

ALLEGATO 37 AL BANDO “Prestazione di Servizi alle Pubbliche Amministrazioni” PER L’ABILITAZIONE DI FORNITORI alla Categoria “Servizi Professionali - Architetti, Ingegneri, Geologi, Geometri, Agronomi, Periti” ai fini della partecipazione al MERCATO ELETTRONICO DELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

Versione 1.0 “Pubblicazione Bandi del Mercato Elettronico Luglio 2017”

**Classificazione del documento: Consip Public
Luglio 2017**

Indice

1.	STORIA DEL DOCUMENTO	5
2.	DEFINIZIONI GENERALI	5
3.	CODICI CPV ASSOCIATI ALLA CATEGORIA DI ABILITAZIONE	10
4.	SOTTOCATEGORIE MERCEOLOGICHE	14
5.	MODALITÀ/STRUMENTI DI ACQUISTO DEI SERVIZI.....	14
6.	REQUISITI E CARATTERISTICHE DEI SERVIZI OGGETTO DI ABILITAZIONE	15
6.1.	<i>Requisiti di rispondenza a norme, leggi, regolamenti</i>	15
6.2.	SERVIZI ARCHITETTONICI, DI COSTRUZIONE, INGEGNERIA E ISPEZIONE	17
6.2.1.	Servizio: CPV 71312000-8- Vulnerabilità Sismica.....	18
6.2.2.	Servizio: CPV 71250000-5- Indagini non strutturali	20
6.2.3.	Servizio: CPV 71250000-5- Anagrafica degli Immobili	21
6.3.	SERVIZI DI ANAGRAFICA TECNICA PER LA COSTITUZIONE DEL CATASTO STRADALE.....	24
6.3.1.	Servizio: CPV 71354300-7 – Individuazione delle consistenze delle strade.....	25
6.3.2.	Servizio: CPV 71354300-7 – Rilievo, costituzione e aggiornamento del Catasto Stradale ex DM 01-06-2001	28
6.3.3.	Servizio: CPV 71354300-7 – Rilievo, costituzione ed aggiornamento del Catasto Stradale Semplificato	33
6.3.4.	Servizio: CPV 71354300-7 – Monitoraggio dello stato delle pavimentazioni delle strade.....	41
6.4.	SERVIZI DI ANAGRAFICA TECNICA PER LA COSTITUZIONE DEL CATASTO SEGNALETICA.....	45
6.4.1.	Servizio: CPV 71354300-7 - Rilievo, costituzione e aggiornamento del Catasto della Segnaletica Verticale	46
6.4.2.	Servizio: CPV 71354300-7 - Rilievo, costituzione e aggiornamento del Catasto della Segnaletica Orizzontale	50
7.	CONTROLLO E VERIFICA DELLE PRESTAZIONI EROGATE	56
8.	MODALITÀ DI EROGAZIONE DEI SERVIZI.....	58
8.1.	PER I SERVIZI DI INDAGINI STRUTTURALI: ATTIVITÀ PREVISTE	58
8.1.1.	Ricostruzione della storia dell'edificio.....	59
8.1.2.	Ispezioni visive e rilievo fotografico	61
8.1.3.	Indagine mediante termocamera	61
8.1.4.	Indagine mediante battitura manuale	62
8.1.5.	Indagini strumentali.....	62
8.1.6.	Saggi esplorativi	62
8.1.7.	Controsoffittature	63
8.1.8.	Compilazione della relazione (Libretto dei soffitti)	64
8.1.9.	Messa in sicurezza e rimozione macerie	66
8.2.	PER I SERVIZI DI VULNERABILITÀ SISMICA: ATTIVITÀ PREVISTE.....	66
8.2.1.	Indagini preliminari	66
8.2.2.	Analisi storico-critica.....	66
8.2.3.	Indagini sui terreni.....	67
8.2.4.	Rilievo geometrico-strutturale	68
8.2.5.	Rilievo degli elementi non strutturali.....	68
8.2.6.	Caratterizzazione meccanica dei materiali	69
8.2.7.	Prove non distruttive	69

8.2.8.	Prove non distruttive per le costruzioni in c.a.	69
8.2.9.	Prove non distruttive per le costruzioni in muratura	71
8.2.10.	Prove non distruttive per le costruzioni in acciaio	73
8.2.11.	Prove non distruttive per le costruzioni in tecnica mista	75
8.2.12.	Prove di carico	76
8.2.13.	Prove distruttive.....	76
8.2.14.	Prove distruttive per le costruzioni in c.a.	76
8.2.15.	Prove distruttive per le costruzioni in muratura	78
8.2.16.	Prove distruttive per le costruzioni in acciaio	79
8.2.17.	Prove distruttive per le costruzioni in tecnica mista	79
8.2.18.	Livelli di conoscenza	79
8.2.19.	Relazioni.....	82
8.2.20.	Valutazione della vulnerabilità sismica	83
8.2.21.	Demolizioni e ripristini	84
8.3.	PER I SERVIZI DI ANAGRAFICA DEGLI IMMOBILI: ATTIVITÀ PREVISTE	85
8.3.1.	Anagrafica architettonica	85
8.3.2.	Anagrafica degli impianti.....	88
8.3.3.	Anagrafica delle postazioni di lavoro e degli arredi	90
8.3.4.	Sopralluoghi.....	92
8.3.5.	Modalità di Attivazione	92
8.3.6.	Termini di attivazione	92
9.	PREZZI	93
10.	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO.....	95
	APPENDICE.....	96
11.	PREMESSA	99
12.	SPECIFICHE TECNICHE PER L'EFFETTUAZIONE DEI RILIEVI	99
12.1	Uso dei sistemi a terra	99
12.2	Uso dei sistemi ad alto rendimento.....	99
12.3	Tolleranze ammesse.....	101
6.2.1.	Tolleranze strumentali	101
6.2.2.	Tolleranze del rilievo ad alto rendimento	102
6.2.3.	Tolleranze rilievo fotogrammetrico in post-elaborazione.....	102
6.2.4.	Tolleranze per pendenze longitudinali e trasversali.....	102
13.	ATTIVITÀ DI POST PROCESSING	102
13.1	Distanze e progressive censite in post processing.....	103
14.	SPECIFICHE TECNICHE PER LA RESTITUZIONE DEI DATI	104
14.1	Assetto del veicolo e tracciati	104
14.2	Censimento delle pertinenze stradali	105
14.3	Formato dei dati	106
14.4	Campi comuni a tutte le grandezze da rilevare.....	107
14.5	Specifiche sulla struttura dei campi da compilare.....	108
6.2.1.	Definizione Costruzione e restituzione del grafo stradale	109
6.2.2.	Giunzioni	110
6.2.3.	Elementi Stradali	110



6.2.4.	Intersezioni.....	112
14.6	Tabelle monografiche degli oggetti del rilievo.....	113
6.2.1.	Intersezioni principali.....	113
6.2.2.	Delimitazione tratta.....	114
6.2.3.	Assetto del veicolo	114
6.2.4.	Tracciati stradali.....	115
6.2.5.	Rilievi integrativi.....	116
6.2.6.	Campi comuni	118
6.2.7.	Sezioni	119
6.2.8.	Tratte omogenee.....	120
6.2.9.	Marciapiede.....	120
6.2.10.	Pista ciclabile	121
6.2.11.	Geometria planimetrica	121
6.2.12.	Geometria altimetrica.....	121
6.2.13.	Geometria trasversale.....	122
6.2.14.	Pavimentazione base	122
6.2.15.	Corpo stradale	123
6.2.16.	Ponti	125
6.2.17.	Gallerie	125
6.2.18.	Sovrappassi.....	126
6.2.19.	Cunette di margine	127
6.2.20.	Arginelli.....	127
6.2.21.	Protezione del corpo stradale	128
6.2.22.	Protezione di tipo ambientale.....	128
6.2.23.	Illuminazioni	129
6.2.24.	Piazzole di sosta	129
6.2.25.	Dispositivi di ritenuta	129
6.2.26.	Pertinenze di servizio.....	131
6.2.27.	Manufatti di continuità idraulica	132
6.2.28.	Accessi	132
6.2.29.	Riferimenti chilometrici.....	134
6.2.30.	Giunzioni	134
6.2.31.	Elementi stradali	134
6.2.32.	Intersezioni.....	135
6.2.33.	Segnaletica orizzontale	136
6.2.34.	Segnaletica verticale	138
6.2.35.	Impianti pubblicitari	139

1. STORIA DEL DOCUMENTO

Nel corso della vigenza del Bando, il presente documento può essere oggetto di modifiche e/o integrazioni nel seguito dettagliate.

DATA PUBBLICAZIONE	VERSIONE	DESCRIZIONE	PARAGRAFI MODIFICATI/INTEGRATI
Luglio 2017	1.0	Prima emissione, a seguito di ripubblicazione dei Bandi MEPA	-

2. DEFINIZIONI GENERALI

Nell'ambito del presente documento, ciascuno dei seguenti termini, quando viene scritto con l'iniziale maiuscola, sia nel singolare che nel plurale, assume il significato di seguito riportato:

Abilitazione: il risultato della procedura che consente l'accesso e la partecipazione al Sistema di e-Procurement e l'utilizzo dei relativi Strumenti di Acquisto da parte dei Soggetti Aggiudicatori e dei Fornitori;

Account: l'insieme di dati – User ID e password — associati a ciascuna persona fisica al momento della Registrazione al Sistema di e-Procurement, che vengono utilizzati ai fini dell'Identificazione Informatica per l'accesso e l'utilizzo del Sistema e quale strumento di verifica della Firma Elettronica;

Area Comunicazioni: l'apposita area telematica ad accesso riservato all'interno del Sistema dedicata a ciascun soggetto Abilitato, utilizzata per ricevere ed inviare le comunicazioni nell'ambito del Sistema;

Call Center: il servizio di assistenza e supporto all'utilizzo del Sistema di e-Procurement fornito dal Gestore del Sistema;

CAM (Criteri Ambientali Minimi): decreti del Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare (MATM) dove vengono definiti i criteri ambientali minimi da inserire nelle procedure d'acquisto.

Capitolato d'Oneri: uno dei Capitolati d'onori (comprensivo dei relativi allegati) per l'Abilitazione dei Fornitori e dei Servizi da questi offerti per la partecipazione al Mercato Elettronico ai sensi dell'art. 36 del D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50;

Capitolato tecnico: l'allegato al Capitolato Capitolato d'onori che contiene la descrizione dei servizi che possono essere affidati dai Soggetti Aggiudicatori e delle modalità con cui essi possono essere offerti dal Fornitore Abilitato;

Catalogo elettronico: l'elenco dei servizi e delle relative caratteristiche offerti dal Fornitore ed esposti all'interno del Sistema di e-Procurement secondo la struttura definita da ciascuna Categoria di Abilitazione e resa disponibile secondo le modalità previste nel Sito;

Categoria di abilitazione del bando: una delle categorie in cui si articolano il Capitolati d'oneri e per la quale il Fornitore può richiedere l'Abilitazione o l'estensione dell'Abilitazione;

Codice dei Contratti Pubblici: il decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 e s.m.i., recante «Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori d'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture»;

Condizioni Generali di Contratto: le clausole contrattuali uniformi standardizzate che disciplinano il Contratto, che ha ad oggetto l'acquisto di beni o servizi di una determinata Categoria di Abilitazione, concluso nel Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione tra Soggetto Aggiudicatore e Fornitore;

Condizioni Particolari di Contratto: le clausole contrattuali eventualmente predisposte dal Soggetto Aggiudicatore nel caso di acquisto tramite RDO o Trattativa Diretta, ad integrazione o in deroga al Contratto e/o alle Condizioni Generali di Contratto;

Consip: la società Consip S.p.A, a socio unico, organismo di diritto pubblico con sede legale in Roma, Via Isonzo n. 19/E, il cui capitale sociale è interamente detenuto dal Ministero dell'Economia e delle Finanze;

Contratto: il contratto di prestazione del servizio/fornitura del bene/i concluso nell'ambito del Sistema di e-Procurement tra il Fornitore e il Soggetto Aggiudicatore e disciplinato, in assenza di diverse indicazioni fornite dal Soggetto Aggiudicatore nelle Condizioni Particolari di Fornitura allegate alla Richiesta di Offerta o alla Trattativa Diretta, dalle Condizioni Generali di Contratto della specifica Categoria di Abilitazione allegate al Capitolato d'Oneri;

Direttore dell'esecuzione del contratto: il soggetto eventualmente individuato da ciascun Soggetto Aggiudicatore ai sensi e per gli effetti dell'art. 101 del D. Lgs. 50/2016, relativamente a ciascun contratto di fornitura;

Documenti del Mercato Elettronico: l'insieme della documentazione relativa alla disciplina del Mercato Elettronico, ivi compresi a titolo esemplificativo e non esaustivo, il Capitolati d'oneri e i relativi Allegati — il Capitolato Tecnico, le Condizioni Generali di Contratto, le Regole del Sistema di e-Procurement della Pubblica Amministrazione, il Patto di Integrità — le indicazioni e le istruzioni inviate ai soggetti abilitati o registrati e/o pubblicate sul Sito, nonché in generale tutti gli atti e i documenti che disciplinano la registrazione, l'Abilitazione, l'accesso e l'utilizzo del Mercato Elettronico nel Sistema di e-Procurement da parte dei soggetti a ciò legittimati;

Domanda di Abilitazione: la domanda che il soggetto richiedente deve compilare ed inviare a Consip, attraverso la procedura presente sul sito www.acquistinretepa.it, esclusivamente in lingua italiana, per ottenere l'Abilitazione al Sistema di e-Procurement, conformemente a quanto specificamente indicato con riferimento a ciascuno specifico Strumento di Acquisto per il quale l'interessato richiede l'Abilitazione;

Firma Digitale: un particolare tipo di firma elettronica avanzata basata su un certificato qualificato e su un sistema di chiavi crittografiche, una pubblica e una privata, correlate tra loro, che consente al titolare tramite la chiave privata e al destinatario tramite la chiave pubblica, rispettivamente, di rendere manifesta e di verificare la provenienza e l'integrità di un documento informatico o di un insieme di documenti informatici, ai sensi dell'art. 1, lett. s) del D. Lgs. 7 maggio 2005 n. 82;

Fornitore: indica uno dei soggetti di cui all'art. 45 del Codice dei Contratti Pubblici che ha ottenuto l'Abilitazione quale operatore economico per uno o più degli Strumenti di Acquisto del Sistema di e-Procurement;

Gestore del Sistema: il soggetto indicato nel Sito, risultato aggiudicatario della procedura ad evidenza pubblica all'uopo esperita, del quale si avvalgono Consip e il Soggetto Aggiudicatore per la gestione tecnica del Sistema di e-Procurement;

Giorno lavorativo: dal lunedì al venerdì, esclusi sabato e festivi;

Legale Rappresentante del Fornitore: il soggetto dotato dei necessari poteri per richiedere la Registrazione e l'Abilitazione nel Sistema di e-Procurement in nome e per conto del Fornitore e utilizzare gli Strumenti di Acquisto per i quali richiede l'abilitazione;

Linee Guida all'acquisto di Servizi: documento eventualmente predisposto e fornito ai Soggetti Aggiudicatori in appendice al presente Capitolato per la predisposizione di specifiche Richieste di Offerta e/o Trattative Dirette nell'ambito della Categoria di Abilitazione;

MEF: il Ministero dell'Economia e delle Finanze;

Mercato Elettronico: il mercato elettronico della Pubblica Amministrazione, realizzato da Consip ai sensi dell'art. 36, comma 6, ultimo periodo, del Codice dei Contratti Pubblici;

Offerta: la proposta contrattuale inviata dal Fornitore al Soggetto Aggiudicatore a seguito del ricevimento di una Richiesta di Offerta (RDO) o di una Trattativa Diretta (TD);

Operatore Delegato (del Fornitore): il soggetto appositamente incaricato dal Legale Rappresentante del Fornitore allo svolgimento di una serie di attività in nome e per conto del Fornitore nell'ambito del Sistema di e-Procurement;

Parte: il Punto Ordinante e/o il Fornitore contraente;

Posta Elettronica Certificata (PEC): sistema di posta elettronica nel quale è fornita al mittente documentazione elettronica attestante l'invio e la consegna di documenti informatici, ai sensi del D.P.R. 11 febbraio 2005, n. 68 e s.m.i.;

Punto di erogazione: l'indirizzo indicato nella RDO dal Punto Ordinante presso il quale deve essere erogato il servizio oggetto del medesimo ordinativo e non necessariamente coincidente con quello del Punto Ordinante; in tal senso l'indirizzo del Punto Ordinante può variare dall'indirizzo del Punto di erogazione;

Punto Istruttore: il soggetto appositamente delegato dal Soggetto Aggiudicatore allo svolgimento di una serie di attività nell'ambito del Sistema di e-Procurement;

Punto Ordinante: il soggetto dotato dei poteri necessari per richiedere la Registrazione e l'Abilitazione al Sistema di e-Procurement in nome e per conto del Soggetto Aggiudicatore e per impegnare il Soggetto Aggiudicatore medesimo all'acquisto di beni attraverso l'utilizzo degli Strumenti di Acquisto per i quali richiede l'Abilitazione;

Registrazione: il risultato della procedura che consente l'attribuzione dell'Account a ciascuna persona fisica che intende operare nel Sistema;

Regole: il documento, che definisce i termini e le condizioni che disciplinano l'accesso e l'utilizzo del Sistema di e-Procurement e dei relativi Strumenti di Acquisto da parte di Fornitori e Soggetti Aggiudicatori e che disciplinano i Bandi di abilitazione emanati da Consip e le procedure di acquisto svolte dai Soggetti Aggiudicatori nell'ambito del Mercato Elettronico;

Responsabile del Procedimento di Abilitazione: il soggetto di volta in volta individuato nel Bando di Abilitazione, designato ai sensi e per gli effetti dell'art. 31 del D.Lgs. 50/2016, che provvede alla risoluzione di tutte le questioni, anche tecniche, inerenti l'Abilitazione, ferma restando la competenza dei singoli Soggetti Aggiudicatori contraenti in ordine alla necessità di nominare il responsabile del procedimento relativamente a ciascuna procedura di acquisto e al relativo contratto di fornitura;

Revoca: il provvedimento che viene adottato da Consip nei confronti del Fornitore o del Soggetto Aggiudicatore nei casi e con le conseguenze previsti dalle Regole e che consiste nell'esclusione del Fornitore o del Soggetto Aggiudicatore dall'Abilitazione, con conseguente eliminazione, nel caso di Fornitore, del relativo catalogo elettronico (ove previsto) dal Sistema;

Richiesta di Offerta (RDO): l'invito ad offrire, inviato dal Soggetto Aggiudicatore ai Fornitori da lui selezionati tra quelli abilitati al Mercato Elettronico, secondo le modalità e le procedure di cui agli artt. 50 e seguenti delle Regole;

Scheda del Servizio merceologica: tabella contenente l'elenco delle caratteristiche tecniche e prestazionali, minime ammesse qualora esplicitamente previsto, che descrivono i Beni/Servizi oggetto della Categoria di Abilitazione. La scheda descrive la struttura informativa da utilizzare da parte del

Soggetto Aggiudicatore per la predisposizione di Richieste di Offerta o di Trattative Dirette rivolte a Fornitori abilitati.

Servizio: il servizio offerto nel catalogo elettronico (se presente) o comunque acquistabile dai Soggetti Aggiudicatori attraverso gli Strumenti di Acquisto del Mercato Elettronico;

Servizi Accessori: i servizi indicati nel Capitolato Tecnico, nelle Condizioni Generali di Contratto e nei Contratti che verranno eventualmente conclusi tra i Punti Ordinanti e i Fornitori;

Servizi Connessi: i servizi di consegna, installazione, manutenzione, ed in generale tutti i servizi indicati nel Capitolato Tecnico, nelle Condizioni Generali di Contratto e nel Contratto;

Sistema di e-Procurement della Pubblica Amministrazione (o anche Sistema): il Sistema informatico predisposto dal MEF, tramite Consip, costituito da soluzioni e strumenti elettronici e telematici che consentono l'effettuazione delle procedure telematiche di approvvigionamento previste dagli Strumenti di Acquisto, nel rispetto della normativa vigente in materia di approvvigionamenti della Pubblica Amministrazione;

Sito: il punto di presenza sulle reti telematiche, all'indirizzo internet www.acquistinretepa.it — o quel diverso indirizzo Internet comunicato da Consip ovvero dal Gestore del Sistema nel corso del tempo — dove sono resi disponibili i servizi e gli strumenti tecnologici necessari per l'attività del Sistema;

Soggetto/i Aggiudicatore/i: (un soggetto tra) le amministrazioni aggiudicatrici, gli enti aggiudicatori e gli altri soggetti aggiudicatori ai sensi dell'art. 3 del D. Lgs. 50/2016, che sulla base della normativa applicabile vigente sono legittimati all'utilizzo degli Strumenti di Acquisto;

Sospensione: il provvedimento che viene adottato da Consip nei casi previsti dalle Regole nei confronti del Fornitore o del Soggetto Aggiudicatore e che comporta il temporaneo impedimento all'accesso e alla partecipazione del Fornitore o del Soggetto Aggiudicatore al Sistema con conseguente temporanea sospensione del Catalogo del Fornitore dal Sistema.

Sottocategoria merceologica: rappresenta l'area merceologica di dettaglio della categoria di Abilitazione nella quale il Fornitore, in base alla tipologia delle attività effettuate, esprime la propria preferenza ad operare. La sottocategoria verrà visualizzata e messa a disposizione nelle richieste di offerta promosse dai Soggetti Aggiudicatori.

Trattativa Diretta (TD): l'invito ad offrire, inviato dal Soggetto Aggiudicatore ad un unico Fornitore da lui selezionato tra quelli abilitati al Mercato Elettronico, secondo le modalità e le procedure di cui agli artt. 50 e seguenti delle Regole;

Utente del Sistema: qualsiasi soggetto che opera nel Sistema, come ad esempio Consip, MEF, il Gestore del Sistema, i Soggetti Aggiudicatori, i Punti Ordinanti, i Punti Istruttori, i Legali Rappresentanti, gli Operatori Delegati, i Fornitori.

