riportata in coordinate Gauss Boaga, in apposita planimetria.

Si rimanda a quanto indicato nei capitoli sulle indagini geognostiche e geotecniche per la determinazione dei punti di indagine.