3. CODICI CPV ASSOCIATI ALLA CATEGORIA DI ABILITAZIONE

I codici CPV che possono essere oggetto di procedure di acquisto nell'ambito della Categoria di abilitazione di cui al presente Capitolato tecnico sono i seguenti:

#	Codice CPV	Descrizione CPV
1	71000000-8	Servizi Professionali - architettonici, di costruzione, ingegneria e ispezione (professionali)
2	71200000-0	Servizi architettonici e servizi affini
3	71210000-3	Servizi di consulenza architettonica
4	71220000-6	Servizi di progettazione architettonica
5	71221000-3	Servizi di progettazione di edifici
6	71222000-0	Servizi di progettazione di impianti all'aperto
7	71222100-1	Servizi di cartografia di aree urbane
8	71222200-2	Servizi di cartografia di aree rurali
9	71223000-7	Servizi di progettazione di lavori di ampliamento di edifici
10	71230000-9	Servizi di organizzazione di concorsi di progettazione architettonica
11	71240000-2	Servizi architettonici, di ingegneria e pianificazione
12	71241000-9	Studi di fattibilità, servizi di consulenza, analisi
13	71242000-6	Preparazione di progetti e progettazioni, stima dei costi
14	71243000-3	Piani provvisori (sistemi e integrazione)
15	71244000-0	Calcolo dei costi, monitoraggio dei costi
16	71245000-7	Piani di approvazione, piani di esecuzione e specifiche
17	71246000-4	Determinazione ed elenco delle quantità per la costruzione
18	71247000-1	Supervisione di lavori di costruzione
19	71248000-8	Supervisione di progetti e documentazione
20	71250000-5	Servizi architettonici, di ingegneria e misurazione
21	71251000-2	Servizi architettonici e di misurazione
22	71300000-1	Servizi di ingegneria
23	71310000-4	Servizi di consulenza ingegneristica e di costruzione
24	71311000-1	Servizi di consulenza in ingegneria civile
25	71311100-2	Servizi di assistenza in ingegneria civile
26	71311200-3	Servizi di consulenza in sistemi di trasporto
27	71311210-6	Servizi di consulenza stradale
28	71311220-9	Servizi di ingegneria stradale
29	71311230-2	Servizi di ingegneria ferroviaria
30	71311240-5	Servizi di ingegneria aeroportuale
31	71311300-4	Servizi di consulenza in infrastrutture



32	71312000-8	Servizi di consulenza in ingegneria strutturale
33	71313000-5	Servizi di consulenza in ingegneria ambientale
34	71313100-6	Servizi di consulenza per il controllo del rumore
35	71313200-7	Servizi di consulenza in isolamento sonoro e acustica interna
36	71313400-9	Valutazione di impatto ambientale per la costruzione
37	71313410-2	Valutazione dei rischi o dei pericoli per la costruzione
38	71313420-5	Norme ambientali per la costruzione
39	71313430-8	Analisi di indicatori ambientali per la costruzione
40	71313440-1	Servizi di valutazione di impatto ambientale (VIA) per la costruzione
41	71315100-0	Servizi di consulenza per la costruzione di fabbricati
42	71315200-1	Servizi di consulenza per la costruzione
43	71315210-4	Servizi di consulenza per impianti tecnici di edifici
44	71315300-2	Servizi di planimetria di edifici
45	71315400-3	Servizi di collaudo e verifica di edifici
46	71317000-3	Servizi di consulenza per la protezione e il controllo di rischi
47	71317100-4	Servizi di consulenza per la protezione e il controllo di incendi ed esplosioni
48	71318000-0	Servizi di consulenza e consultazione ingegneristica
49	71319000-7	Servizi di periti
50	71320000-7	Servizi di ideazione tecnica
51	71321000-4	Servizi di progettazione tecnica per impianti meccanici ed elettrici di edifici
52	71321100-5	Servizi di economia delle costruzioni
53	71322000-1	Servizi di progettazione tecnica per la costruzione di opere di ingegneria civile
54	71322100-2	Servizi di estimo per opere di ingegneria civile
55	71322200-3	Servizi di progettazione di condutture
56	71322300-4	Servizi di progettazione di ponti
57	71322400-5	Servizi di progettazione di dighe
58	71322500-6	Servizi di progettazione tecnica di infrastrutture del traffico
59	71323000-8	Servizi di progettazione tecnica per processi e produzione industriali
60	71324000-5	Servizi di estimo
61	71325000-2	Servizi di progettazione di fondamenta
62	71326000-9	Servizi sussidiari di costruzione di edifici
63	71327000-6	Servizi di progettazione di strutture portanti
64	71328000-3	Servizi di verifica della progettazione di strutture portanti
65	71330000-0	Vari servizi di ingegneria
66	71331000-7	Servizi tecnici di trivellazione con fanghi
67	71332000-4	Servizi di ingegneria geotecnica
68	71333000-1	Servizi di ingegneria meccanica

69	71334000-8	Servizi di ingegneria meccanica ed elettrica
70	71335000-5	Studi di ingegneria
71	71336000-2	Servizi di assistenza in ingegneria
72	71337000-9	Servizi di ingegneria contro la corrosione
73	71340000-3	Servizi di ingegneria integrati
74	71350000-6	Servizi scientifici e tecnici connessi all'ingegneria
75	71351000-3	Servizi di prospezione geologica, geofisica e altri servizi di prospezione scientifica
76	71351100-4	Servizi di preparazione e analisi di prove di carotaggio
77	71351200-5	Servizi di consulenza geologica e geofisica
78	71351210-8	Servizi di consulenza geofisica
79	71351220-1	Servizi di consulenza geologica
80	71351300-6	Servizi di analisi micropaleontologica
81	71351400-7	Servizi di interpretazione petrofisica
82	71351508	Servizi di investigazione del terreno
83	71351700-0	Servizi di prospezione scientifica
84	71351710-3	Servizi di prospezione geofisica
85	71351720-6	Indagini geofisiche di siti archeologici
86	71351730-9	Servizi di prospezione geologica
87	71351800-1	Servizi topografici e di prospezione idrica
88	71351810-4	Servizi topografici
89	71351811-1	Indagini topografiche di siti archeologici
90	71351820-7	Servizi di scoperta di falde acquifere
91	71351900-2	Servizi geologici, oceanografici e idrologici
92	71351910-5	Servizi geologici
93	71351911-2	Servizi fotogeologici
94	71351912-9	Servizi geologici stratigrafici
95	71351913-6	Servizi geologici esplorativi
96	71351914-3	Servizi archeologici
97	71352000-0	Servizi di prospezione sotterranea
98	71352100-1	Servizi sismici
99	71352110-4	Servizi di rilievo sismografico
100	71352120-7	Servizi di acquisizione di dati sismici
101	71352130-0	Servizi di raccolta di dati sismici
102	71352140-3	Servizi di elaborazione sismica
103	71352300-3	Servizi di rilievo magnetometrico
104	71353000-7	Servizi di agrimensura
105	71353100-8	Servizi di prospezione idrografica
106	71353200-9	Servizi di rilevazione dimensionale
107	71354000-4	Servizi di cartografia
108	71354100-5	Servizi di cartografia digitale
109	71354200-6	Servizi di fotogrammetria
110	71354300-7	Servizi catastali



111	71354400-8	Servizi idrografici
112	71354500-9	Servizi di rilevazione marina
113	71355000-1	Servizi di misurazione
114	71355100-2	Servizi fotogrammetrici
115	71355200-3	Servizi di mappatura catastale
116	71356000-8	Servizi tecnici
117	71356100-9	Servizi di controllo tecnico
118	71356200-0	Servizi di assistenza tecnica
119	71356300-1	Servizi di supporto tecnico
120	71356400-2	Servizi di pianificazione tecnica
121	71400000-2	Servizi di urbanistica e architettura paesaggistica
122	71410000-5	Servizi di urbanistica
123	71420000-8	Servizi di architettura paesaggistica
124	71421000-5	Servizi di architettura dei giardini
125	71500000-3	Servizi connessi alla costruzione
126	71510000-6	Servizi di investigazione di sito
127	71520000-9	Servizi di controllo di costruzioni
128	71521000-6	Servizi di supervisione di siti di costruzione
129	71530000-2	Servizi di consulenza per costruzioni
130	71540000-5	Servizi di gestione connessi alla costruzione
131	71541000-2	Servizi di gestione di progetti di costruzione
132	71600000-4	Servizi di prova tecnica, analisi e consulenza
133	71610000-7	Servizi di prova e analisi della composizione e della purezza
134	71620000-0	Servizi di analisi
135	71631100-1	Servizi di ispezione macchinari
136	71631200-2	Servizi di ispezione tecnica per autoveicoli
137	71631300-3	Servizi di ispezione tecnica di edifici
138	71631400-4	Servizi di ispezione tecnica di opere di ingegneria
139	71631420-0	Servizi di ispezione per la sicurezza marittima
140	71631430-3	Servizi di ispezione di perdite
141	71631440-6	Servizi di ispezione di flusso
142	71631450-9	Servizi di ispezione di ponti
143	71631460-2	Servizi di ispezione di dighe
144	71631470-5	Servizi di ispezione di binari
145	71631480-8	Servizi di ispezione di strade
146	71631490-1	Servizi di ispezione di piste aeroportuali
147	71632000-7	Servizi di collaudo tecnico
148	71632100-8	Servizi di collaudo di valvole
149	71632200-9	Servizi di collaudo non distruttivo
150	71730000-4	Servizi di ispezione industriale
151	71731000-1	Servizi di controllo della qualità industriale
152	71800000-6	Servizi di consulenza per la fornitura di acqua e lo smaltimento dei rifiuti

153	71314310-8	Servizi di fisica termica delle costruzioni
154	71315000-9	Impianti tecnici di edifici
155	71315410-6	Ispezioni di sistemi di ventilazione
156	71316000-6	Servizi di consulenza per telecomunicazioni
157	71317210-8	Servizi di consulenza sanitaria e di sicurezza
158	71318100-1	Servizi di tecnica di illuminazione artificiale e naturale
159	71321200-6	Servizi di progettazione di impianti di riscaldamento
160	71321300-7	Servizi di consulenza per impianti idraulici
161	71321400-8	Servizi di consulenza per impianti di ventilazione
162	71323100-9	Servizi di progettazione di sistemi elettrici
163	71323200-0	Servizi di progettazione tecnica di impianti

4. SOTTOCATEGORIE MERCEOLOGICHE

La sottocategoria rappresenta l'ambito di interesse merceologico nel quale il Fornitore esprime la propria preferenza ad operare. La sottocategoria verrà visualizzata e messa a disposizione nelle richieste di offerta promosse dai Soggetti Aggiudicatori per ottenere l'elenco degli Operatori Economici da poter invitare alle proprie RdO.

La presente Categoria di Abilitazione si articola nelle seguenti sottocategorie merceologiche:

- *Sottocategoria 1: **Servizi architettonici, di costruzione, ingegneria e ispezione***
- *Sottocategoria 1: **Servizi di anagrafica tecnica per la costituzione del catasto stradale e del catasto della segnaletica***

Il Fornitore dovrà selezionare almeno una delle Sottocategorie previste durante la procedura di Abilitazione. Esse potranno essere modificate nell'apposita sezione del sito da parte del Fornitore abilitato senza necessità di una nuova Domanda di Abilitazione.

5. MODALITÀ/STRUMENTI DI ACQUISTO DEI SERVIZI

La presente Categoria di abilitazione in ragione delle caratteristiche dei Servizi che ne sono oggetto, **non** prevede la disponibilità di un Catalogo.

Per tutti i codici CPV associati alla presente Categoria di abilitazione sono in ogni caso disponibili le **Schede di RDO** sotto elencate. Grazie ad esse, il Soggetto Aggiudicatore potrà procedere all'affidamento esclusivamente attraverso una Richiesta di Offerta (**RdO**) o una Trattativa Diretta (**TD**), definendo nelle "Condizioni Particolari" da allegare alla procedura i dettagli merceologici della Fornitura.

SCHEDA DI RDO

NOME SCHEDA	CPV ASSOCIATI
Servizi architettonici, di costruzione, ingegneria e ispezione	Da #1 a #109, da #111 a #163
Servizi di anagrafica tecnica per la costituzione del catasto stradale e del catasto della segnaletica	#110

6. REQUISITI E CARATTERISTICHE DEI SERVIZI OGGETTO DI ABILITAZIONE

6.1. Requisiti di rispondenza a norme, leggi, regolamenti

Il presente Capitolato Tecnico ha ad oggetto “i servizi riservati ad operatori economici esercenti una professione regolamentata ai sensi dell’articolo 3 della direttiva 2005/36/CE” (art. 3, lett. vvvv, D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50) per l’affidamento dei servizi relativi alla classificazione CPV “71000000-8” - *Servizi architettonici, di costruzione, ingegneria e ispezione*.

Nelle prestazioni offerte nell’ambito della presente Categoria assumono rilevanza l’unicità, la singolarità, la puntualità e la determinatezza dell’arco temporale con cui l’opera intellettuale viene eseguita¹.

Le professioni i cui servizi sono resi nell’ambito del presente Capitolato Tecnico sono organizzate negli ordini professionali di seguito elencati:

- l’Ordine nazionale dei **dottori agronomi e dottori forestali**, ai sensi della legge 7 gennaio 1976, n. 3;
- il Consiglio nazionale dei **geologi**, ai sensi della legge 3 febbraio 1963, n. 112;
- il Consiglio nazionale **architetti**, pianificatori, paesaggisti e conservatori, ai sensi del D.P.R. n. 328/2001;
- il Consiglio nazionale dei **periti industriali** e dei **periti industriali laureati**, ai sensi del R.D. 11 febbraio 1929, n. 275;
- il Consiglio nazionale dei **geometri** e **geometri laureati**, ai sensi del R.D. 11 febbraio 1929, n. 274 e del D.Lgs. Lgt. 23 novembre 1944, n. 382;

¹ Qualora il Soggetto Aggiudicatore intendesse affidare servizi resi esclusivamente sulla base della specializzazione e della competenza riconoscibili all’Operatore Economico nel supportare le sue attività in uno specifico ambito di applicazione, indipendentemente dall’iscrizione ad uno specifico Ordine professionale tra quelli elencati, può ricorrere alle prestazioni erogate nell’ambito della Categoria MEPA “*Servizi di Supporto Specialistico*”

- il Consiglio nazionale dei **periti agrari e periti agrari laureati**, ai sensi della legge 21 febbraio 1991 n. 51.
- il Consiglio nazionale **ingegneri**, ai sensi della legge n. 1395/1923, R.D. n. 251a 37/1925, D.Lgs. 23 novembre 1944, n. 382;

Ciascun Professionista si impegna, per tutta la durata dell'abilitazione, ad erogare i Servizi richiesti ed affidati dai Soggetti Aggiudicatori nel rispetto della normativa di ordine generale e/o settoriale, ivi inclusa quella di carattere tecnico, con specifico riferimento all' art. 1176 e agli artt. 2229 e ss. del codice civile, nonché alle leggi e alle norme deontologiche emanate dal Consiglio/Ordine Nazionale di appartenenza.

Altresì, s'intende integralmente richiamata e riaffermata dal presente Capitolato Tecnico ogni prescrizione contenuta nelle Linee Guida ANAC di attuazione del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50, recanti "Indirizzi generali sull'affidamento dei servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria" (Delibera ANAC n. 973 del 14 settembre 2016).

Per quanto attiene ai servizi di **costituzione e aggiornamento del Catasto Stradale e del Catasto Segnaletica**, finalizzati alla gestione del patrimonio stradale ed eseguiti in conformità alle norme vigenti per la realizzazione del Catasto Strade di cui all'art. 13 comma 6 e all'art. 226 del Decreto legislativo 30/4/1992 n. 285 (Nuovo Codice della strada) e al Decreto del Ministero dei lavori Pubblici 1 giugno 2001 "Modalità di istituzione e aggiornamento del Catasto Strade" e successive modifiche ed integrazioni, si considerano integralmente richiamate e riaffermate le norme di seguito elencate:

- "Regolamento di Esecuzione" (R.d.E.), D.P.R. 16/12/1992 n. 495;
- Direttiva Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Prot. n. 4867 del 5 agosto 2013 - "Istruzioni e linee guida per la fornitura e posa in opera di segnaletica stradale";
- "Disciplinare Tecnico Schemi Segnalamento Temporaneo", Ministero delle II. e dei TT. D.M. 10/07/2002;
- Norma UNI 11154 "Linee guida per la posa in opera Segnaletica orizzontale";
- "Direttiva sulla Corretta applicazione delle norme del codice della strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione", Ministero dei LL.PP. 24/10/2000;
- IIª Direttiva sulla Corretta Applicazione Norme Segnaletica Stradale", Ministero delle II. e dei TT. prot. n. 777 del 24/04/2006;
- "Direttive per la redazione, adozione ed attivazione dei Piani Urbani del Traffico (P.U.T.), Ministero LL.PP. del 12.04.1995, paragrafo 4.3, Piani Esecutivi (Piano del Segnalamento Stradale);
- UNI 11154:2006 "Segnaletica stradale – Linee guida per la posa in opera – Segnaletica orizzontale";
- UNI 11480:2013 "Linea guida per la definizione di requisiti tecnico-funzionali della segnaletica verticale (permanente)" in applicazione alla UNI EN 12899-1:2008;

- “Direttive per la redazione, adozione ed attivazione dei Piani Urbani del Traffico (P.U.T.), Ministero LL.PP. del 12.04.1995, paragrafo 4.3, Piani Esecutivi (Piano del Segnalamento Stradale);
- ASTM 6433-2011.

I prodotti e i componenti segnaletici richiamati nel presente capitolato, dovranno, inoltre, essere conformi alle seguenti normative tecniche:

- Circolare del Ministero Lavori Pubblici n° 3652 del 17/06/98 e successive modifiche.
- “Disciplinare Tecnico Requisiti delle Pellicole Rifrangenti”, Ministero dei LL.PP. D.M. 31/03/1995 n. 1584;
- “Norma UNI EN 12899-1 Segnaletica verticale permanente”;
- “Norma UNI EN 12899-3 Delineatori di margine e dispositivi rifrangenti”
- “Norma UNI 11122 Pellicole retroriflettenti microprismatiche”;
- “Norma UNI EN 1436 Prestazioni della Segnaletica orizzontale”;
- “Circc. ANAS nn. 13/84, 36/86 e 20/87, Delineatori normali di margine (art. 173, R.d.E.-D.P.R.n. 495/1992”;

Il Fornitore dovrà garantire la conformità delle apparecchiature utilizzate per l’esecuzione dei servizi alle normative CEI o ad altre disposizioni internazionali riconosciute e, in generale, alle vigenti norme legislative, regolamentari e tecniche disciplinanti i componenti e le modalità di impiego delle apparecchiature ai fini della sicurezza degli utilizzatori, con riferimento alle disposizioni del D.lgs. 81/08 aggiornato al D.lgs. 31/08/13, n. 102, convertito, con modificazioni, dalla L. 28/10/13, n. 124.

L’inosservanza di uno solo dei precedenti requisiti potrà essere causa di esclusione del Servizio dal processo di abilitazione e potrà essere causa di inadempimento dei Contratti eventualmente conclusi con i Punti Ordinanti.

Nel corso della procedura di abilitazione, da eseguire sul sito, verrà richiesto al fornitore di attestare mediante autocertificazione la sussistenza dei suddetti requisiti per i Servizi per cui si richiede l’abilitazione.

6.2. SERVIZI ARCHITETTONICI, DI COSTRUZIONE, INGEGNERIA E ISPEZIONE

Per i servizi specifici che di seguito verranno dettagliati, vengono di seguito dettagliati i **Requisiti Tecnici**, ossia l’insieme di caratteristiche costruttive, funzionali e prestazionali **minime** che caratterizzano il Servizio, a cui devono necessariamente rispondere i servizi offerti dal Fornitore.

Per ognuno dei predetti servizi vengono pertanto riportate le **Schede Tecniche dei Servizi**, che elencano le caratteristiche del Servizio che possono essere valorizzate dal Soggetto Aggiudicatore.

Per ogni altro servizio è possibile ricorrere ad una Richiesta di Offerta o una Trattativa Diretta, secondo quanto definito al paragrafo 5.

6.2.1. Servizio: CPV 71312000-8- Vulnerabilità Sismica

6.2.1.1. VULNERABILITA' SISMICA - SCHEDA TECNICA DI SERVIZIO

Nome Attributo	Obbligatorio	Commenti
Denominazione edificio	Sì	Indicare la denominazione dell'edificio (es. Liceo Scientifico "XXX")
Indirizzo edificio (Via, numero civico, CAP, Comune, Provincia, Regione)	Sì	Indicare l'indirizzo dell'edificio
Superficie lorda complessiva dell'edificio	Sì	Indicare mq
Data del sopralluogo obbligatorio	Sì	Indicare data del sopralluogo
Possesso di una relazione geologica realizzata nell'ultimo decennio dalla data emissione della Richiesta di Offerta e firmata da un geologo regolarmente iscritto all'albo	Sì	Sì; No

6.2.1.2. LEGENDA DEGLI ATTRIBUTI

Denominazione edificio: Indicare la denominazione dell'edificio.

Indirizzo edificio (Via, numero civico, CAP, Comune, Provincia, Regione): indicare l'indirizzo dell'edificio

Superficie lorda complessiva: indicare la somma delle superfici di tutti i piani fuori terra o seminterrati dell'edificio misurati al perimetro esterno compresi porticati, tettoie, balconi, logge.

Data del sopralluogo obbligatorio: indicazione della data del sopralluogo.

Possesso di una relazione geologica realizzata nell'ultimo decennio dalla data emissione della Richiesta di Offerta e firmata da un geologo regolarmente iscritto all'albo: indicare sì o no, ossia possesso o non possesso della relazione geologica.

6.2.1.3. ULTERIORI INFORMAZIONI AGGIUNTIVE PER LA CREAZIONE DELLA RDO DA PARTE DELL'AMMINISTRAZIONE

La tabella che segue è predisposta sottoforma di file excel "Dettaglio campi obbligatori RdO_Vulnerabilità Sismica" e, una volta compilata, l'Amministrazione dovrà allegarla alla RdO al passo 1

“Allega documenti” . I dati della tabella seguente devono essere tutti obbligatoriamente compilati al fine di mettere a disposizione dei Fornitori ogni indicazione utile ai fini del sopralluogo obbligatorio di cui al paragrafo 6.2.1. e per la sottomissione di un’offerta precisa e puntuale.

INFORMAZIONI P.A.	<edificio "1">	<edificio "2">	<edificio "3">	<edificio "n">
Denominazione edificio		campi		
Indirizzo edificio (via, numero civico, cap, città, provincia)				
Anno di costruzione				
Tipologia costruttiva dell'edificio	<c.a./muratura/acciaio/tecnica mista>	<c.a./muratura/acciaio/tecnica mista>	<c.a./muratura/acciaio/tecnica mista>	<c.a./muratura/acciaio/tecnica mista>
Destinazione d'uso attuale				
Numero di piani	<n >	<n >	<n >	<n >
Superficie lorda complessiva*	< ...mq >	< ...mq >	< ...mq >	< ...mq >
Data del sopralluogo obbligatorio	< gg/mm/aaaa >	< gg/mm/aaaa >	< gg/mm/aaaa >	< gg/mm/aaaa >
Possesso di una relazione geologica realizzata nell'ultimo decennio e firmata da un geologo regolarmente iscritto all'albo	<si/no>	<si/no>	<si/no>	<si/no>
Data presunta inizio attività di indagine	< gg/mm/aaaa >	< gg/mm/aaaa >	< gg/mm/aaaa >	< gg/mm/aaaa >
Costo della	< ... € >	< ... € >	< ... € >	< ... € >

sicurezza da interferenze per singolo edificio				
---	--	--	--	--

* Superficie lorda complessiva: somma delle superfici di tutti i piani fuori terra o seminterrati dell'edificio misurati al perimetro esterno compresi porticati, tettoie, balconi, logge.

6.2.2. Servizio: CPV 71250000-5- Indagini non strutturali

Nel presente servizio sono incluse tutte le operazioni necessarie per la prestazione completa dei servizi di indagine sullo stato dell'intradosso dei solai finalizzato all'individuazione di potenziali fenomeni di distacco dell'intonaco, sfondellamento (nel caso di solai laterocementizi) o cedimenti di eventuali controsoffittature. I servizi erogati consistono in: descrizione sintetica della struttura, descrizione dell'attrezzatura utilizzata, analisi delle cause del dissesto, descrizione dell'indagine strutturale in situ, risultato del saggio esplorativo, risultati delle indagini, piante con l'ubicazione delle zone con i livelli di rischio.

6.2.2.1. INDAGINI NON STRUTTURALI - SCHEDA TECNICA DEL SERVIZIO

Nome Attributo	Obbligatorio	Commenti
Denominazione edificio	Sì	Indicare la denominazione dell'edificio (es. Liceo Scientifico "XXX")
Indirizzo edificio (Via, numero civico, CAP, Comune, Provincia, Regione)	Sì	Indicare l'indirizzo dell'edificio
Superficie netta complessiva dei solai da indagare	Sì	Indicare mq

6.2.2.2. LEGENDA DEGLI ATTRIBUTI

Denominazione edificio: Indicare la denominazione dell'edificio

Indirizzo edificio (Via, numero civico, CAP, Comune, Provincia, Regione): Indicare l'indirizzo dell'edificio

Superficie netta complessiva dei solai da indagare: Indicare mq

6.2.3. Servizio: CPV 71250000-5- Anagrafica degli Immobili

Nel presente servizio sono ricomprese le attività di censimento e rilievo degli immobili della Pubblica Amministrazione.

Per costituzione dell'anagrafica degli immobili si fa riferimento a un insieme di attività tra cui, a titolo non esaustivo, l'acquisizione e l'aggiornamento di dati, il rilievo e il censimento, la restituzione grafica, finalizzate a:

- una razionale collocazione dei dati in documenti informatici (*deliverable*), che permetta un veloce accesso e controllo delle informazioni ivi contenute;
- una puntuale conoscenza degli elementi dell'edificio, con particolare riguardo alle destinazioni d'uso, alle caratteristiche fisiche e prestazionali e allo stato di conservazione, che permetta una immediata individuazione e valutazione di ogni componente;
- un ottimale riutilizzo delle informazioni contenute nei documenti informatici, finalizzato alla pianificazione e alla gestione delle attività manutentive dell'edificio e/o per altre finalità definite dall'Amministrazione.

6.2.3.1. ANAGRAFICA DEGLI IMMOBILI - SCHEDA TECNICA DEL SERVIZIO

Nome Attributo	Obbligatorio	Commenti
Nome del servizio	SI	Il Campo è automaticamente compilato con il nome del servizio
Descrizione	SI	Il Campo è automaticamente compilato
Codice Articolo Fornitore	SI	Codice alfanumerico che, per il Fornitore, individua univocamente la singola offerta. Il codice Articolo Fornitore deve essere diverso per ogni singola offerta presentata. Non deve prevedere caratteri speciali ("&,#,<,>,*%,@,!,\$,,{,},[,],~,=,+^,?,\,) e spazi. Per distanziare i caratteri usare " " - .
Codice Servizio	SI	Valorizzato automaticamente dal Sistema
Unità di misura (UDM)	SI	Esprime l'unità di misura utilizzata per l'esecuzione di un servizio. Il campo è vincolato per ogni offerta ed è: "Servizio"
Area di Erogazione del Servizio	SI	Gli ambiti territoriali in cui il Fornitore si impegna a effettuare i servizi di anagrafica degli immobili.
Servizio di anagrafica architettonica	SI	SI;NO
Servizio di anagrafica impianti di raffrescamento	SI	SI;NO
Servizio di anagrafica impianti di riscaldamento	SI	SI;NO

Servizio di anagrafica impianti elettrici	SI	SI;NO
Servizio di anagrafica impianti idrico-sanitari	SI	SI;NO
Servizio di anagrafica impianti elevatori	SI	SI;NO
Servizio di anagrafica impianti antincendio	SI	SI;NO
Servizio di anagrafica impianti di sicurezza e controllo accessi	SI	SI;NO
Servizio di anagrafica postazioni di lavoro e arredi	SI	SI;NO
Servizio di anagrafica impianti	SI	Valorizzato automaticamente dal Sistema
Presentazione del Fornitore	NO	Allegare una descrizione dell'impresa e dei servizi prestati

6.2.3.2. ANAGRAFICA DEGLI IMMOBILI - LEGENDA DEGLI ATTRIBUTI

Servizio di anagrafica architettonica: indicare se si svolge tale servizio.

Servizio di anagrafica impianti di raffrescamento: indicare se si svolge tale servizio.

Servizio di anagrafica impianti di riscaldamento: indicare se si svolge tale servizio.

Servizio di anagrafica impianti elettrici: indicare se si svolge tale servizio.

Servizio di anagrafica impianti idrico-sanitari: indicare se si svolge tale servizio.

Servizio di anagrafica impianti elevatori: indicare se si svolge tale servizio.

Servizio di anagrafica impianti antincendio: indicare se si svolge tale servizio.

Servizio di anagrafica impianti di sicurezza e controllo accessi: indicare se si svolge tale servizio.

Servizio di anagrafica postazioni di lavoro e arredi: indicare se si svolge tale servizio.

Presentazione del Fornitore: Allegare un documento in cui si descrive l'impresa e i servizi da questa offerti.

6.2.3.3. INFORMAZIONI AGGIUNTIVE PER LA CREAZIONE DELLA RDO DA PARTE DELL'AMMINISTRAZIONE

Nome Attributo	Obbligatorio	Commenti
Denominazione (del singolo) edificio	Sì	Indicare la denominazione dell'edificio (es. Liceo Scientifico "XXX")
Indirizzo (del singolo) edificio (Via, numero civico, CAP,	Sì	Indicare l'indirizzo dell'edificio

Comune, Provincia, Regione)		
Piani (del singolo edificio)	Sì	Indicare il numero di piani dell'edificio
Superficie indicativa complessiva (del singolo edificio) [m ²]	Sì	Indicare i mq di superficie del singolo edificio
Data presunta inizio attività (del singolo edificio)	Sì	Indicare la data presunta di inizio dell'attività
Durata delle attività (del singolo edificio) [gg lavorativi]	Sì	Indicare la durata delle attività del singolo edificio
Prezzo complessivo del servizio sul singolo edificio (comprensivo dei costi della sicurezza non soggetti a ribasso)	Sì	Indicare il prezzo complessivo di attività di anagrafica sul singolo edificio
Costo della sicurezza da interferenze (per singolo edificio)	Sì	Indicare il costo della sicurezza per singolo edificio

6.2.3.4. LEGENDA DEGLI ATTRIBUTI

Denominazione edificio: Indicare la denominazione dell'edificio

Indirizzo edificio (Via, numero civico, CAP, Comune, Provincia, Regione): Indicare l'indirizzo dell'edificio

Numero di piani: Indicare il numero di piani dell'edificio

Superficie indicativa complessiva del singolo edificio [m²]: Indicare i mq di superficie del singolo edificio

Data presunta inizio attività: Indicare la data presunta di inizio dell'attività

Durata delle attività [gg lavorativi]: Indicare la durata delle attività

Prezzo complessivo del servizio sul singolo edificio (comprensivo dei costi della sicurezza non soggetti a ribasso): Indicare il prezzo complessivo di attività di anagrafica sul singolo edificio

Costo della sicurezza da interferenze (per singolo edificio): Indicare il costo della sicurezza per singolo edificio

6.2.3.5. RICOSTRUZIONE DELLA STORIA DELL'EDIFICIO

Al momento della creazione della RdO, la PA, nel caso ne fosse in possesso, dovrà allegare al passo 1, "Allega documenti" le planimetrie catastali di tutti i piani.

La ricostruzione della storia dell'edificio dovrà avvenire attraverso le informazioni e la documentazione fornite obbligatoriamente dall'Amministrazione per ogni edificio oggetto di indagine, come previste nella seguente tabella:

INFORMAZIONI P.A.	<edificio "1">	<edificio "2">	<edificio "3">	<edificio "n">
Denominazione edificio				
Indirizzo edificio (via, numero civico, cap, città, provincia)				
Anno di costruzione				
Destinazione d'uso iniziale				
Destinazione d'uso attuale				
Esistenza del certificato di idoneità statica	<SI/NO>	<SI/NO>	<SI/NO>	<SI/NO>
Esistenza del certificato di agibilità	<SI/NO>	<SI/NO>	<SI/NO>	<SI/NO>
Numero di piani	<n >	<n >	<n >	<n >
Superficie Indicativa complessiva oggetto di RDO	<mq>	<mq>	<mq>	<mq>
Data presunta inizio attività di rilievo	< gg/mm/aaaa >	< gg/mm/aaaa >	< gg/mm/aaaa >	< gg/mm/aaaa >

INFORMAZIONI P.A.	<edificio "1">	<edificio "2">	<edificio "3">	<edificio "n">
Durata delle attività di rilievo in giorni lavorativi	< ... gg >	< ... gg >	< ... gg >	< ... gg >
Importo a base d'asta per singolo edificio (escluso costi della sicurezza da interferenze)	< ... € >	< ... € >	< ... € >	< ... € >
Costo della sicurezza da interferenze per singolo edificio	< ... € >	< ... € >	< ... € >	< ... € >

La tabella precedente è predisposta sottoforma di file excel "Dettaglio campi obbligatori RdO_Anagrafica degli immobili", congiuntamente alle eventuali planimetrie catastali e, una volta compilata, l'Amministrazione dovrà allegarla alla RdO al passo 1 "Allega documenti". Inoltre, le informazioni presenti nelle prime due righe e nell'ottava riga della tabella saranno richieste all'Amministrazione anche in fase di predisposizione della RdO. I campi della tabella precedente devono essere tutti obbligatoriamente compilati al fine di mettere a disposizione dei Fornitori ogni indicazione possibile per la sottomissione di un'offerta precisa e puntuale.

6.3. SERVIZI DI ANAGRAFICA TECNICA PER LA COSTITUZIONE DEL CATASTO STRADALE

I servizi che saranno di seguito descritti sono acquistabili dal Punto Ordinante previa formulazione di una RdO (Richiesta d'Offerta) o di una TD (Trattativa Diretta) con la quale possono essere attivati uno o più

dei seguenti Prodotti (servizi):

Servizio	CPV indicativo
Individuazione delle Consistenze delle strade	71354300-7
Rilievo, costituzione e aggiornamento del Catasto Stradale ex DM 01-06-2001	71354300-7
Rilievo, costituzione e aggiornamento del Catasto Stradale semplificato	71354300-7
Monitoraggio dello stato delle pavimentazioni delle strade	71354300-7

I Servizi di creazione e aggiornamento del catasto stradale non possono prescindere dall'individuazione preventiva delle consistenze stradali.

Nel rispetto del D.M. 01/06/2001 "Modalità di istituzione e aggiornamento del Catasto Strade", le attività relative alla costituzione del Catasto Stradale devono essere eseguite con l'impiego di un apposito Sistema Informativo che, in base all'art. 3 del suddetto DM, deve essere costruito su "base GIS" e deve consentire di memorizzare, modificare, rappresentare, utilizzare e condividere le informazioni relative agli elementi caratteristici del patrimonio stradale riferiti alla loro collocazione geografica.

I rilevamenti su strada, quindi, sono propedeutici all'inserimento dati in un Sistema Informativo.

Si precisa che non costituisce oggetto dei servizi né la realizzazione dell'architettura hardware di tipo client/server, né la fornitura del sistema GIS per la gestione dei dati del catasto strade, di cui all'art. 3 del D.M. 01/06/2001, né la realizzazione o la fornitura del Sistema Informativo. I predetti servizi potranno essere acquistati dal Punto Ordinante utilizzando specifici bandi presenti su MePa.

In virtù della complessità del Servizio di istituzione del Catasto Stradale, richiesto in conformità del D.M. 01/06/2001 (fortemente orientato alla modellazione delle strade extraurbane), viene proposta anche l'erogazione di un Servizio di formazione del Catasto Stradale Semplificato atto a garantire la creazione e la gestione delle informazioni principali del patrimonio stradale di un contesto urbano; per tale servizio è richiesto il rilievo di alcune entità fondamentali dell'asset stradale già previste nel D.M. 01/06/2001, nonché l'integrazione con ulteriori attributi utili al Punto Ordinante per successive attività manutentive.

6.3.1. Servizio: CPV 71354300-7 – Individuazione delle consistenze delle strade

L'attività di Individuazione delle Consistenze è finalizzata alla creazione o all'aggiornamento della banca dati relativa alla rete stradale del Punto Ordinante mediante la precisa individuazione e quantificazione delle strade; il Servizio è propedeutico alla costituzione del Catasto Stradale.

Per l'esecuzione del servizio il Punto Ordinante fornirà al Fornitore tutta la documentazione esistente di supporto all'individuazione delle consistenze.

Attività previste

Il servizio si svolgerà nelle seguenti fasi:

- analisi dei dati e della documentazione inerente la rete stradale, verifica dello stato di aggiornamento dei documenti acquisiti ed eventuale effettuazione di sopralluoghi mirati;

- acquisizione di informazioni di dettaglio sul posto, eventualmente concordando con il punto ordinante sopralluoghi congiunti per la definizione dei limiti geografici entro cui verrà svolta l'attività di rilievo stradale;
- esecuzione eventuale di rilievi e misurazioni sulla rete stradale a completamento della documentazione disponibile presso il Punto Ordinante;
- creazione di un elenco aggiornato delle strade di competenza territoriale dell'ente assegnando ad ogni strada anche il relativo codice identificativo univoco concordato con l'ente;
- definizione dell'esatta consistenza chilometrica della rete stradale.

Le consistenze chilometriche individuate dovranno essere esplicitate tenendo conto almeno:

- a) della delimitazione tratte: la delimitazione di ciascun tracciato stradale va intesa come identificazione dei percorsi di proprietà dell'ente e dei limiti che lo definiscono, ossia inizio e fine strada, inizio e fine tratte in gestione. Nel caso di una strada o di un tratto di strada a doppia carreggiata le due carreggiate sono sempre distinte in destra e sinistra (rispetto al senso crescente delle progressive) e di conseguenza saranno classificate con due identificativi distinti. Inoltre, tutti i tratti del percorso di sinistra dovranno essere identificati aggiungendo un carattere speciale (ossia il simbolo "<"), non confondibile con altri caratteri utilizzati nella codifica;
- b) delle intersezioni principali: l'identificazione delle intersezioni va differenziata in funzione di due categorie: intersezioni principali; intersezioni secondarie. A titolo esemplificativo e non esaustivo sono da intendersi come principali:
 - le intersezioni tipo rotatorie;
 - le intersezioni a livelli sfalsati;
 - le intersezioni che coinvolgono strade di proprietà dell'ente con autostrade;
 - i raccordi autostradali, statali, strade anas;
 - le intersezioni tra strade dell'ente di particolare complessità dietro indicazione dell'ente stesso, rotatorie.

Sono da considerarsi secondarie tutte le altre intersezioni.

Ciascuna intersezione principale sarà quindi individuata in dettaglio come descritta sopra, verificata in sito e documentata a cura del Fornitore.

Per quanto riguarda le strade di servizio (complanari o comunque strade affiancate), l'identificazione dovrà essere estesa a tutti i tratti stradali.

Non sarà necessario rilevare le corsie di accelerazione e decelerazione.

Nel servizio sono inclusi anche tutti gli oneri per la conduzione della procedura per l'ottenimento delle eventuali autorizzazioni per l'accesso alle ZTL e alle aree pedonali e per l'occupazione Suolo Pubblico, nonché tutti gli oneri per l'attivazione di una copertura assicurativa per i rischi relativi alla responsabilità civile verso terzi per eventuali danni a persone, cose ed immobili negli ambienti di lavoro impegnati dalle operazioni di rilievo.

6.3.1.1. ESITI DEL SERVIZIO

Le attività svolte per il servizio di individuazione delle consistenze dovranno essere accuratamente descritte in una relazione tecnica. Il risultato delle attività di analisi e rilievo dovranno essere concordati con l'Ente e, a titolo esemplificativo e non esaustivo, potranno essere documentati attraverso:

- schede monografiche, provvedendo a riportare il codice identificativo univoco delle strade interessate, associate ad un disegno CAD o collegate ad un riferimento GIS;
- tabelle dati in formato ASCII o formati tipo Shapefile;
- rapporto fotografico delle intersezioni.

6.3.1.2. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SERVIZIO

Le richieste di offerta dovranno esplicitare tutte le caratteristiche richieste per il Servizio che sono necessarie alla sua quotazione da parte del Fornitore. In via esemplificativa e non esaustiva le caratteristiche del Servizio sono riportate nella seguente Scheda:

SCHEDA TECNICA DI SERVIZIO	
Oggetto	Descrizione esemplificativa
Attività di rilievo	Necessaria, non necessaria
Sopralluogo	Previsto, non previsto
Formato restituzione dati alfanumerici	ASCII, Shapefile, altri formati conformi al SI del Punto Ordinante
Formato restituzione dati geografici	Compatibili GIS, Compatibili CAD-GIS, altri formati conformi al SI del Punto Ordinante
Tempo richiesto per il servizio	14 giorni, 30 giorni, 45 giorni, 60 giorni, 90 giorni
Servizio di scorta di sicurezza	Fornita dal Punto Ordinante, compresa nel Servizio, non necessario
Consistenza del patrimonio	Assente, presente da verificare e completare a cura del Fornitore
Livello di traffico sulla rete	Molto trafficata, poco trafficata, traffico saltuario, traffico di tipo locale
Tempi di consegna dei prodotti del servizio da fine rilievo	10 giorni, 30 giorni, 45 giorni, 60 giorni, 90 giorni

6.3.2. Servizio: CPV 71354300-7 – Rilievo, costituzione e aggiornamento del Catasto Stradale ex DM 01-06-2001

Il Servizio prevede l'esecuzione delle attività di rilievo delle consistenze della rete stradale e operazioni di post processing, attraverso le quali si dovrà consentire al Punto Ordinante:

- la conoscenza dei singoli elementi del patrimonio stradale e del contesto strutturale ed infrastrutturale nel quale sono inseriti i vari asset;
- una razionale collocazione dei dati relativi alle diverse consistenze, all'interno del Sistema Informativo che permetta un veloce accesso e controllo delle informazioni.

Le operazioni di rilievo delle consistenze potranno essere eseguite solo successivamente alla loro individuazione (vedi paragrafi 6.2 e 6.3); la consistenza della rete da rilevare deve comunque essere definita precisamente all'interno della RdO.

Laddove, presso il Punto Ordinante, risulti già presente integralmente, o parzialmente, un'Anagrafica Tecnica del Patrimonio stradale, la documentazione relativa deve essere presa in carico dal Fornitore preliminarmente all'inizio delle attività: in tal caso il Fornitore ha l'obbligo del controllo sull'affidabilità dei dati (file, tracciato record e modello entità relazioni).

Se richiesto dal Punto Ordinante, il Fornitore potrà effettuare un servizio aggiuntivo di collocazione dei dati acquisiti all'interno del Sistema informativo di proprietà dell'Ente. A tale scopo dovranno essere inseriti dal Punto Ordinante nella richiesta di offerta, le specifiche e le caratteristiche del Sistema Informativo esistente.

Tutti i dati devono poter essere esportati in formati standard o formati compatibili con il Sistema Informativo del Punto Ordinante.

6.3.2.1. ATTIVITÀ PREVISTE

Il Servizio di rilievo, costituzione e aggiornamento del Catasto Stradale ex D.M. 01/06/2001 consiste nell'esecuzione delle seguenti attività:

- acquisizione dati e informazioni in possesso del Punto Ordinante;
- attività di rilievo finalizzata al censimento degli elementi di cui è costituito l'asset di pertinenza in relazione alle prescrizioni contenute nel D.M. 01/06/2001;
- restituzione informatica dei dati grafici ed alfanumerici nelle forme individuate nel D.M. 01/06/2001.

Le attività di rilievo sono da condurre nel rispetto delle specifiche illustrate nel Capitolo 4 del D.M. 01/06/2001.

I beni oggetto del Servizio di rilievo finalizzato al Catasto Stradale, includono:

- la rete stradale e pertinenze;
- le piste ciclabili e pertinenze;
- aree di sosta, piazzali, piazze e parcheggi e pertinenze.

In riferimento ai predetti beni le Entità da inserire nel Catasto e l'elenco degli attributi che le caratterizzano, con riferimento ad una rappresentazione di primo livello (in riferimento al D.M. 01/06/2001 al Capitolo 5 successivi), sono:

Entità	Codice D.M. 01/06/2001
Sezione dell'elemento stradale	0
Pavimentazione della strada	1
Corpo stradale	2
Ponti, viadotti e sottopassi	3
Gallerie e sovrappassi	4
Cunette di margine	5
Arginelli	6
Protezione del corpo stradale	7
Protezione dell'ambiente circostante	8
Impianti di illuminazione	9
Piazzole di sosta	10
Dispositivi di ritenuta	11
Pertinenze di servizio	12
Opere di continuità idraulica	13
Accessi	14
Cippi o segnali chilometrici	15

I beni oggetto del Servizio, invece, non includono:

- la segnaletica orizzontale;
- la segnaletica verticale;
- passi carrai;
- la segnaletica luminosa;
- le barriere di sicurezza e protezione;
- le aree di verde pubblico (o di uso pubblico) di pertinenza stradale;
- gli elementi di arredo urbano.

Dovranno essere rilevate, ed inserite nel Sistema Informativo le informazioni inerenti i lavori per manutenzione o nuova costruzione dei pubblici servizi, eventualmente riscontrati in sede di rilievo.

Le strade devono essere classificate secondo le specifiche del Codice della Strada a seconda che siano urbane (categorie B o C) o extraurbane (categorie D, E, F).

Il Fornitore dovrà anche definire, per alcune strade, l'esatta proprietà, ovvero se sono demaniali o private o vicinali etc.; si deve pertanto verificare presso l'Amministrazione del Punto Ordinante, o presso il Catasto o la Conservatoria, tale situazione e riportarla nell'Anagrafe Tecnica.

Il Fornitore dovrà comunque attenersi alle linee guida sulla rappresentazione delle intersezioni contenute nell'appendice 2 del DM con riferimento al livello 1 del GDF (Geographic Data Files).

6.3.2.2. ESITI DEL SERVIZIO

Al termine del Servizio, il Fornitore dovrà rappresentare le attività svolte in una relazione illustrativa in cui dovrà essere descritto il metodo, l'approccio utilizzato, e i risultati ottenuti.

Il servizio di rilievo viene consegnato attraverso dati alfanumerici o geografici secondo le indicazioni riportate in seguito. Si richiede inoltre che siano consegnati immagini digitali e filmati prodotti nel caso di impiego di tecnologie ad alto rendimento.

Dovranno essere forniti i dati relativi alle entità descritte nei modi e termini specificati nelle appendici del D.M. 01/06/2001, con l'accortezza di inserire il codice CE identificativo dell'Ente Gestore assegnato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, Dipartimento Circolazione e Sicurezza Stradale come indicato nel Capitolo 4 dell'Appendice al presente Capitolato.

Tutti i dati forniti faranno riferimento alle corrispondenti strade in conformità con gli identificativi assegnati dall'individuazione delle consistenze.

I dati ottenuti dal censimento devono essere forniti in formato G.D.F. (Geographic Data Files) almeno nella versione 3.0 (o nel formato previsto da un eventuale aggiornamento della normativa vigente) secondo quanto indicato nelle appendici del D.M. 01/06/2001; inoltre, i dati dovranno essere forniti in formato ASCII o Shapefile eventualmente inseriti in apposito database cartografico tipo GIS o altro, se indicato dal Punto Ordinante.

Salvo diverse indicazione del Punto Ordinante, i dati dovranno essere forniti rispettando le seguenti regole:

- ogni tipo di entità viene restituito tramite un file ASCII con la descrizione delle caratteristiche dell'entità stessa;

la struttura del file ASCII è composta da una sezione comune a tutte le entità del Catasto e da una sezione di informazioni caratteristiche per ciascuna entità. Le informazioni comuni e specifiche sono dettagliate nel Capitolo 4 dell'Appendice al presente Capitolato,

- la prima riga dei file contiene l'intestazione dei campi, cioè i nomi delle colonne a cui sono riferiti i dati. I nomi dei campi, così come i nomi dei file ASCII, devono essere rispettati rigorosamente;
- I campi nei file ASCII devono essere separati dalla tabulazione (carattere ASCII 9).

I file devono avere estensione .txt e vanno denominati secondo una codifica contenente almeno il codice ISTAT della Regione di competenza, il codice dell'Ente gestore attribuito dal Ministero Infrastrutture e Trasporti e nome assegnato alle singole tipologie da rilevare.

Nel caso di rilievo ad alto rendimento, le elaborazioni in post processing delle immagini dovranno consentire il censimento delle pertinenze e l'elaborazione del grafo stradale (come struttura topologica ad archi e nodi).

Le elaborazioni comprenderanno l'identificazione dei dati comuni relativi a:

- a) coordinate e misure di distanza geometrica lungo i percorsi effettuati, finalizzate a descrivere la posizione e l'estensione dei vari elementi stradali (attributi segmentati del DM 01/06/2001 ed altre pertinenze stradali);
- b) ricostruzione delle tratte omogenee per geometria stradale.

Al fine di identificare la loro collocazione geografica, tutte le entità del catasto rilevate dalle immagini vengono riferite e collocate in base alle progressive chilometriche ed alle coordinate.

Oltre all'identificativo della strada deve essere definita la collocazione degli elementi rispetto al senso crescente delle progressive, ovvero se si trova sul lato destro o sinistro, su entrambi i lati o sul centro strada. Per le pertinenze censite in corrispondenza di tracciati stradali sui quali non siano presenti riferimenti chilometrici, come ad esempio le rampe ed i rami degli svincoli, le strade di servizio ed eventualmente nuovi tracciati non chilometrati, o strade senza riferimenti chilometrici, si provvederà a fornire le coordinate geografiche planimetriche dell'oggetto censito e la distanza odometrica del percorso corrispondente. Per tutte le pertinenze censite in post-processing le distanze progressive devono essere fornite, quando siano presenti i riferimenti chilometrici, secondo due sistemi di misura, denominati per comodità come progressiva reale e progressiva convenzionale che sono descritti nell'Allegato 1 al presente capitolato.

Per i tracciati eseguiti verrà restituito il file di tracciato con le coordinate dei punti rilevati e le altre informazioni ad essi associate (progressiva, immagini, ecc.).

Per tratte a doppia carreggiata valgono le indicazioni riportate nel Capitolo 4 dell'Appendice al presente Capitolato.

Per i punti rilevati su di un percorso stradale, ci deve essere il riferimento alla strada nel campo. Ad ogni punto rilevato corrisponderanno un numero di immagini, in base al numero di telecamere o fotocamere utilizzate. Il pathfile di ciascuna immagine si intende relativo a partire dalla cartella principale del DVD/cartella dell'Hard disk delle immagini.

Oltre ai dati minimi su descritti, il Fornitore dovrà consegnare:

- a) nel caso di rilievo a terra:
 - immagini digitali
- b) nel caso di rilievo con alto rendimento:
 - immagini digitali
 - filmati video

6.3.2.3. IMMAGINI DIGITALI

Per le pertinenze relative agli accessi e ai passi carrai saranno inserite le immagini corrispondenti.

Ogni immagine (una per pertinenza censita), da rilievo a terra o da postprocessing, dovrà avere il percorso di puntamento (path file) al file di estensione *.jpeg* o al corrispondente frame del filmato da cui eventualmente proviene.

Le immagini digitali devono essere memorizzate sui supporti DVD o su Hard disk, a risoluzione piena, in formato JPEG (si considera accettabile un livello di compressione medio alto) oppure come frame del filmato in formato *.avi*.

A ciascun DVD/cartella dell'Hard disk contenente le immagini dovrà essere assegnato un codice indicante almeno il codice dell'Ente gestore (attribuito dal Ministero) e il numero progressivo all'interno di ciascun Ente che identifica ciascun DVD/cartella dell'Hard disk.

La codifica di ciascun DVD/cartella dell'Hard disk deve essere riportata come nome della directory principale del DVD/cartella dell'Hard disk, stesso.

Al di sotto di tale directory principale, i file delle immagini saranno memorizzati su una directory con nome uguale a quello ufficiale della strada. In ciascuna sottodirectory dovrà essere definito il numero della telecamera.

In ciascuna directory saranno quindi inserite le immagini eventualmente registrate durante il tragitto sulla strada in esame.

Il Nome di ciascuna immagine è codificato mediante un carattere iniziale "A" oppure "R" (che significano Andata e Ritorno in riferimento al verso di percorrenza della strada) più un numero progressivo.

6.3.2.4. FILMATI VIDEO PER RILIEVO CON TECNOLOGIA AD ALTO RENDIMENTO

Per i filmati video si richiede la restituzione delle varie sequenze, nel formato standard DVD (720x576 pixel, colore a 24 bit, compressione MPEG2) privo di banda audio e con codifica dei sottotitoli come oltre specificato.

A ciascun DVD contenente i filmati dovrà essere assegnato un codice contenente almeno il codice dell'Ente gestore attribuito dal Ministero e il numero progressivo, per ciascun territorio dell'Ente, che identifica ciascun DVD.

Ciascun DVD VIDEO sarà organizzato componendo il materiale video in "scene" distinte per ciascuna strada o tratto di strada (specificando le progressive), richiamabili dal menu iniziale del supporto, in un formato leggibile dai comuni sistemi home video (dovrà essere possibile selezionare la strada su cui si intende "viaggiare virtualmente" dal menù iniziale del DVD), e poi organizzare i filmati di conseguenza.

Sono esclusi dalla realizzazione dei filmati gli elementi stradali relativi alle intersezioni principali.

Ciascun video sarà organizzato, escludendo le tracce audio, e montando i fotogrammi corrispondenti alle posizioni registrate su strada (sia del percorso di andata che di quello di ritorno) in modo da permettere l'identificazione di ciò che risulta visibile nei due sensi di marcia da ciascuna posizione esaminata. Uno schema esemplificativo della schermata video è il seguente:

Posizione immagine	Percorso	Risoluzione minima
frontale	Andata	360x288
frontale	Ritorno	360x288
laterale a 45°	Andata	360x288
laterale a 45°	Ritorno	360x288

6.3.2.5. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SERVIZIO

Le richieste di offerta dovranno esplicitare tutte le caratteristiche richieste per il Servizio che sono necessarie alla sua quotazione da parte del Fornitore. In via esemplificativa e non esaustiva le caratteristiche del Servizio sono riportate nella seguente Tabella:

SCHEDA TECNICA DEL SERVIZIO	
Oggetto	Descrizione esemplificativa
Tipo di Servizio richiesto	Costituzione del Catasto, aggiornamento del Catasto
Servizio Informativo del Punto Ordinante	Presente, non presente
Caratteristiche del Sistema Informativo del Punto Ordinante	Modello di software utilizzato, tipo di dati, etc..
Tipo di rilievo	rilievo visivo a terra, ad alto rendimento, rilievo misto (alto rendimento e a terra)
Formato restituzione dati alfanumerici	ASCII, shape file, altri formati compatibili con il SI del Punto Ordinante
Formato restituzione dati geografici	Compatibili GIS, Compatibili CAD-GIS, altri formati compatibili con il SI del Punto Ordinante
Tempo richiesto per la fase di rilievo (giorni lavorativi)	14 giorni, 30 giorni, 45 giorni, 60 giorni, 90 giorni
Servizio di scorta di sicurezza	Fornita dal Punto Ordinante, compresa nel Servizio
Consistenza del patrimonio	Presente, assente, presente da verificare e completare a cura del Fornitore
Livello di traffico sulla rete	Molto trafficata, poco trafficata, traffico saltuario, traffico di tipo locale
Disponibilità per le attività di rilievo	Giorni feriali in servizio diurno, giorni feriali in servizio notturno, giorni feriali e festivi
Tempi di consegna dei prodotti del servizio da fine rilievo	10 giorni, 30 giorni, 45 giorni, 60 giorni, 90 giorni
Servizi opzionali richiesti	Inserimento dati nel SI del Punto Ordinante

6.3.3. Servizio: CPV 71354300-7 – Rilievo, costituzione ed aggiornamento del Catasto Stradale Semplificato

Il servizio di rilievo, costituzione ed aggiornamento del Catasto Stradale Semplificato serve alla costituzione di un inventario di tutte le strade carrabili, pedonali e ciclabili che sono oggetto della Richiesta d’Offerta con l’obiettivo primario di definire la consistenza della rete stradale secondo una via

semplificata.

Il servizio richiede, come prerequisito, la conoscenza del patrimonio stradale e prevede la restituzione di una banca dati di informazioni ricavate tramite attività di censimento ed elaborazione.

Esso risulta semplificato rispetto a quello previsto dal DM 01/06/2001, ma sufficiente a comprendere le informazioni essenziali per la valutazione della consistenza del patrimonio stradale.

Le operazioni di rilievo delle consistenze potranno essere eseguite solo successivamente alla loro individuazione (vedi paragrafo 6.2 e 6.3); la consistenza della rete da rilevare deve comunque essere definita precisamente all'interno della RdO.

Laddove, presso il Punto Ordinante, risulti già presente integralmente, o parzialmente, un'Anagrafica Tecnica del Patrimonio stradale, la documentazione relativa deve essere presa in carico dal Fornitore preliminarmente all'inizio delle attività: in tal caso il Fornitore ha l'obbligo del controllo sull'affidabilità dei dati (file, tracciato record e modello entità relazioni).

Qualora richiesto dal Punto Ordinante, il Fornitore potrà effettuare un servizio aggiuntivo di collocazione dei dati acquisiti all'interno del Sistema informativo di proprietà dell'Ente. A tale scopo dovranno essere inserite dal Punto Ordinante nella richiesta di offerta, le specifiche e le caratteristiche del Sistema Informativo esistente.

Tutti i dati devono poter essere esportati in formati standard o formati compatibili con il Sistema Informativo del Punto Ordinante.

6.3.3.1. ATTIVITÀ PREVISTE

Il Servizio consiste nell'esecuzione delle seguenti attività:

- acquisizione dati e informazioni in possesso del Punto Ordinante;
- attività di rilievo finalizzata al censimento degli elementi di cui è costituito l'asset di pertinenza in relazione alle prescrizioni contenute nel presente capitolato;
- restituzione informatica dei dati grafici ed alfanumerici nelle forme individuate nel presente capitolato.

Il rilievo, costituzione ed aggiornamento del Catasto Stradale Semplificato dovrà comprendere alcune informazioni sui beni oggetto del Servizio non previste dal DM 01/06/2001, che sono invece di fondamentale importanza per le strade urbane.

I beni oggetto del Servizio, includono:

- la rete stradale e pertinenze
- le piste ciclabili e pertinenze
- aree di sosta, piazzali, piazze e parcheggi e pertinenze.

Salvo esplicita richiesta da parte del Punto Ordinante nella RdO, il presente Servizio non prevede il censimento dei seguenti beni:

- la segnaletica orizzontale;
- la segnaletica verticale;
- passi carrai;
- la segnaletica luminosa;
- le barriere di sicurezza e protezione;

- le aree di verde pubblico (o di uso pubblico) di pertinenza stradale;
- gli elementi di arredo urbano.

I dati che devono essere acquisiti devono identificare la strada secondo:

- codifica come da D.M. 01/06/2001;
- tipologia di pavimentazione (in conglomerato bituminoso, in elementi di pietra, in cls);
- delimitazione delle tratte;
- identificazione del numero di corsie per senso di marcia e loro larghezza (in metri);
geometria planare in termini di lunghezza del tratto, superficie pavimentata comprensiva di banchine e superficie pavimentata di corsia (in chilometri e chilometri quadrati).

Il numero e i codici di rappresentazione degli elementi di pertinenza del catasto urbano potranno essere ridotti rispetto a quelli previsti dal D.M. come qui riportato:

Entità da inserire nel Catasto	Codice D.M. 01/06/2001
Sezione dell'elemento stradale	(codice 0)
Larghezza della carreggiata (cm)	101
Franco	102
Larghezza marciapiedi (cm)	104
Tipo spartitraffico	111
Larghezza pista ciclabile (cm)	113
Numero corsie	114
Pavimentazione della strada	(codice 1)
Tipologia della superficie della Carreggiata	151
Pavimentazione delle banchine	152
Corpo stradale	(codice 2)
Tipologia del corpo stradale	201
Delimitazione	202
Ponti, viadotti e sottopassi	(codice 3)
Denominazione Ufficiale	251
Denominazione Convenzionale	252
Categoria	253
Gallerie e sovrappassi	(codice 4)
Denominazione Ufficiale	301
Denominazione Convenzionale	302



Entità da inserire nel Catasto	Codice D.M. 01/06/2001
Sezione dell'elemento stradale	(codice 0)
Impianto di ventilazione	305
Protezione del corpo stradale	(codice 7)
Tipologia dell'opera	451
Protezione dell'ambiente circostante	(codice 8)
Tipologia dell'opera	501
Dispositivi di ritenuta	(codice 11)
Distanza minima dal margine della carreggiata (cm)	651
Tipologia	652
Distanza minima dal margine della carreggiata in dx (cm)	653
Tipologia in dx	654
Distanza minima dal margine della carreggiata in sx (cm)	655
Tipologia in sx	656
Opere di continuità idraulica	(codice 13)
Tipologia dell'opera (solo opere minori di servizio per il deflusso delle acque)	751
Accessi	(codice 14)
Tipologia dell'accesso	802
Destinazione dell'area cui si consente l'accesso	803
Cippi o segnali chilometrici	(codice 15)
Indicazione chilometrica	851

In relazione al DM 01/06/2001, il presente Servizio non comprende:

- la restituzione del formato GDF, e del grafo stradale ad archi nodi corrispondente al Livello 1 della specifica GDF.
- la rilevazione dettagliata degli assi degli svincoli a raso, corrispondenti alle delimitazioni delle isole di traffico e delle rampe di accelerazione e decelerazione (ad esempio, nel caso di una rotonda, verrà restituita una polilinea per ogni strada confluyente e la polilinea con l'asse della

rotonda, ma non i singoli rametti di immissione e le eventuali rampe di accelerazione).

- la restituzione di alcuni attributi segmentati che non hanno alcuna rilevanza manutentiva, e sono prevalentemente presenti su strade extraurbane.

Le attività di rilievo comprendono, inoltre, le seguenti informazioni non definite dal DM 01/06/2011:

- a) misurazione della larghezza della carreggiata con precisione decimetrica a un passo minimo di 50 m, e in corrispondenza di tutte le variazioni evidenti (restringimenti, allargamenti) e deve essere misurata dai punti esterni della segnaletica di margine, quella del piano bitumato agli estremi dell'area pavimentata. In assenza di segnaletica di margine sarà rilevata la sola larghezza del piano bitumato
- b) restituzione della superficie pavimentata su forma di poligoni in un layer cartografico in formato shapefile
- c) restituzione del materiale utilizzato per i marciapiedi (conglomerato bituminoso, lastre di calcestruzzo, elementi in pietra, ecc.)
- d) informazioni relative alle piazzole di sosta che sono:
 - numero,
 - superficie,
 - tipologia geometrica (pettine, longitudinali, trasversali),
 - tipologia (libera, a pagamento, privati, per invalidi, ...).

Le misure a) e b) sono richieste in corrispondenza anche di tutte le evidenti variazioni della sezione stradale (edifici o altri ostacoli prossimi alla sede stradale che provocano un risezionamento evidente della carreggiata, opere d'arte con una sezione ristretta, ecc.). In particolare sono da rilevare tutte le sezioni nelle quali si riscontri una repentina variazione della larghezza della carreggiata (variazione superiore a 1 m di larghezza su 10 m di lunghezza). Non sono ritenute significative le variazioni funzionali della sezione stradale come gli allargamenti della carreggiata in curva, quelli dovuti a piazzole di sosta o quelli corrispondenti alle corsie di accelerazione e decelerazione nelle intersezioni o negli accessi, ma solo le effettive variazioni di sezione dovute a ostacoli, impedimenti o comunque a situazioni localizzate potenzialmente pericolose (punti singolari come ad es. strettoie, ponti, ecc.).

6.3.3.2. ESITI DEL SERVIZIO

Al termine del Servizio, il Fornitore dovrà rappresentare le attività svolte in una relazione illustrativa in cui dovrà essere descritto il metodo, l'approccio utilizzato e i risultati ottenuti.

Il servizio di rilievo viene consegnato attraverso dati alfanumerici o geografici secondo le indicazioni riportate nel Capitolo 4 dell'Appendice al presente Capitolato. Si richiede inoltre che siano consegnati immagini digitali e filmati prodotti nel caso di impiego di tecnologie ad alto rendimento.

Dalla restituzione del rilievo dovranno essere forniti i dati relativi alle entità descritte nei modi e termini specificati nell'allegato e le appendici del D.M. 01/06/2001, con l'accortezza di inserire il codice CE identificativo dell'Ente Gestore assegnato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, Dipartimento Circolazione e Sicurezza Stradale.

Tutti i dati forniti faranno riferimento alle corrispondenti strade in conformità con gli identificativi assegnati dall'individuazione delle consistenze (vedi par. 6.1).

I dati ottenuti dal censimento dovranno essere in formato ASCII o Shapefile eventualmente inseriti in apposito database cartografico tipo GIS o altro, se richiesto dal Punto Ordinante. I file dovranno rispettare le seguenti regole:

- ogni tipo di entità viene restituito tramite un file ASCII con la descrizione delle caratteristiche dell'entità stessa;
- la struttura del file ASCII è composta da una sezione comune a tutte le entità del Catasto e da una sezione di informazioni caratteristiche per ciascuna entità. Le informazioni comuni sono dettagliate nel Capitolo 4 dell'Appendice al presente Capitolato quelle specifiche sono descritte nei paragrafi corrispondenti ad ogni attributo.
- la prima riga dei file contiene l'intestazione dei campi, cioè i nomi delle colonne a cui sono riferiti i dati. I nomi dei campi, così come i nomi dei file ASCII, devono essere rispettati rigorosamente;
- i campi nei file ASCII devono essere separati dalla tabulazione (carattere ASCII 9).

I file devono avere estensione .txt e vanno denominati secondo una codifica contenente almeno il codice ISTAT della Regione di competenza, il codice dell'Ente gestore attribuito dal Ministero Infrastrutture e Trasporti e nome assegnato alle singole tipologie da rilevare.

Laddove richiesto dal Punto Ordinante, possono essere forniti dati in formato G.D.F. (Geographic Data Files) almeno nella versione 3.0 (o nel formato previsto da un eventuale aggiornamento della normativa vigente).

Le elaborazioni comprenderanno l'identificazione dei dati comuni relativi a:

- a) coordinate e misure di distanza geometrica lungo i percorsi effettuati, finalizzate a descrivere la posizione e l'estensione dei vari elementi stradali (attributi segmentati del DM 01/06/2001 ed altre pertinenze stradali);
- b) ricostruzione delle tratte omogenee per geometria stradale.

Al fine di identificare la loro collocazione geografica, tutte le entità del Catasto rilevate dalle immagini vengono riferite e collocate in base alle progressive chilometriche ed alle coordinate.

Oltre all'identificativo della strada deve essere definita la collocazione degli elementi rispetto al senso crescente delle progressive. Per le pertinenze censite in corrispondenza di tracciati stradali sui quali non siano presenti riferimenti chilometrici, come ad esempio le rampe ed i rami degli svincoli, le strade di servizio ed eventualmente nuovi tracciati non chilometrati, o strade senza riferimenti chilometrici, si provvederà a fornire le coordinate geografiche planimetriche dell'oggetto censito e la distanza odometrica del percorso corrispondente. Per tutte le pertinenze censite in post-processing le distanze progressive devono essere fornite, quando siano presenti i riferimenti chilometrici, secondo due sistemi di misura, denominati per comodità come progressiva reale e progressiva convenzionale che sono descritti nel Capitolo 3 dell'Appendice al presente Capitolato.

Per i tracciati eseguiti verrà restituito il file di tracciato con le coordinate dei punti rilevati e le altre informazioni ad essi associate (progressiva, immagini, ecc.).

Per tratte a doppia carreggiata valgono le indicazioni riportate nel Capitolo 3 dell'Appendice al presente Capitolato.

Per i punti rilevati su di un percorso stradale, ci deve essere il riferimento alla strada nel campo. Ad ogni punto rilevato corrisponderanno un numero di immagini, in base al numero di telecamere o fotocamere

utilizzate. Il pathfile di ciascuna immagine si intende relativo a partire dalla cartella principale del DVD/cartella dell'Hard disk delle immagini.

Oltre ai dati minimi su descritti, il Fornitore dovrà consegnare:

- c) nel caso di rilievo a terra:
 - immagini digitali
- d) nel caso di rilievo con alto rendimento:
 - immagini digitali
 - filmati video

6.3.3.3. IMMAGINI DIGITALI

E' richiesta almeno un immagine frontale rappresentativa della strada nel senso di marcia del rilievo; in seguito ad ogni intersezione dovrà essere prodotta una ulteriore immagine frontale rappresentativa della strada.

Ogni immagine da rilievo a terra o da postprocessing, dovrà avere il percorso di puntamento (path file) al file di estensione *.jpeg* o al corrispondente frame del filmato da cui eventualmente proviene.

Le immagini digitali devono essere memorizzate sui supporti DVD o su Hard disk, a risoluzione piena, in formato JPEG (si considera accettabile un livello di compressione medio alto) oppure come frame del filmato in formato *.avi*.

A ciascun DVD/cartella dell'Hard disk contenente le immagini dovrà essere assegnato un codice indicante almeno il codice dell'Ente gestore (attribuito dal Ministero) e il un numero progressivo all'interno di ciascun Ente che identifica ciascun DVD/cartella dell'Hard disk.

La codifica di ciascun DVD/cartella dell'Hard disk deve essere riportata come nome della directory principale del DVD/cartella dell'Hard disk, stesso.

Al di sotto di tale directory principale, i file delle immagini saranno memorizzati su una directory con nome uguale a quello ufficiale della strada. In ciascuna sottodirectory dovrà essere definito il numero della telecamera.

In ciascuna directory saranno quindi inserite le immagini eventualmente registrate durante il tragitto sulla strada in esame.

Il Nome di ciascuna immagine è codificato mediante un carattere iniziale "A" oppure "R" (che significano Andata e Ritorno in riferimento al verso di percorrenza della strada) più un numero progressivo.

6.3.3.4. FILMATI VIDEO PER RILIEVO CON TECNOLOGIA AD ALTO RENDIMENTO

Per i filmati video si richiede la restituzione delle varie sequenze, nel formato standard DVD (720x576 pixel, colore a 24 bit, compressione MPEG2) privo di banda audio e con codifica dei sottotitoli come oltre specificato.

A ciascun DVD contenente i filmati dovrà essere assegnato un codice contenente almeno il codice dell'Ente gestore attribuito dal Ministero e il numero progressivo, per ciascun territorio dell'Ente, che identifica ciascun DVD.

Ciascun DVD VIDEO sarà organizzato componendo il materiale video in "scene" distinte per ciascuna strada o tratto di strada (specificando le progressive), richiamabili dal menu iniziale del supporto, in un formato leggibile dai comuni sistemi home video (dovrà essere possibile selezionare la strada su cui si intende "viaggiare virtualmente" dal menù iniziale del DVD), e poi organizzare i filmati di conseguenza. Sono esclusi dalla realizzazione dei filmati gli elementi stradali relativi alle intersezioni principali. Ciascun video sarà organizzato, escludendo le tracce audio, e montando i fotogrammi corrispondenti alle posizioni registrate su strada (sia del percorso di andata che di quello di ritorno) in modo da permettere l'identificazione di ciò che risulta visibile nei due sensi di marcia da ciascuna posizione esaminata. Uno schema esemplificativo della schermata video è il seguente:

Posizione immagine	Percorso	Risoluzione minima
Frontale	Andata	360x288
Frontale	Ritorno	360x288
Laterale a 45°	Andata	360x288
Laterale a 45°	Ritorno	360x288

Le specifiche dei dati sono descritte in appendice al presente capitolato.

Nel caso di rilievo ad alto rendimento, le elaborazioni in post processing delle immagini dovranno consentire il censimento delle pertinenze stradali.

Le elaborazioni comprenderanno l'identificazione dei dati comuni relativi a:

- c) coordinate e misure di distanza geometrica lungo i percorsi effettuati, finalizzate a descrivere la posizione e l'estensione dei vari elementi stradali (attributi segmentati del DM 01/06/2001 ed altre pertinenze stradali);
- d) ricostruzione delle tratte omogenee per geometria stradale.

Al fine di identificare la loro collocazione geografica, tutte le entità del catasto rilevate dalle immagini dovranno essere conformi a quanto specificato nel paragrafo 6.3.3.

6.3.3.5. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SERVIZIO

Le richieste di offerta dovranno esplicitare tutte le caratteristiche richieste per il Servizio che sono necessarie alla sua quotazione da parte del Fornitore. In via esemplificativa e non esaustiva le caratteristiche del Servizio sono riportate nella seguente Tabella:

SCHEDA TECNICA DEL SERVIZIO	
Oggetto	Descrizione esemplificativa
Servizio informativo del Punto Ordinante	Presente, non presente
Caratteristiche del Sistema Informativo del Punto Ordinante	Modello di software utilizzato, tipo di dati, etc..

Gradi di approfondimento del servizio	Costituzione del Catasto, aggiornamento del Catasto
Tipo di rilievo	Rilievo 'visivo a terra', ad alto rendimento, rilievo misto (alto rendimento e a terra)
Formato restituzione dati alfanumerici	ASCII, shape file, altri formati compatibili con il SI del Punto Ordinante
Formato restituzione dati geografici	Compatibili GIS, Compatibili CAD-GIS, altri formati compatibili con il SI del Punto Ordinante
Tempo richiesto per la fase di rilievo (giorni lavorativi)	14 giorni, 30 giorni, 45 giorni, 60 giorni, 90 giorni
Servizio di scorta di sicurezza	Fornita dal Punto Ordinante, compresa nel Servizio
Consistenza del patrimonio	Presente, assente, presente da verificare e completare a cura del Fornitore
Livello di traffico sulla rete	Molto trafficata, poco trafficata, traffico saltuario, traffico di tipo locale
Disponibilità per le attività di rilievo	Giorni feriali in servizio diurno, giorni feriali in servizio notturno, giorni feriali e festivi
Tempi di consegna dei prodotti del servizio	10 giorni, 30 giorni, 45 giorni, 60 giorni, 90 giorni
Servizi opzionali richiesti per restituzione dati	Inserimento nel SI del Punto Ordinante

6.3.4. Servizio: CPV 71354300-7 – Monitoraggio dello stato delle pavimentazioni delle strade

Il Servizio di monitoraggio dello stato delle pavimentazioni della rete stradale si esplica attraverso le attività di ispezione e controllo dello livello di manutenzione e delle condizioni di degrado del piano viabile, con lo scopo di rilevare e censire i principali ammaloramenti intesi come dissesti superficiali e profondi. Il Servizio è propedeutico alla gestione manutentiva del patrimonio stradale.

Il servizio viene erogato sulla rete stradale specificata nella richiesta di offerta.

Le strade devono essere classificate secondo le specifiche del Codice della Strada a seconda che siano urbane (categorie B o C) o extraurbane (categorie D, E, F).

I singoli ammaloramenti e la loro entità deve essere opportunamente evidenziata e descritta per ogni tratta stradale in fase di rilievo attraverso identificazione di parametri tecnici riconosciuti da standard internazionali; in particolare dovrà essere calcolato il parametro PCI Pavement Condition Index (norma

di prova ASTM 6433-2011), ampiamente riconosciuto nella letteratura tecnica.

Attraverso l'analisi visiva della condizione superficiale della pavimentazione, il parametro PCI fornisce un indice prestazionale sullo stato dell'infrastruttura e, una volta determinato, dovrà permettere al Fornitore di catalogare le pavimentazioni in base a livelli di qualità (LQ), determinati secondo la modalità seguente:

STATO QUALITATIVO	INTERVALLO PCI	DESCRIZIONE
LQ 0	0<PCI <15	Le condizioni della pavimentazione sono pessime in termini strutturali e funzionali.
LQ 1	16<PCI<50	Le condizioni della pavimentazione sono generalmente scarse e sono richiesti numerosi interventi di manutenzione per evitare il decadimento dell'opera verso lo stato qualitativo LQ 0 con inevitabili compromissioni del sottofondo.
LQ 2	51<PCI<85	Le condizioni della pavimentazione sono da scarse a mediocri, e interessano le caratteristiche funzionali e limitatamente quelle strutturali; sono necessari interventi di manutenzione per evitare il decadimento dell'opera verso lo stato qualitativo LQ 1.
LQ 3	86<PCI<100	Le condizioni della pavimentazione sono da discrete a buone e gli interventi di manutenzione richiesti sono in numero ridotto e hanno lo scopo di mantenere l'efficienza dei parametri funzionali.

6.3.4.1. DESCRIZIONE SINTETICA DEL METODO

Il metodo per la caratterizzazione della condizione della pavimentazione utilizzato dai progettisti è definito nella norma americana ASTM D6433-03 che, attraverso una parametrizzazione degli ammaloramenti osservati sulla superficie stradale, risulta un criterio razionale e oggettivo per la determinazione degli interventi di riparazione o manutenzione, e delle relative priorità.

Il metodo, di tradizionale impiego nelle realtà internazionali, se costantemente utilizzato, è in grado di offrire un continuo monitoraggio della pavimentazione, permettendo così una tempestiva programmazione degli interventi manutentivi sulle zone che effettivamente necessitano di detti interventi.

L'indice PCI è un indicatore numerico, compreso tra 0 e 100, che viene calcolato secondo una precisa procedura di valutazione del tipo e dell'estensione del degrado, che sono conseguenze delle condizioni strutturali e funzionali dell'opera stradale: esso è in grado di fornire un'indicazione oggettiva sullo stato di degrado della pavimentazione in base agli ammaloramenti misurati sulle sezioni stradali. Quanto più prossimo a 100 è l'indice, tanto migliori sono le condizioni della pavimentazione.

L'indice PCI viene determinato attraverso una procedura di seguito riassunta e accuratamente descritta nella norma americana di riferimento ASTM D 6433-03.:

- calcolo della porzione di sezione soggetta all'ammaloramento, indicata come densità percentuale rispetto all'area della sezione;
- calcolo del parametro DV "deduct value", a partire dalla densità calcolata, per ciascun tipologia di degrado che fornisce una stima oggettiva del danno della pavimentazione sulla base di opportune correlazioni;
- noto il deduct value, se ne calcola un valore corretto, nel quale convergono i singoli DV di ciascun ammaloramento nella sezione;
- calcolo del PCI delle singole sezioni;
- determinazione del PCI dell'intera infrastruttura come minimo tra i PCI calcolati.

6.3.4.2. ATTIVITÀ PREVISTE

Il Servizio di monitoraggio dello stato delle pavimentazioni consiste nell'esecuzione delle seguenti attività:

- acquisizione dati e informazioni in possesso del Punto Ordinante;
- attività di rilievo finalizzata al censimento degli ammaloramenti stradali in relazione alle prescrizioni contenute nel presente capitolato;
- post elaborazione dei dati, riconoscimento dei degradi e restituzione dei livelli di PCI e LQ delle tratte stradali;
- definizione di tratte omogenee per livello di degrado.

I dati che devono essere acquisiti, devono poter identificare:

- la strada, la corsia e la direzione;
- tipologia di pavimentazione (in conglomerato bituminoso, in elementi di pietra, in cls);
- la posizione geografica dei degradi;
- la tipologia di ogni singolo degrado;
- l'estensione e la severità di ogni singolo degrado.

Il PCI deve essere definito per ogni strada oggetto della Richiesta d'Offerta e deve essere associato a 'tratte omogenee'; per 'tratte omogenee' si intendono porzioni del medesimo tratto stradale costituite omogenee per dimensioni e stato di ammaloramento.

Dovranno essere riconosciuti, censiti e misurati almeno i seguenti tipi di dissesto stradale:

- a) fessurazioni a fatica
- b) rifluimento del bitume
- c) fratture a blocco
- d) depressioni
- e) fratture laterali
- f) fratture longitudinali e trasversali
- g) rappezzi
- h) buche
- i) ormaimento

j) sgranamenti

6.3.4.3. ESITI DEL SERVIZIO

Al termine del Servizio, il Fornitore dovrà rappresentare le attività svolte in una relazione illustrativa in cui dovrà essere descritto il metodo, l'approccio utilizzato, e i risultati ottenuti; i dati provenienti dalle attività di rilievo e di elaborazione dovranno essere forniti in shapefile e inseriti in un GIS se richiesto dal Punto Ordinante.

Il servizio di rilievo viene consegnato attraverso dati alfanumerici o geografici secondo le indicazioni riportate in seguito. Si richiede inoltre che siano consegnati immagini digitali e filmati prodotti nel caso di impiego di tecnologie ad alto rendimento.

Tutti i dati forniti faranno riferimento alle corrispondenti strade ed eventualmente con gli identificativi assegnati dal Punto Ordinante.

Il Fornitore dovrà esplicitare i seguenti dati:

- PCI e LQ calcolati per ogni tratta omogenea individuata.
- almeno un immagine digitale riferita alle coordinate geografiche per i degradi contenuti all'interno di tratte con PCI > 50;
- almeno un immagine digitale riferita alle coordinate geografiche per buche di estensione superficiale superiore a 0,5 mq;
- nel caso di rilievo ad alto rendimento, filmati video e immagini digitali georiferite per ciascun ammaloramento;
- valori risultanti PCI per ogni tratta omogenea stradale.

Ulteriori specifiche dei dati sono descritte in appendice al presente capitolato.

6.3.4.4. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SERVIZIO

Le richieste di offerta dovranno esplicitare tutte le caratteristiche richieste per il Servizio che sono necessarie alla sua quotazione da parte del Fornitore. In via esemplificativa e non esaustiva le caratteristiche del Servizio sono riportate nella seguente Tabella:

SCHEDA TECNICA DI SERVIZIO	
Oggetto	Descrizione esemplificativa
Servizio informativo del Punto Ordinante	Presente, non presente
Tipo di rilievo	Rilievo "visivo a terra", ad alto rendimento, rilievo misto (alto rendimento e a terra)
Tempo richiesto per la fase di rilievo (giorni lavorativi)	14 giorni, 30 giorni, 45 giorni, 60 giorni, 90 giorni
Servizio di scorta di sicurezza	Fornita dal Punto Ordinante, compresa nel Servizio

Consistenza del patrimonio	Presente, assente, presente da verificare e completare a cura del Fornitore
Livello di traffico sulla rete	Molto trafficata, poco trafficata, traffico saltuario, traffico di tipo locale
Disponibilità per le attività di rilievo	Giorni feriali in servizio diurno, giorni feriali in servizio notturno, giorni feriali e festivi
Tempi di consegna dei prodotti del servizio da fine rilievo	30 giorni, 45 giorni, 60 giorni, 90 giorni
Servizi opzionali richiesti per restituzione dati	Inserimento nel SI del Punto Ordinante

6.4. SERVIZI DI ANAGRAFICA TECNICA PER LA COSTITUZIONE DEL CATASTO SEGNALETICA

Il servizio di Anagrafica tecnica per la costituzione del Catasto Segnaletica è svolto a favore degli Enti proprietari delle strade e consiste nella individuazione, localizzazione e censimento di tutti i segnali presenti sulle strade di proprietà degli Enti, mediante l'esecuzione di attività di rilievo, di acquisizione di dati, immagini o filmati, di elaborazione e restituzione dei dati secondo le specifiche dettate dal presente Capitolato Tecnico; l'insieme della attività è finalizzato alla corretta gestione operativa del patrimonio segnaletico oggetto dell'affidamento.

Obiettivo del servizio è l'acquisizione, da parte degli Enti proprietari delle strade, di un quadro conoscitivo completo del proprio impianto segnaletico, propedeutico alla ottimizzazione della gestione del patrimonio.

I servizi oggetto del presente Capitolato sono suddivisi nelle seguenti attività, acquistabili dal Punto Ordinante previa formulazione di una richiesta d'offerta che preveda l'attivazione di uno o più dei seguenti servizi.

PRODOTTO	CPV
Rilievo, costituzione e aggiornamento del Catasto della Segnaletica Verticale	71354300-7
Rilievo, costituzione e aggiornamento del Catasto della Segnaletica Orizzontale	71354300-7

Nel rispetto del succitato D.M. 01/06/2001 – Ministero dei LL.PP. “Modalità di istituzione e aggiornamento del Catasto Strade”, tutte le attività relative alla costituzione del Censimento/Catasto della Segnaletica Stradale devono essere eseguite con l'impiego di un apposito Sistema Informativo Stradale. In particolare l'art. 3 del D.M. 01/06/2001 – Ministero dei LL.PP., descrive la “struttura” di tale

Sistema Informativo, che deve essere costruito su “base GIS”, per la gestione dei dati del catasto; tale sistema deve consentire di memorizzare, modificare, rappresentare, utilizzare e condividere le informazioni relative agli impianti segnaletici (sostegni, segnali, ecc.), riferite alla loro collocazione geografica.

Si precisa che non costituisce oggetto dei servizi né la realizzazione dell’architettura hardware di tipo client/server, né la fornitura del sistema GIS per la gestione dei dati del catasto strade, di cui all’art. 3 del D.M. 01/06/2001, né la realizzazione o la fornitura del Sistema Informativo. I predetti servizi potranno essere ordinati dal Punto Ordinante attraverso altri mezzi di acquisto forniti da Consip Spa.

Laddove, presso il Punto Ordinante, risulti già presente integralmente, o parzialmente, un’Anagrafica Tecnica o Catasto della segnaletica, la documentazione relativa deve essere presa in carico dal Fornitore prima dell’inizio delle attività: in tal caso il Fornitore ha l’obbligo del controllo sull’affidabilità dei dati (file, tracciato record e modello entità relazioni), e della corretta migrazione degli stessi finalizzata al popolamento del nuovo Sistema Informativo.

Qualora richiesto dal Punto Ordinante, il Fornitore potrà effettuare un servizio aggiuntivo di collocazione dei dati acquisiti all’interno del Sistema informativo di proprietà dell’Ente. I predetti servizi potranno essere acquistati dal Punto Ordinante utilizzando specifici bandi presenti su MePa.

Tutti i dati devono poter essere esportati in formati standard o formati compatibili con il Sistema Informativo del Punto Ordinante.

6.4.1. Servizio: CPV 71354300-7 - Rilievo, costituzione e aggiornamento del Catasto della Segnaletica Verticale

Oggetto del Servizio sono le attività di rilievo per la formazione o per l’aggiornamento del catasto della segnaletica stradale verticale propedeutico alla gestione manutentiva di tale patrimonio.

6.4.1.1. ATTIVITÀ PREVISTE

Il Servizio consiste nell’esecuzione delle seguenti attività:

- acquisizione dati e informazioni in possesso del Punto Ordinante;
- attività di rilievo finalizzata al censimento dei segnali verticali in relazione alle prescrizioni contenute nel presente capitolato;
- restituzione informatica dei dati grafici ed alfanumerici.

Lo svolgimento del rilievo si articola nelle seguenti fasi:

- Rilevamento della posizione della segnaletica, individuando per ciascun segnale, con idonea strumentazione GPS, le coordinate geodetiche e cartografiche. La metodologia adottata deve consentire l’assegnazione delle coordinate geografiche per ubicare su strada ogni segnale censito;
- Identificazione di ogni segnale con un “codice univoco”; ad esso saranno associati il lato della strada e il numero civico (o, per strade extraurbane, la progressiva distanziometrica).

L’attività di rilievo dovrà essere finalizzata alla valutazione dello stato di conservazione degli elementi segnaletici verticali in relazione alle prescrizioni contenute nel presente capitolato.

I segnali stradali verticali da rilevare e censire sono tutti quelli del Codice della Strada, dei quali dovrà essere identificata la geometria e la figura come da Regolamento di Attuazione; tutti i pannelli integrativi ad essi associati devono essere rilevati e censiti, mentre non è incluso nel servizio il censimento della segnaletica pubblicitaria.

Le ispezioni sono di tipo visivo e/o strumentale e devono essere eseguite sia in condizioni di luce diurna sia notturna per verificare l'effettiva visibilità.

Le misure strumentali si rendono necessarie per rilevare i parametri caratteristici prestazionali quali il coefficiente di luminanza retroriflessa.

Le entità da rilevare e inserire nel catasto segnaletica verticale sono:

Entità da inserire nel Catasto Segnaletica Verticale	
Entità	Descrizione
Segnale verticale	Di pericolo
	Di prescrizione
	Di indicazione
	Utili per la guida
Sostegno	Tipo di Palo, tipo di fondazione,

Caratteristiche base da rilevare per ogni entità	
Oggetto	Descrizione
Denominazione ufficiale della strada	Come denominazione dall'Ente
Codice di identificazione della strada	Come denominazione dall'Ente
Data rilievo	-
Posizione dell'impianto segnaletico ed il lato d'ubicazione	Progressiva distanziometrica o il numero civico (per le strade urbane), se sul margine destro o sul margine sinistro, ecc.
Posizione geografica del segnale	Coordinate geografiche; ellissoidiche WGS84; piane Gauss Boaga; UTM;
Tipo di segnale	geometria e figura con l'identificativo del segnale come da Regolamento di Attuazione del Codice della Strada
Sostegno	Tipo di sostegno; tipo di materiale del sostegno; forma (dritto, sagomato, ecc.)
Caratteristiche prestazionali da rilevare	
Caratteristiche del sostegno	Dimensioni, materiale, tipo di ancoraggio
Congruenza con i requisiti di norma	Ente installatore, Marchio CE, anno di fabbricazione, numero Ordinanza e data (per i segnali di prescrizione).
Anomalie e difetti del segnale	Degrado per usura; difetti di cromaticità; scarse

Caratteristiche base da rilevare per ogni entità	
Oggetto	Descrizione
	caratteristiche di riflettenza; errato impiego del segnale in riferimento al codice della strada.
Caratteristica della pellicola	Tipo, scadenza, stato di conservazione
Caratteristiche prestazionali del segnale verticale	Misurazione del RAL del/i colori dei segnali con pellicola rifrangente "scaduta" (7 anni per la classe 1 e 10 anni per la classe 2), per la verifica di conformità al "Disciplinare Tecnico Requisiti delle Pellicole Rifrangenti", Ministero dei LL.PP. D.M. 31/03/1995 n. 1584), coefficiente di luminanza retroriflessa.

6.4.1.2. PRODOTTI DEL SERVIZIO

Al termine del Servizio, il Fornitore dovrà rappresentare le attività svolte in una relazione illustrativa in cui dovrà essere descritto il metodo, l'approccio utilizzato, e i risultati ottenuti.

Il servizio di rilievo viene consegnato attraverso dati alfanumerici e geografici secondo le indicazioni riportate in seguito. Si richiede inoltre che siano consegnati immagini digitali e filmati prodotti nel caso di impiego di tecnologie ad alto rendimento.

I dati ottenuti dal censimento dovranno essere in formato ASCII o Shapefile eventualmente inseriti in apposito database cartografico tipo GIS o altro, se richiesto dal Punto Ordinante.

La rappresentazione dei dati sulla cartografia dovrà essere sia in "vista planimetrica", con un'icona che consente di individuare l'orientamento dei segnali rispetto all'asse stradale, sia in "alzata" con un'immagine che consente di distinguerli nella loro interezza; è utile, ai fini di una condivisione semplificata delle informazioni, che tali icone siano accompagnate da una descrizione riepilogativa delle caratteristiche principali degli elementi rilevati che li compongono (dimensioni, materiale del supporto, tipo di pellicola rifrangente, stato d'uso).

Al fine di identificare la loro collocazione geografica, tutte le entità dei segnali rilevati dovranno essere riferite e collocate in base alle progressive chilometriche ed alle coordinate. Oltre all'identificativo della strada deve essere definita la collocazione degli elementi segnaletici rispetto al senso crescente delle progressive, ovvero se si trova sul lato destro o sinistro, su entrambi i lati (ad esempio per un cavalcavia) o sul centro strada.

Per i segnali verticali censiti in corrispondenza di tracciati stradali sui quali non siano presenti riferimenti chilometrici, come ad esempio le rampe ed i rami degli svincoli, le strade di servizio ed eventualmente nuovi tracciati non chilometrati, o strade senza riferimenti chilometrici, si provvederà a fornire le coordinate geografiche planimetriche dell'elemento censito.

Per tratte a doppia carreggiata valgono le indicazioni riportate nel Capitolo 4 dell'Appendice al presente Capitolato.

Per ogni segnale rilevato ci deve essere il riferimento alla strada nel campo.

Ad ogni segnale rilevato corrisponderà almeno un'immagine frontale che rappresenta il segnale nella sua interezza da una distanza minima di 5 m; nel caso in cui Il Punto Ordinante richiedesse servizi opzionali, dovrà essere prodotta anche un'immagine del retro del segnale.

Il pathfile di ciascuna immagine si intende relativo a partire dalla cartella principale del DVD/cartella dell'Hard disk delle immagini.

Oltre ai dati minimi su descritti, il Fornitore dovrà consegnare le immagini digitali o anche i filmati digitali da cui sono estrapolati i frame.

6.4.1.3. IMMAGINI DIGITALI

Ogni immagine da rilievo a terra o da postprocessing, dovrà avere il percorso di puntamento (path file) al file di estensione *.jpeg* o al corrispondente frame del filmato da cui eventualmente proviene, ed aver risoluzione di 1024x 768 pixel o di livello superiore.

Le immagini digitali devono essere memorizzate sui supporti DVD o su Hard disk, a risoluzione piena, in formato JPEG (si considera accettabile un livello di compressione medio alto) oppure come frame del filmato in formato *.avi*.

A ciascun DVD/cartella dell'Hard disk contenente le immagini dovrà essere assegnato un codice indicante almeno il codice dell'Ente gestore (attribuito dal Ministero) e il un numero progressivo all'interno di ciascun Ente che identifica ciascun DVD/cartella dell'Hard disk.

La codifica di ciascun DVD/cartella dell'Hard disk deve essere riportata come nome della directory principale del DVD/cartella dell'Hard disk, stesso.

Al di sotto di tale directory principale, i file delle immagini saranno memorizzati su una directory con nome uguale a quello ufficiale della strada. In ciascuna sottodirectory dovrà essere definito il numero della telecamera.

In ciascuna directory saranno quindi inserite le immagini eventualmente registrate durante il tragitto sulla strada in esame.

Il Nome di ciascuna immagine è codificato mediante un carattere iniziale "A" oppure "R" (che significano Andata e Ritorno in riferimento al verso di percorrenza della strada) più un numero progressivo.

6.4.1.4. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SERVIZIO

Le richieste di offerta dovranno esplicitare tutte le caratteristiche richieste per il Servizio che sono necessarie alla sua quotazione da parte del Fornitore. In via esemplificativa e non esaustiva le caratteristiche del Servizio sono riportate nella seguente Tabella:

SCHEDA TECNICA DEL SERVIZIO	
Oggetto	Descrizione esemplificativa
Servizio informativo del Punto Ordinante	Presente, non presente
Tipo di rilievo	Rilievo 'visivo a terra', ad alto rendimento, rilievo misto (alto rendimento e a

SCHEDA TECNICA DEL SERVIZIO	
Oggetto	Descrizione esemplificativa
	terra)
Formato restituzione dati alfanumerici	ASCII, shape file, altri formati compatibili con il SI del Punto Ordinante
Formato restituzione dati geografici	Compatibili GIS, Compatibili CAD-GIS, altri formati compatibili con il SI del Punto Ordinante
Tempo richiesto per la fase di rilievo (giorni lavorativi)	14 giorni, 30 giorni, 45 giorni, 60 giorni, 90 giorni
Servizio di scorta di sicurezza	Fornita dal Punto Ordinante, compresa nel Servizio
Livello di traffico sulla rete	Molto trafficata, poco trafficata, traffico saltuario, traffico di tipo locale
Disponibilità per le attività di rilievo	Giorni feriali in servizio diurno, giorni feriali in servizio notturno, giorni feriali e festivi
Tempi di consegna dei prodotti del servizio da fine rilievo	30 giorni, 45 giorni, 60 giorni, 90 giorni
Servizi prestazionali richiesti	Valutazione dello stato di funzionalità degli elementi segnaletici, Valutazione dello stato di degrado degli elementi segnaletici, Valutazione dell'idoneità degli elementi segnaletici.
Servizi opzionali richiesti per restituzione dati	Inserimento nel SI del Punto Ordinante

6.4.2. Servizio: CPV 71354300-7 - Rilievo, costituzione e aggiornamento del Catasto della Segnaletica Orizzontale

Oggetto del Servizio sono le attività di rilievo per la formazione del catasto della segnaletica stradale orizzontale propedeutico alla gestione manutentiva di tale patrimonio.

Lo svolgimento della raccolta e la registrazione delle informazioni si articola nelle seguenti fasi:

- Rilevamento della posizione della segnaletica, individuando con idonea strumentazione GPS, le coordinate geodetiche e cartografiche. La metodologia adottata deve consentire (sia per la registrazione dei segnali esistenti sia per l'inserimento dei nuovi segnali eventualmente necessari per il rispetto delle norme di Legge) l'assegnazione delle coordinate geografiche – latitudine e longitudine – all'ubicazione su strada degli elementi segnaletici censiti;
- Rilevamento della tipologia di prodotto segnaletico utilizzato mediante ispezione visiva;
- Valutazione dello stato di funzionalità del segnale con rilievi strumentali dei parametri

caratteristici prestazionali (se specificatamente richiesto nella RdO da parte del Punto Ordinate).

La segnaletica orizzontale viene distinta in lineare (di margine, di emergenza, centrale: continua, tratteggiata, ecc) e puntuale (Stop, precedenza, strisce pedonali, ecc.).

Le ispezioni sono di tipo visivo e/o strumentale e devono essere eseguite sia in condizioni di luce diurna sia notturna per verificare l'effettiva visibilità.

Se specificatamente richiesto nella RdO da parte del Punto Ordinate, l'attività di rilievo potrà essere opzionalmente finalizzata alla valutazione dello stato di conservazione degli elementi segnaletici orizzontali in relazione alle prescrizioni contenute nel presente capitolato.

Le misure strumentali si rendono necessarie per rilevare i parametri caratteristici prestazionali quali il coefficiente di luminanza retroriflessa e derapaggio.

6.4.2.1. ATTIVITÀ PREVISTE

Il Servizio di anagrafica tecnica della segnaletica orizzontale consiste nell'esecuzione delle seguenti attività:

- acquisizione dati e informazioni in possesso del Punto Ordinate;
- attività di rilievo finalizzata al censimento degli elementi segnaletici orizzontali in relazione alle prescrizioni contenute nel presente capitolato;
- attività di rilievo finalizzata alla valutazione dello stato di conservazione degli elementi segnaletici orizzontali in relazione alle prescrizioni contenute nel presente capitolato (se specificatamente richiesto nella RdO da parte del Punto Ordinate);
- restituzione informatica dei dati grafici ed alfanumerici.

Il censimento va effettuato su strisce continue singole o doppie, tratteggiate, miste, escludendo sia gli accessi e i tratti tratteggiate dovuti agli incroci con altre strade, sia la segnaletica provvisoria, salvo richiesta specifica del Punto Ordinate.

Il Fornitore deve identificare ogni attributo caratteristico per rappresentare la posizione.

Le misure strumentali necessarie per rilevare il coefficiente di luminanza retroriflessa R_l [$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$], il coefficiente di luminanza diurna Q_l [$\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$] e la resistenza al derapaggio SRT, devono essere misurate in conformità alla norma UNI EN 1436 con particolare attenzione alle condizioni di pavimentazione bagnata.

Il rilievo può essere condotto sia con l'impiego di veicoli con strumentazione ad alto rendimento, sia mediante rilievi puntuali purché condotti con modalità e frequenze tali da risultare rappresentativi.

Nel caso di elementi di segnaletica puntuale applicati sulla pavimentazione, il Fornitore deve inoltre rilevare eventuali distacchi, parti mancanti, parti deteriorate o non funzionanti.

Le entità da rilevare e inserire nel catasto segnaletica orizzontale sono:



Entità da inserire nel Catasto Segnaletica Orizzontale	
Entità	Descrizione
Segnaletica di tipo lineare	Strisce longitudinali di margine della carreggiata. Il censimento va effettuato per tratti omogenei escludendo gli accessi e i tratti tratteggiati dovuti agli incroci con altre strade
	Strisce longitudinali di separazione del senso di marcia (centrali). Il censimento va effettuato per tratti omogenei (Striscia continua singola o doppia, tratteggiata, mista) escludendo i tratti tratteggiati dovuti agli incroci con altre strade o agli accessi
	Strisce longitudinali di separazione delle corsie. Vanno censiti tutti i tratti omogenei (Striscia continua, tratteggiata)
	Isole di traffico
Segnaletica di tipo puntuale	Stop
	Precedenze
	Strisce pedonali
	Elementi applicati sulla pavimentazione come cunette, bande rumorose, attenuatori di velocità, elementi catarifrangenti
	Markers di carreggiata e inserti catarifrangenti

Caratteristiche da rilevare	
Oggetto	Descrizione
Denominazione ufficiale della strada	Come denominazione dall'Ente
Codice di identificazione della strada	Come denominazione dall'Ente
Data rilievo	-
Posizione dell'impianto segnaletico ed il lato d'ubicazione	Progressiva distanziometrica o il numero civico (per le strade urbane), se sul margine destro o sul margine sinistro, ecc.
Posizione geografica	Coordinate geografiche; ellissoidiche WGS84; piane Gauss Boaga; UTM;
Tipo di segnale lineare	di margine continua (singola e doppia), di margine tratteggiata (singola e doppia), di emergenza, centrale continua, centrale tratteggiata, di raccordo continue, di raccordo tratteggiate, strisce di guida, isole a raso, delimitazioni fermata veicoli trasporto pubblico, attraversamenti ciclabili,
Tipo di segnale puntuale	Stop, precedenze, strisce pedonali, sosta-parcheggio; sosta autobus, curva a destra, curva a sinistra, frecce direzionali, velocità consigliate, simbolo bicicletta, simbolo, passaggio a livello, iscrizione bus, iscrizione taxi,

Caratteristiche da rilevare	
Oggetto	Descrizione
Tipo di pittura/materiale	Pitture a freddo premiscelate con microsfere di vetro; pitture termoplastiche da applicarsi a spruzzo premiscelate con microsfere di vetro; pitture a base di resine bicomponenti premiscelate con microsfere di vetro da applicare a caldo; pitture a base di resine bicomponenti premiscelate con microsfere di vetro da applicare a freddo; strisce laminate autoadesive, retroriflettenti con preinserimento di materiali ad alto indice di rifrazione.
Caratteristiche opzionali da rilevare	
Anomalie e difetti del segnale	Degrado per usura; difetti di cromaticità; scarse caratteristiche di riflettenza; errato impiego del segnale in riferimento al codice della strada.
Degradi del segnale dipendenti da ammaloramenti superficiali della pavimentazione	Distacchi, sconfigurazioni, fessurazioni; buche;
Misurazione dello stato di conservazione del segnale orizzontale secondo la norma UNI EN 1436	Coefficiente di luminanza retroriflessa residua RL, illuminanza Qd in condizioni asciutte, coefficiente di derapaggio SRT; coefficiente β .

Lo svolgimento della raccolta e la registrazione delle informazioni della segnaletica orizzontale puntuale si dovrà articolare nelle seguenti fasi:

- Rilevamento della posizione della segnaletica, individuando per ciascun segnale, con idonea strumentazione GPS, le coordinate geografiche e cartografiche. Identificazione di ogni segnale; ad esso saranno associati il lato della strada, il numero civico (o, per strade extraurbane, la progressiva distanziometrica) e un "codice univoco";
- Per markers e inserti catarifrangenti valutazione della sola tipologia e dello stato di conservazione mediante ispezione visiva.

Il rilievo delle caratteristiche prestazionali dei segnali lineari e puntuali dovrà essere espletato su un campione rappresentativo del patrimonio segnaletico e in punti sensibili della rete stradale che saranno identificati dal Punto Ordinante nella richiesta di offerta; per punti sensibili si intendono attraversamenti pedonali e stop.

6.4.2.2. ESITI DEL SERVIZIO

Al termine del Servizio, il Fornitore dovrà rappresentare le attività svolte in una relazione illustrativa in cui dovrà essere descritto il metodo, l'approccio utilizzato, e i risultati ottenuti.

Il servizio di rilievo viene consegnato attraverso dati alfanumerici o geografici secondo le indicazioni riportate in seguito. Si richiede inoltre che siano consegnati immagini digitali e filmati prodotti nel caso di impiego di tecnologie ad alto rendimento.

I dati ottenuti dal censimento dovranno essere in formato ASCII o Shapefile eventualmente inseriti in apposito database cartografico tipo GIS o altro, se richiesto dal Punto Ordinante.

Al fine di identificare la loro collocazione geografica, tutte le entità del catasto rilevate dalle immagini vengono riferite e collocate in base alle progressive chilometriche ed alle coordinate.

Oltre all'identificativo della strada deve essere definita la collocazione degli elementi segnaletici rispetto al senso crescente delle progressive, ovvero se si trova sul lato destro o sinistro, su entrambi i lati (ad esempio per un cavalcavia) o sul centro strada.

Per le pertinenze censite in corrispondenza di tracciati stradali sui quali non siano presenti riferimenti chilometrici, come ad esempio le rampe ed i rami degli svincoli, le strade di servizio ed eventualmente nuovi tracciati non chilometrati, o strade senza riferimenti chilometrici, si provvederà a fornire le coordinate geografiche planimetriche dell'oggetto censito e la distanza odometrica del percorso corrispondente. Per tutte le pertinenze censite in post-processing le distanze progressive devono essere fornite, quando siano presenti i riferimenti chilometrici, secondo due sistemi di misura, denominati per comodità come progressiva reale e progressiva convenzionale che sono descritti nel Capitolo 3 dell'Appendice al presente Capitolato.

Per tratte a doppia carreggiata valgono le indicazioni riportate in appendice al presente capitolato.

Per i punti rilevati su di un percorso stradale, ci deve essere il riferimento alla strada nel campo. Ad ogni punto rilevato corrisponderanno un numero di immagini, in base al numero di telecamere o fotocamere utilizzate. Il pathfile di ciascuna immagine si intende relativo a partire dalla cartella principale del DVD/cartella dell'Hard disk delle immagini.

Oltre ai dati minimi su descritti, se richiesto dal Punto Ordinante, il Fornitore dovrà consegnare:

6.4.2.3. IMMAGINI DIGITALI PER SEGNALETICHE PUNTUALI

E' richiesta almeno un immagine frontale rappresentativa della strada nel senso di marcia del rilievo; in seguito ad ogni intersezione dovrà essere prodotta una ulteriore immagine frontale rappresentativa della strada.

Ogni immagine da rilievo a terra o da postprocessing, dovrà avere il percorso di puntamento (path file) al file di estensione *.jpeg* o al corrispondente frame del filmato da cui eventualmente proviene.

Le immagini digitali devono essere memorizzate sui supporti DVD o su Hard disk, a risoluzione piena, in formato JPEG (si considera accettabile un livello di compressione medio alto) oppure come frame del filmato in formato *.avi*.

A ciascun DVD/cartella dell'Hard disk contenente le immagini dovrà essere assegnato un codice indicante almeno il codice dell'Ente gestore (attribuito dal Ministero) e il un numero progressivo all'interno di ciascun Ente che identifica ciascun DVD/cartella dell'Hard disk.

La codifica di ciascun DVD/cartella dell'Hard disk deve essere riportata come nome della directory principale del DVD/cartella dell'Hard disk, stesso.

Al di sotto di tale directory principale, i file delle immagini saranno memorizzati su una directory con nome uguale a quello ufficiale della strada. In ciascuna sottodirectory dovrà essere definito il numero della telecamera.

In ciascuna directory saranno quindi inserite le immagini eventualmente registrate durante il tragitto sulla strada in esame.

Il Nome di ciascuna immagine è codificato mediante un carattere iniziale "A" oppure "R" (che significano Andata e Ritorno in riferimento al verso di percorrenza della strada) più un numero progressivo.

6.4.2.4. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL SERVIZIO

Le richieste di offerta dovranno esplicitare tutte le caratteristiche richieste per il Servizio che sono necessarie alla sua quotazione da parte del Fornitore. In via esemplificativa e non esaustiva le caratteristiche del Servizio sono riportate nella seguente Tabella:

SCHEDA TECNICA DEL SERVIZIO	
Oggetto	Descrizione esemplificativa
Servizio informativo del Punto Ordinante	Presente, non presente
Tipo di Servizio richiesto	Costituzione del Catasto, aggiornamento del Catasto
Formato restituzione dati alfanumerici	ASCII, shape file, altri formati compatibili con il SI del Punto Ordinante
Formato restituzione dati geografici	Compatibili GIS, Compatibili CAD-GIS, altri formati compatibili con il SI del Punto Ordinante
Tempo richiesto per la fase di rilievo (giorni lavorativi)	14 giorni, 30 giorni, 45 giorni, 60 giorni, 90 giorni
Tipo di rilievo	Rilievo 'visivo a terra', ad alto rendimento, rilievo misto (alto rendimento e a terra)
Servizio di scorta di sicurezza	Fornita dal Punto Ordinante, compresa nel Servizio
Livello di traffico sulla rete	Molto trafficata, poco trafficata, traffico saltuario, traffico di tipo locale
Disponibilità per le attività di rilievo	Giorni feriali in servizio diurno, giorni feriali in servizio notturno, giorni feriali e festivi
Tempi di consegna dei prodotti del servizio da fine rilievo	30 giorni, 45 giorni, 60 giorni, 90 giorni
Servizi opzionali richiesti per il rilievo	Valutazione dello stato di funzionalità degli elementi segnaletici, Valutazione dello stato di degrado degli elementi segnaletici, Valutazione dell'idoneità degli elementi segnaletici.

Servizi opzionali richiesti per restituzione dati	Inserimento nel SI del Punto Ordinante
--	--

7. CONTROLLO E VERIFICA DELLE PRESTAZIONI EROGATE

Per il Servizio di Indagini non strutturali, a completamento delle attività, il professionista incaricato dal Fornitore dovrà redigere e consegnare al Soggetto Aggiudicatore, per ogni edificio, la relazione denominata “libretto dei soffitti” entro 40 giorni dall’inizio dell’indagine sull’edificio, salvo diversi accordi tra le parti. La consegna della suddetta relazione, compilata in ogni sua parte e firmata dal professionista che ha condotto le indagini, dichiara il completamento dell’esecuzione delle indagini e di tutti i servizi prestati e ne dà comunicazione al Direttore dell’Esecuzione. A seguito di detta comunicazione il Direttore dell’Esecuzione effettua i necessari accertamenti e rilascia il certificato di regolare esecuzione delle prestazioni ai sensi dell’art. 102, comma 2, del D. Lgs. n. 50/2016.

Ai sensi dell’art. 102, comma 2, del D. Lgs. n. 50/2016 il certificato di verifica di conformità può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione rilasciato dal responsabile del procedimento su richiesta del direttore dell’esecuzione, ove nominato.

Per tutto quanto non previsto nel presente paragrafo si applica quanto previsto agli artt. 101 e 102 del D. Lgs. n. 50/2016.

In caso di esito positivo della verifica di conformità o di regolare esecuzione delle prestazioni, la data del relativo certificato o attestazione di regolare esecuzione varrà come Data di Accettazione dei Servizi con riferimento alle specifiche verifiche effettuate ed indicate nel verbale.

Nel caso di esito negativo della verifica di conformità, anche in corso d’opera, il Fornitore dovrà svolgere ogni attività necessaria affinché la verifica sia ripetuta e positivamente superata.

Successivamente all’emissione dell’attestazione di regolare esecuzione o del verbale di conformità il Fornitore potrà emettere fattura. Il pagamento verrà effettuato secondo quanto previsto all’art. 9 delle Condizioni Generali.

Per il Servizio di Vulnerabilità Sismica, durante la predisposizione e/o l’erogazione dei servizi, il Soggetto Aggiudicatore si riserva la facoltà di procedere, in qualsiasi momento, anche senza preavviso, a verifiche in corso d’opera, nonché a controlli volti a verificare la piena e corretta esecuzione delle clausole contrattuali. Il Fornitore si impegna, altresì, a prestare la propria collaborazione per consentire lo svolgimento di tali verifiche.

L’esito positivo dei controlli non esonera il Fornitore da eventuali responsabilità derivanti da difetti, imperfezioni e difformità nell’esecuzione del Servizio non facilmente riconoscibili o che comunque non fossero emersi all’atto dei controlli sopra citati.

A completamento delle attività dovranno essere consegnate al Soggetto Aggiudicatore, per ogni edificio, le relazioni “relazione finale, geologica (se non già in possesso del Soggetto Aggiudicatore) e geotecnica” e la relazione di valutazione della vulnerabilità sismica firmate dal tecnico incaricato delle

indagini (in caso di RTP ciascun tecnico firmerà gli elaborati per la propria parte di competenza) e dal geologo con particolare riferimento alla relazione geologica. Con la consegna delle suddette relazioni, si dichiara il completamento dell'esecuzione delle indagini e di tutti i servizi prestati, quindi, il tecnico incaricato ne dà comunicazione al Direttore dell'Esecuzione. A seguito di detta comunicazione il Direttore dell'Esecuzione effettua i necessari accertamenti e rilascia il certificato di verifica di conformità di cui al l'art. 102 del D.Lgs. 50/2016.

Ai sensi del comma 2 dell'art. 102 D.Lgs. 50/2016, per i contratti pubblici di importo inferiore alla soglia europea di cui all' articolo 35 del codice, il certificato di verifica di conformità, nei casi di cui al comma 8 del medesimo articolo 202, potrà essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione rilasciato dal Responsabile Unico del Procedimento su richiesta del Direttore dell'esecuzione, se nominato.

Per il Servizio di Anagrafica degli Immobili, a completamento delle attività, il Fornitore dovrà redigere e consegnare al Soggetto Aggiudicatore, per ogni edificio, la relazione denominata "libretto dell'Anagrafica" entro 40 giorni dall'inizio del censimento sull'edificio, salvo diversi accordi tra le parti. La consegna della suddetta relazione, compilata in ogni sua parte e firmata dal professionista che ha condotto le attività di anagrafica degli immobili, dichiara il completamento dell'esecuzione di tutti i servizi prestati e ne dà comunicazione al Direttore dell'Esecuzione. A seguito di detta comunicazione il Direttore dell'Esecuzione effettua i necessari accertamenti e rilascia il certificato di regolare esecuzione delle prestazioni ai sensi dell'art. 102, comma 2, del D. Lgs. n. 50/2016.

Ai sensi dell'art. 102, comma 2, del D. Lgs. n. 50/2016 il certificato di verifica di conformità può essere sostituito dal certificato di regolare esecuzione rilasciato dal responsabile del procedimento su richiesta del direttore dell'esecuzione, ove nominato.

Per tutto quanto non previsto nel presente paragrafo si applica quanto previsto agli artt. 101 e 102 del D. Lgs. n. 50/2016.

In caso di esito positivo della verifica di conformità o di regolare esecuzione delle prestazioni, la data del relativo certificato o attestazione di regolare esecuzione varrà come Data di Accettazione dei Servizi con riferimento alle specifiche verifiche effettuate ed indicate nel verbale.

Nel caso di esito negativo della verifica di conformità, anche in corso d'opera, il Fornitore dovrà svolgere ogni attività necessaria affinché la verifica sia ripetuta e positivamente superata.

Successivamente all'emissione dell'attestazione di regolare esecuzione o del verbale di conformità il Fornitore potrà emettere fattura. Il pagamento verrà effettuato secondo quanto previsto all'art. 9 delle Condizioni Generali.

Per i Servizi di anagrafica tecnica per la costituzione del catasto stradale e del catasto della segnaletica, il Fornitore durante l'esecuzione dei servizi dovrà assicurare:

- l'effettuazione dei controlli e verifiche (test, calibrazioni strumenti, etc), previsti nel Capitoli 2 e 4 dell'Appendice al presente Capitolato e che il Punto Ordinante riterrà necessari;
- nei confronti dei propri dipendenti condizioni normative e retribuzioni conformi ai contratti collettivi di lavoro, nonché quelle condizioni risultanti da successive modifiche od integrazioni;

Il personale operante i rilievi deve essere dotato dell'abbigliamento idoneo in relazione alla normativa vigente per la sicurezza stradale.

Eventuali laboratori mobili dovranno essere veicoli omologati e autorizzati alla circolazione su strada.

L'esecuzione delle prestazioni dovrà avvenire con modalità e termini tali da arrecare il minor disturbo alla

circolazione evitando situazioni di ingombro o blocco della sede stradale e assicurando il deflusso del traffico veicolare.

Il Fornitore dovrà definire il cronoprogramma delle attività e i percorsi di rilievo con il Punto Ordinate; sarà cura dello stesso dare comunicazione alle Autorità di vigilanza stradale (ad esempio Polizia Municipale, vigili urbani, etc..) sui percorsi.

Il Fornitore dovrà operare nel rispetto del Codice della Strada dotandosi di opportuna segnaletica temporanea e mezzi di scorta laddove prescritti o anche necessari per la gestione di particolari situazioni di traffico.

Qualora il Fornitore, durante lo svolgimento dei servizi, arrechi danni a beni del Punto Ordinate deve darne immediata comunicazione allo Stesso.

L'esecuzione delle attività dovrà avvenire adottando tutte le cautele necessarie e opportune per garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi, anche in osservanza delle disposizioni vigenti relative alla prevenzione degli infortuni sul lavoro.

Modalità di effettuazione del rilievo delle strade e della segnaletica: Per il rilievo diretto sono ammessi tutti i correnti metodi: teodoliti, distanziometri ad onde con sorgenti normali oppure a Laser senza riflettore, livelli ed autolivelli, ricevitori GPS o GPS+GLONASS, integrati o meno con INS, ed i metodi fotogrammetrici. E' preferibile l'utilizzo di tecnologie ad alto rendimento con l'impiego di uno o più veicoli (laboratori mobili) che effettueranno i rilievi percorrendo il tracciato, dotati di strumentazione di bordo idonea a soddisfare i requisiti richiesti nel presente Capitolato; il rilievo con laboratori mobili dovrà comunque essere integrato con rilievi a terra ove necessario per il completamento delle informazioni.

Modalità di restituzione cartografica dei dati: Dal punto di vista geodetico e cartografico tutte le coordinate degli oggetti rilevati saranno restituite utilizzando i sistemi di riferimento e cartografici definiti in base a:

il sistema geodetico (datum) ETRS89 nella sua realizzazione ETRF2000 (epoca 2008.0) materializzato dalla Rete Dinamica Nazionale (RDN) (coordinate geodetiche Latitudine, Longitudine, Altezza ellissoidica riferite all'ellissoide WGS84);

il geoide come superficie di riferimento delle quote (ortometriche);

la rappresentazione conforme UTM (coordinate cartografiche Est, Nord UTM WGS84 ETRF2000 fuso 33).

Il legame tra altezze ellissoidiche e quote ortometriche è definito dal modello di geoide (ITALGEO) più recente (attualmente ITALGEO2005) disponibile presso l'Istituto Geografico Militare.

Sarà cura del Fornitore dotarsi dei grigliati e del software per trasformazioni di coordinate disponibili presso l'IGM.

8. MODALITÀ DI EROGAZIONE DEI SERVIZI

8.1. PER I SERVIZI DI INDAGINI STRUTTURALI: ATTIVITÀ PREVISTE

Il Soggetto Aggiudicatore, nella figura del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), ha l'obbligo di verifica, durante l'esecuzione dell'appalto, dell'applicazione delle disposizioni contenute nel Documento

Unico di Valutazione dei Rischi e Interferenze (DUVRI) redatto prima dell'avvio della procedura di gara ai sensi dell'art. 26, comma 3, del D. Lgs. n. 81 del 2008.

Prima della presa in consegna dei locali oggetto di indagine il Fornitore dovrà redigere e consegnare al Soggetto Aggiudicatore il Piano Operativo di Sicurezza (POS) ai sensi dell'art. 89 del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

Nei servizi di indagine sono inclusi tutti gli oneri per l'esecuzione delle attività descritte, nonché tutti gli oneri per l'attivazione di una copertura assicurativa per i rischi relativi alla responsabilità civile verso terzi per eventuali danni a persone, cose ed immobili negli ambienti di lavoro impegnati dalle operazioni di indagine.

Nella fornitura dei servizi in questione sono compresi gli oneri di trasferta, nonché tutti gli oneri per l'attivazione di una assicurazione per la Responsabilità Civile per i rischi connessi alle indagini e rimozione di materiale edile in ambiti pubblici e privati, in relazione a persone, animali, piante, edifici, strutture e cose.

Le indagini in loco devono essere svolte al fine di:

1. individuare la tipologia di solaio;
2. ispezionare i solai per individuare i fattori di criticità che possono provocare il cedimento degli intonaci;
3. ricercare, per i solai in latero-cemento, gli elementi di criticità che possono produrre lo sfondellamento;
4. ricercare per le controsoffittature, se presenti, i fattori di criticità in grado di causare il loro possibile cedimento.

Nel seguito sono descritte tutte le attività da svolgersi per ognuno dei solai dell'edificio soggetto ad indagini.

8.1.1. Ricostruzione della storia dell'edificio

Al momento della creazione della RdO, la PA dovrà allegare al passo 1, "Allega documenti" le planimetrie di tutti i piani, in formato digitale, con indicazione per ognuna di esse dell'altezza di interpiano.

La ricostruzione della storia dell'edificio dovrà avvenire attraverso le informazioni e la documentazione fornite obbligatoriamente dall'Amministrazione per ogni edificio oggetto di indagine, come previste nella seguente tabella:

INFORMAZIONI P.A.	<edificio "1">	<edificio "2">	<edificio "3">	<edificio "n">
Denominazione edificio				
Indirizzo edificio (via, numero civico, cap, città, provincia)				
Anno di costruzione				
Destinazione d'uso iniziale				
Destinazione d'uso attuale				
Esistenza del certificato di idoneità statica	<SI/NO>	<SI/NO>	<SI/NO>	<SI/NO>
Esistenza del certificato di agibilità	<SI/NO>	<SI/NO>	<SI/NO>	<SI/NO>
Superficie netta complessiva dei solai da indagare	< ...mq >	< ...mq >	< ...mq >	< ...mq >
Numero di piani	<n >	<n >	<n >	<n >
Superficie dei controsoffitti removibili	< ...mq >	< ...mq >	< ...mq >	< ...mq >
Superficie dei controsoffitti non removibili	< ...mq >	< ...mq >	< ...mq >	< ...mq >
Data presunta inizio attività di indagine	< gg/mm/aaaa >	< gg/mm/aaaa >	< gg/mm/aaaa >	< gg/mm/aaaa >
Durata delle attività di indagine in giorni lavorativi	< ... gg >	< ... gg >	< ... gg >	< ... gg >
Importo a base d'asta per singolo edificio (escluso costi della sicurezza da interferenze)	< ... € >	< ... € >	< ... € >	< ... € >
Costo della sicurezza da interferenze per singolo edificio	< ... € >	< ... € >	< ... € >	< ... € >

La tabella precedente è predisposta sottoforma di file excel "Dettaglio campi obbligatori RdO_Indagini non strutturali" e, una volta compilata, l'Amministrazione dovrà allegarla alla RdO al passo 1 "Allega

documenti” congiuntamente alle planimetrie. Inoltre, le informazioni presenti nelle prime due righe e nell’ottava riga della tabella saranno richieste all’Amministrazione anche in fase di predisposizione della RdO. I campi della tabella precedente devono essere tutti obbligatoriamente compilati al fine di mettere a disposizione dei Fornitori ogni indicazione possibile per la sottomissione di un’offerta precisa e puntuale.

8.1.2. *Ispezioni visive e rilievo fotografico*

Individuazione a vista degli elementi di criticità elencati, a titolo non esaustivo, di seguito:

1. Presenza dei segnali, anche iniziali, dei dissesti in oggetto;
2. Differenze di temperatura significative tra intradosso ed estradosso a cui sono esposti i solai di copertura;
3. Corrosione delle armature dei travetti nei solai laterocementizi;
4. Presenza di carichi di rilievo applicati all’intradosso dei solai (ad es. controsoffittature) o all’estradosso (ad es. arredi particolarmente pesanti);
5. Lesioni o degrado dei laterizi (ad es. demolizioni, fessurazioni e forature per collegamento di impianti o controsoffitti);
6. Posa dei laterizi scorretta (ad es. giunti di sezione variabile, giunti riempiti in modo parziale, blocchi fuori sede).
7. Esistenza di umidità o stillicidi.

I fattori di criticità rilevati tramite le ispezioni visive dovranno essere rappresentati con il supporto di un rilievo fotografico.

8.1.3. *Indagine mediante termocamera*

La termografia è una tecnica diagnostica non invasiva in grado di determinare la temperatura superficiale di un corpo, misurandone la radiazione infrarossa emessa. L’energia termica emessa viene visualizzata e misurata attraverso l’uso di una termocamera. Tramite l’analisi termografica deve essere identificata la tipologia dei solai al fine di verificare, anzitutto, se le strutture degli impalcati siano laterocementizie. Nel caso si verifichi tale ultima ipotesi, occorrerà effettuare il rilievo degli scheletri strutturali nonchè della eventuale presenza di infiltrazioni e condizioni di rilevante ammaloramento e deterioramento degli elementi che compongono il solaio.

Le zone indagate devono essere rappresentate attraverso delle mappe in falsi colori, che associano ad una temperatura rilevata un corrispondente colore. La mappatura delle temperature superficiali è necessario per il riconoscimento dei materiali differenti ovvero del medesimo tipo soggetti a fenomeni di deterioramento diversificati.

Le oscillazioni termiche giornaliere determinano gradienti di temperatura che sono rilevabili mediante l’indagine in questione. Nei casi in cui gli ambienti presentano oscillazioni termiche molto contenute, si può procedere ad un condizionamento termico artificiale, al fine di realizzare il gradiente termico necessario (termografia attiva: eccitazione termica dei materiali atta alla generazione di flussi termici).

L'individuazione delle aree caratterizzate da stati anomali dovranno essere sottoposte a ulteriori indagini rappresentate dalla battitura dell'intradosso dei solai.

8.1.4. Indagine mediante battitura manuale

Le aree circoscritte dall'indagine termografica devono essere sottoposte a operazioni di "battitura" dell'intradosso dei solai, tramite asta metallica appositamente realizzata e/o martello con punta di plastica rigida, al fine di evidenziare eventuali zone dal caratteristico suono "a vuoto", che dovranno essere riportate in forma grafica sulle planimetrie.

Si precisa che tale indagine non potrà essere eseguita in caso di presenza di controsoffitti non ispezionabili (ad esempio realizzati in cartongesso, gesso, lamiera grecata, pannelli acustici incollati, etc.).

8.1.5. Indagini strumentali

Laddove è ritenuto necessario dal tecnico un approfondimento rispetto alle evidenze emerse dalla battitura manuale, ovvero nelle zone di dubbia interpretazione, si procederà con un'indagine strumentale, che potrà essere acustica, impulsiva o dinamica, a secondo della restituzione e delle informazioni che il tecnico reputa opportuno valutare e raccogliere in funzione della tipologia di solaio esaminato.

L'indagine strumentale dovrà restituire i valori di risposta ai segnali emessi dallo strumento utilizzato, in base ai quali verrà valutato il livello di rischio, secondo criteri comparativi, rispetto ai valori di risposta ottenuti in zona integra. I risultati ottenuti dovranno essere riportati sia in forma tabellare, sia in forma grafica sulle planimetrie.

Si precisa che tale indagine non potrà essere eseguita in caso di presenza di controsoffitti non ispezionabili (ad esempio realizzati in cartongesso, gesso, lamiera grecata, pannelli acustici incollati, etc.).

8.1.6. Saggi esplorativi

Devono essere effettuati saggi esplorativi mediante l'esecuzione di piccole demolizioni o passando attraverso lesioni o rotture già presenti, per rilevare direttamente difetti, con totali oneri a carico del soggetto affidatario per definire le tipologie dei solai o intradossi presenti:

- per ogni tipologia costruttiva di solaio;
- ove ritenuto opportuno dal tecnico;
- comunque 1 ogni 250 mq.

In particolare, dovranno essere rilevate le caratteristiche geometriche dei componenti dei solai (travetti, pignatte, intonaco, strutture d'intradosso etc.), di controsoffitti leggeri e "pesanti" valutando la presenza di vulnerabilità strutturali, tecnologiche e lo stato di conservazione degli impalcati.

In tale maniera è possibile determinare la geometria del blocco e, quindi, formulare il giudizio in merito

alla bontà di realizzazione dello stesso. Inoltre, il rilievo supplementare delle nervature in cemento armato, permette di definirne le dimensioni, il numero e i diametri delle barre d'armature, oltre allo stato di conservazione delle stesse e la qualità del getto di calcestruzzo. L'analisi delle parti strutturali del solaio, è imprescindibile in quanto può contribuire al fenomeno dello sfondellamento in più maniere. Ad esempio, un'inefficiente armatura può dar vita ad effetti "piastra" che possono indurre sollecitazioni sui blocchi, così come una marcata ossidazione dei ferri a contatto col fondello può innescare l'espulsione dello stesso. L'esecuzione di tali saggi deve sempre essere contenuta nei limiti del possibile; in genere si sceglie un campione rappresentativo e la ripetibilità della tipologia è riscontrata con metodi non invasivi come ad esempio con il pacometro.

L'esito dell'indagine è riepilogato riportando, su ogni solaio individuato nelle planimetrie fornite dal Committente, le valutazioni che corrispondono all'elenco soprastante ed alle indagini eseguite.

8.1.7. Controsoffittature

La presenza di controsoffitti può nascondere la formazione e l'evoluzione di fenomeni che potrebbero causare la perdita di funzionalità e/o di resistenza dei controsoffitti stessi nonché dei solai che non risultano direttamente visibili. Questo problema è maggiormente presente nelle controsoffittature di tipo continuo e non ispezionabili (ad esempio, realizzate con camera a canne, con lastre in cartongesso o con pannelli in gesso su struttura nascosta); invece, nei controsoffitti realizzati con pannelli ispezionabili, la verifica deve tenere conto di tutti gli elementi sospesi per valutare correttamente i carichi applicati alle pendinature e i carichi trasmessi dalle pendinature ai punti di ancoraggio.

Dalla stabilità dei controsoffitti, inoltre, dipende direttamente anche quella dei complementi di arredo ad essi applicati, quali lampade o bocchette di areazione, e di eventuali impianti sospesi in essi nascosti, che potrebbero subire dei cedimenti.

Le principali cause che possono influenzare la stabilità dei controsoffitti sono legate alla tipologia di fissaggio al plafone e alla conservazione generale dei materiali; particolare attenzione va prestata a eventuali infiltrazioni estese o cedimenti localizzati agli intradossi dei solai che potrebbero portare al distacco degli ancoraggi o ad una riduzione sensibile della resistenza degli stessi.

Nel caso di presenza di controsoffittature non ispezionabili si procede con una preventiva ispezione visiva, documentata fotograficamente, per individuare eventuali avvallamenti, anche localizzati, fessurazioni, macchie di infiltrazioni, etc..

Successivamente, attraverso l'apertura di un foro a passo d'uomo nel controsoffitto da eseguirsi a carico del Fornitore, si procede alla individuazione della posizione dei pendini, del passo e della modalità di fissaggio degli stessi, in modo da valutare la qualità degli ancoraggi verificandone a campione la capacità portante, in considerazione del carico del soffitto.

La prova consente di verificare se la pendinatura è in grado di sostenere il peso del controsoffitto.

Nel caso, invece, di controsoffittature ispezionabili le attività di indagine sono chiaramente più agevoli, in quanto è possibile l'osservazione diretta della struttura portante del controsoffitto costituito da pannelli removibili.

Dopo una prima ispezione visiva, documentata fotograficamente, dovrà essere verificata la tenuta delle pendinature come descritta nel precedente capoverso, aprendo a campione i pannelli.

Gli esiti dell'insieme di indagini condotte sui controsoffitti dovranno essere riportati sulle planimetrie fornite dal Committente.

8.1.8. *Compilazione della relazione (Libretto dei soffitti)*

I risultati delle indagini dovranno essere elaborati e utilizzati per la compilazione del *"Libretto dei soffitti"*.

Il libretto dovrà contenere le seguenti informazioni:

1. premessa con la descrizione delle indagini effettuate e il relativo scopo;
2. ricostruzione della storia dell'edificio sulla base dei dati messi a disposizione dall'Amministrazione;
3. relazione sui risultati delle indagini diagnostiche comprensiva di:
 - "schede solaio" (una per ogni solaio indagato) nelle quali sono riportati:
 - i risultati delle osservazioni preventive eseguite con il supporto della termocamera;
 - i risultati della battitura manuale;
 - i risultati delle indagini acustiche eseguite con metodo strumentale;
 - indicazione del livello di rischio, in base alla seguente classificazione:
 - A. Dissesto in atto (ad esempio presenza del fenomeno di sfondellamento; distacco evidente dell'intradosso con rigonfiamento dell'intonaco; fessure e crepe si allargano e/o si muovono vistosamente durante la battitura nelle zone limitrofe al danno rilevato e si verifica caduta di materiale durante le indagini);
 - B. Rischio alto (ad esempio distacco evidente dell'intradosso con rigonfiamento dell'intonaco; fessure e crepe si allargano e/o si muovono durante la battitura nelle zone limitrofe al danno rilevato; sussiste un rischio concreto di caduta di materiale);
 - C. Rischio medio (ad esempio fessure e cavillature superficiali sull'intonaco senza particolari segni di deperimento e senza movimenti sullo strato di intradosso; presenza di infiltrazioni, anche diffuse, che non pregiudicano la coesione l'impasto e l'aderenza al supporto);
 - D. Rischio basso (ad esempio difetti visivi o micro fessurazioni superficiali limitate al solo strato dell'intonaco; infiltrazioni non recenti e/o localizzate);
 - E. Rischio non significativo.
 - le planimetrie di tutti i livelli esaminati dell'edificio con l'indicazione grafica dei risultati delle indagini eseguite (con riferimento alle "schede solaio") e l'indicazione dei livelli di vulnerabilità;
 - "schede controsoffitto" (una per ogni controsoffitto indagato) nelle quali sono riportate:
 - i risultati della indagine con termocamera;
 - i risultati della prova di carico;

- indicazione del livello di rischio, secondo la seguente classificazione:
 - A. Dissesto in atto (ad esempio cedimento dei pendini e/o sfilamento dei tasselli di ancoraggio e/o cedimento dei punti di ancoraggio a causa del distacco della porzione di solaio; cedimenti dovuti alla presenza di intonaci e/o pignatte all'estradosso del controsoffitto; la battitura manuale della controsoffittatura non ispezionabile produce il cedimento del controsoffitto stesso nonché dei complementi di arredo e/o degli impianti sospesi);
 - B. Rischio alto (ad esempio i pendini sono ancorati in modo inadeguato al solaio e/o risulta inadeguato il solaio stesso; presenza di fessure evidenti e con avvallamenti vistosi dell'intradosso; pendinaggio insufficiente in relazione al peso del controsoffitto applicato; presenza di intonaci e/o pignatte depositati all'estradosso del controsoffitto; fessurazioni e crepe presenti sulla superficie di un controsoffitto pesante con avvallamenti eccessivi anche localizzati; la battitura manuale della controsoffittatura non ispezionabile produce dei movimenti alla superficie e modifica l'aspetto delle fessure; i complementi di arredo e/o gli impianti sospesi sono instabili e/o inclinati; sussiste il rischio immediato di un cedimento della controsoffittatura);
 - C. Rischio medio (ad esempio pendini sono fissati al plafone con metodi artigianali e in corrispondenza degli ancoraggi il solaio presenta fessure o cavillature; il pendinaggio non è regolare, tuttavia, non ci sono pericoli di stabilità globale al controsoffitto; alcuni pannelli o alcune porzioni di controsoffitto risultano ammalorate a causa di infiltrazioni diffuse e recenti; le controsoffittature pesanti presentano cavillature superficiali ma non sono stati rilevati movimenti o deformazioni; i complementi di arredo e gli impianti sospesi presentano fissaggi artigianali ed evidenziano porzioni deteriorate, ma nel complesso non vi sono reali situazioni di pericolo);
 - D. Rischio basso (ad esempio i pannelli dei controsoffitti ispezionabili presentano delle fessure superficiali e/o delle macchie di umidità; i corpi illuminanti ed altri complementi di arredo fissati ai controsoffitti presentano segni di manomissione; i pendini sono sufficienti rispetto al carico sostenuto ma, fissati con metodi artigianali; i punti di ancoraggio non evidenziano patologie di degrado evidenti);
 - E. Rischio non significativo.
- le planimetrie di tutti i livelli esaminati dell'edificio con il rilievo dei corpi sospesi (con riferimento alle "schede controsoffitto") e la localizzazione dei punti di prova e relativo livello di rischio;
- 4. Eventuali osservazioni a margine delle indagini e conclusioni comprensive delle criticità e dei tempi massimi in cui programmare gli interventi di ripristino.

8.1.9. *Messa in sicurezza e rimozione macerie*

Sono a carico del Fornitore la demolizione e la completa rimozione di tutte le parti di solaio o controsoffitto instabili e/o in fase di distacco rilevate nel corso delle indagini classificate con livello A. E' onere del fornitore la rimozione del materiale di risulta pervenuto dalle indagini con l'esclusione del carico e del trasporto dello stesso alle discariche pubbliche.

8.2. PER I SERVIZI DI VULNERABILITÀ SISMICA: ATTIVITÀ PREVISTE

Il Soggetto Aggiudicatore, nella figura del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), ha l'obbligo di verifica, durante l'esecuzione dell'appalto, dell'applicazione delle disposizioni contenute nel Documento Unico di Valutazione dei Rischi e Interferenze (DUVRI) redatto prima dell'avvio della procedura di gara ai sensi dell'art. 26, comma 3, del D. Lgs. n. 81 del 2008.

Prima della presa in consegna dei locali oggetto di indagine il Fornitore dovrà redigere e consegnare al Soggetto Aggiudicatore il Piano Operativo di Sicurezza (POS) ai sensi dell'art. 89 del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

Come precedentemente indicato, nei servizi di indagine sono inclusi tutti gli oneri per l'esecuzione delle attività, nonché tutti gli oneri per l'attivazione di una copertura assicurativa per i rischi relativi alla responsabilità civile verso terzi per eventuali danni a persone, cose ed immobili negli ambienti di lavoro impegnati dalle operazioni di indagine.

8.2.1. *Indagini preliminari*

Lo studio del comportamento strutturale di un edificio esistente non può prescindere da una fase preliminare di acquisizione di tutta la documentazione disponibile sull'edificio da integrare eventualmente con rilievi e indagini finalizzate alla conoscenza della storia della costruzione, della sua geometria, dei suoi dettagli costruttivi e delle proprietà dei materiali che la compongono.

In questa prima fase si raccoglieranno tutti i documenti progettuali (progetto architettonico e strutturale comprensivo di relazioni geologica e geotecnica, computi metrici, ecc.), i certificati di prove sui materiali, il certificato di collaudo, il materiale fotografico delle fasi costruttive e dei dettagli strutturali, i documenti progettuali di ristrutturazione/miglioramento/adeguamento sismico e relativi collaudi; ecc.. Nel caso in cui non sia possibile reperire tale documentazione è necessario individuare i periodi di progettazione e realizzazione dell'edificio, dunque particolare valenza avranno l'analisi storico-critica e il rilievo geometrico-strutturale al fine di ricostruire lo schema della struttura. Complementari ma, non meno importanti, saranno le indagini sui terreni e il rilievo degli elementi non strutturali.

8.2.2. *Analisi storico-critica*

Sulla base delle indicazioni fornite dalle NTC08 e s.m.i. al paragrafo 8.5.1. il tecnico incaricato dovrà procedere ad una analisi storico-critica dell'edificio al fine di individuare tutti i possibili aspetti che possono nel tempo aver modificato il comportamento strutturale.

Fondamentale è la ricostruzione della storia sismica dell'edificio al fine di rilevare eventuali danni che possono aver compromesso la struttura, quali ad esempio:

- presenza di quadri fessurativi,
- cedimenti di fondazione,
- deformazioni eccessive degli orizzontamenti,
- spancamenti nelle pareti murarie,
- altre anomalie.

Nel caso degli edifici a valenza storico-architettonica si potrà procedere attraverso una ricerca archivistica, specie in assenza della documentazione descritta al precedente paragrafo.

Nel caso degli edifici in muratura avrà particolare importanza l'analisi dello sviluppo storico e urbanistico del sito.

8.2.3. Indagini sui terreni

Le indagini sul terreno sono finalizzate all'identificazione delle categorie di suolo secondo quanto indicato al paragrafo 3.2.2 delle NTC08 e s.m.i. e alla caratterizzazione geotecnica necessaria alle verifiche agli stati limite ultimi e di esercizio di un fabbricato, e, se del caso, alle analisi di risposta sismica locale (RSL).

La caratterizzazione geotecnica richiede l'uso di:

- sondaggi;
- prove in sito tradizionali (CPT; SPT; DMT; ecc.);
- installazione di piezometri e misura delle pressioni interstiziali;
- prove geofisiche in sito (down hole; cross hole; cono sismico; SDMT; SASW-MASW, ecc.);
- prove geotecniche di laboratorio (prove per la determinazione di proprietà indice e di stato; prove edometriche, triassiali, RCTS, ecc.).

La quantità e la tipologia delle indagini geotecniche, in accordo con le NTC08 e s.m.i., sono definite dal tecnico che se ne assume la responsabilità, in funzione del modello geologico riportato nella relazione geologica di cui al paragrafo 5.4.8.1. Per la definizione delle categorie di edifici per i quali è necessario uno studio di risposta sismica locale si rimanda a eventuali Delibere delle Giunte Regionali relative al luogo in cui è situato l'edificio oggetto di valutazione di vulnerabilità sismica.

Quale che sia la metodologia impiegata, la caratterizzazione geotecnica deve essere estesa a un volume significativo legato alla natura delle sollecitazioni e al problema oggetto di studio. In sintesi, la caratterizzazione geotecnica deve avere come obiettivi minimi:

- l'identificazione della stratigrafia del sottosuolo;
- la conoscenza del regime delle acque sotterranee;
- la conoscenza delle proprietà fisiche e meccaniche dei terreni ricadenti nel volume significativo.

La valutazione dell'analisi della risposta sismica locale del sito, se necessaria, dovrà essere riferita alla quota di riferimento dell'edificio che secondo le NTC08 e s.m.i. (paragrafo 3.2.2) è per le fondazioni superficiali, il piano di imposta delle stesse; mentre, per le fondazioni su pali, il piano a livello della testa dei pali.

Per la scelta del tipo di prove da eseguire, per le procedure di prova e le tecniche di interpretazione dei dati, si può far riferimento all'ampia letteratura scientifica sull'argomento (NTC08 e s.m.i., Linee guida AGI; Norme ASTM e BS).

8.2.4. Rilievo geometrico-strutturale

Al fine di individuare l'organismo resistente della costruzione, il tecnico dovrà acquisire, se non disponibili da documentazione originale di progetto o da rilievi precedenti, i dati geometrici degli elementi strutturali in fondazione e in elevazione inclusi i solai e i carichi permanenti non strutturali agenti sugli stessi. Dovranno, inoltre, essere acquisite le necessarie informazioni rispetto ai criteri di regolarità indicati al paragrafo 7.2.2 delle NTC08 e s.m.i..

In tutti i casi in cui è disponibile la documentazione originaria di progetto, il tecnico dovrà valutare tramite rilievo visivo eventuali difformità rispetto agli elaborati progettuali ed eseguire verifiche a campione dei dati geometrici e di carico necessari alla valutazione di vulnerabilità.

Nel caso degli edifici in muratura, sempre nel caso in cui non siano disponibili i dati progettuali, oltre alle informazioni precedenti, è necessario acquisire anche informazioni che consentano di individuare la tipologia muraria, la sua tessitura, le eventuali connessioni trasversali, i dettagli di ammortamento negli incroci tra muri portanti, l'esistenza di architravi efficienti e di elementi atti a eliminare le spinte eventualmente presenti o di catene volte a stabilizzare le facciate. Inoltre, devono essere rilevate eventuali nicchie, cavità, canne fumarie e vani preesistenti chiusi in seguito all'edificazione del fabbricato; analogamente dovranno essere rilevate eventuali volte (spessore e forma) ed eventuali connessioni tra muri e impalcati (loro tipologia e loro stato di conservazione).

Nel caso siano presenti elementi lignei deve essere verificato con opportune indagini il loro stato di conservazione con particolare riferimento alla parti delle travi interne ai muri.

Il rilievo fornisce informazioni sulla natura e l'entità di eventuali danni subiti in precedenza dall'edificio e sulle riparazioni effettuate, su quadri fessurativi rilevanti e su possibili difetti locali dei materiali.

Noto l'eventuale quadro fessurativo, si dovrà classificare, se del caso, ciascuna fessura secondo la tipologia del meccanismo associato (distacco, rotazione, scorrimento, spostamenti fuori piano, ecc.).

La finalità dell'analisi del quadro fessurativo è quella di consentire l'individuazione dell'origine e delle possibili evoluzioni delle problematiche strutturali dell'edificio e di valutare l'opportunità di un monitoraggio di spostamenti e/o fessure.

I risultati del rilievo devono essere riportati in piante, prospetti e sezioni in scala 1:50. Per i dettagli costruttivi si adotterà la scala 1:10 o 1:5. Agli elaborati grafici del rilievo da produrre in formato DWG (se non già disponibili in tale formato) dovrà essere allegata la documentazione fotografica su DVD.

8.2.5. Rilievo degli elementi non strutturali

Analogamente agli elementi strutturali dovranno essere individuati anche i dettagli costruttivi relativi agli elementi non strutturali di interesse per una verifica di vulnerabilità sismica, quali ad esempio la tipologia e la geometria delle tamponature, delle finestre a nastro, delle connessioni tamponature - strutture, dei controsoffitti e loro connessioni ai solai, degli ancoraggi alle strutture di elementi impiantistici e arredi quali librerie e scaffalature. Anche in questo caso i risultati del rilievo deve essere riportati in piante, prospetti e sezioni in scala 1:50. Per i dettagli costruttivi si adotteranno le scale 1:10 o 1:5. Tutti gli elaborati dovranno essere restituiti in formato DWG se non già disponibili in tale formato. Dovrà essere, inoltre, allegata la documentazione fotografica relativa al rilievo su DVD.

8.2.6. Caratterizzazione meccanica dei materiali

Oltre alle attività di rilievo si dovrà procedere alla caratterizzazione delle proprietà meccaniche dei materiali (calcestruzzo, acciaio e muratura) mediante le più comuni tipologie di prove distruttive e non distruttive. Tali prove sono sostanzialmente finalizzate alla determinazione della resistenza a compressione del calcestruzzo in sito, della resistenza a trazione dell'acciaio da cemento armato e da carpenteria, della resistenza a compressione della muratura.

8.2.7. Prove non distruttive

Nella determinazione delle proprietà meccaniche dei materiali, sono ammessi metodi di indagine non distruttiva che, non possono essere impiegati in completa sostituzione dei metodi distruttivi, ma sono consigliati a loro integrazione, purché i risultati siano tarati su quelli ottenuti con prove distruttive. Nel caso delle strutture in calcestruzzo armato, per esempio, è possibile ridurre il numero dei carotaggi secondo quanto suggerito dalla Circolare n. 617 per cui "Ai fini delle prove sui materiali è consentito sostituire alcune prove distruttive, non più del 50%, con un più ampio numero, almeno il triplo, di prove non distruttive, singole o combinate, tarate su quelle distruttive".

8.2.8. Prove non distruttive per le costruzioni in c.a.

8.2.8.1. PROVA PACOMETRICA

La prova pacometrica è finalizzata al rilievo delle armature su manufatti per i quali non è nota la disposizione delle armature e consente di conoscere la loro effettiva posizione e il loro numero, senza danneggiare la struttura in esame.

L'utilizzo del pacometro, come strumento di prova non distruttivo, è regolato dalla norme BS 1881-204:1988 "Testing concrete. Recommendations on the use of electromagnetic covermeters".

Il report delle prove pacometriche deve contenere una chiara indicazione delle aree di indagine su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100. Inoltre, per ciascun elemento strutturale devono essere rappresentate in scala 1:10 o 1:5 tutte le sezioni indagate con le misure delle sezioni di calcestruzzo e l'indicazione del copriferro e delle armature longitudinali e trasversali rilevate. Dovrà essere, inoltre, allegata la documentazione fotografica relativa alla prova su DVD.

8.2.8.2. PROVA SCLEROMETRICA

L'indagine sclerometrica, è finalizzata alla valutazione della durezza superficiale del calcestruzzo e può essere utilizzato per valutarne l'omogeneità in sito, per stimare le variazioni nel tempo delle proprietà meccaniche e per individuare zone di degrado del calcestruzzo. La resistenza del calcestruzzo può essere valutata in funzione dell'indice di rimbalzo utilizzando il diagramma fornito dal costruttore dello strumento.

La normativa di riferimento per le prove sclerometriche è la UNI EN 12504-2:2012 "Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Prove non distruttive - Determinazione dell'indice sclerometrico".

Il report delle prove sclerometriche deve contenere una chiara indicazione delle aree di indagine su piante, sezioni e prospetti strutturali in scala 1:100. Per ciascuna area indagata devono essere riportati in forma tabellare l'eventuale codice identificativo dell'area di prova, l'elemento strutturale oggetto di prova, gli indici di rimbalzo di tutte le battute, il valore dell'indice di rimbalzo medio, la posizione dello strumento (verticale, orizzontale, inclinato) e la resistenza stimata del calcestruzzo. Dovrà essere, inoltre, allegata la documentazione fotografica relativa alla prova su DVD.

8.2.8.3. PROVA SONICA

Nel caso del conglomerato cementizio il metodo ultrasonico è utilizzato per valutare l'omogeneità in situ e stimare la resistenza degli elementi strutturali.

Oltre che per la stima della resistenza meccanica del calcestruzzo, le prove ultrasoniche consentono di rilevare:

- il grado di omogeneità del materiale;
- la presenza di vuoti, lesioni o discontinuità delle strutture;
- i difetti di getto;
- le eventuali variazioni delle proprietà nel tempo causate dalla storia dell'elemento (manutenzione, sollecitazioni, degrado, ecc.).

La normativa di riferimento per le prove ultrasoniche è la UNI EN 12504-4:2005 "Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici".

In esito alle prove soniche il tecnico deve produrre una relazione contenere una chiara indicazione delle aree di indagine su piante, sezioni e prospetti strutturali in scala 1:100. Per ciascuna area indagata devono essere riportati in forma tabellare l'eventuale codice identificativo dell'area di prova, l'elemento strutturale oggetto di prova, le velocità misurate e la resistenza stimata del calcestruzzo. Dovrà essere, inoltre, allegata la documentazione fotografica relativa alla prova su DVD.

8.2.8.4. METODO SONREB

Il metodo Sonreb consiste nella combinazione dei risultati dell'indagine ultrasonica e sclerometrica con l'obiettivo di ottenere risultati più attendibili sulla stima della resistenza a compressione del calcestruzzo. Il metodo consente di superare gli errori che si ottengono utilizzando separatamente il metodo sclerometrico, che è un metodo di indagine superficiale, e il metodo ultrasonico, che invece è un metodo di indagine volumetrico. In pratica la combinazione delle due tecniche di indagine permette di correlare la resistenza meccanica misurata in superficie (prova sclerometrica) con la tessitura strutturale in profondità (trasmissione ultrasuoni), coinvolgendo in definitiva l'intero corpo della struttura indagata.

Per il report dei risultati si può far riferimento a quanto richiesto separatamente per le singole prove ma, in aggiunta deve essere indicata, per ogni area di indagine la resistenza stimata del calcestruzzo ottenuta combinando i risultati dei due metodi mediante formule di letteratura, di comprovata validità, di cui si dovrà indicare il riferimento bibliografico.

8.2.8.5. PROVA DI ESTRAZIONE O PULLOUT

La prova di estrazione o di pullout è finalizzata alla valutazione della resistenza media a compressione del calcestruzzo attraverso l'inserimento e la successiva estrazione di tasselli metallici ad espansione standardizzati.

La normativa di riferimento per le prove di estrazione è la UNI EN 12504-3:2005 "Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Determinazione della forza di estrazione".

Il report delle prove di estrazione deve contenere una chiara indicazione delle aree di indagine su piante, sezioni e prospetti strutturali in scala 1:100. Per ciascuna area indagata devono essere riportati in forma tabellare l'eventuale codice identificativo dell'area di prova, l'elemento strutturale oggetto della prova, la forza di estrazione e la resistenza stimata del calcestruzzo. Dovrà essere, inoltre, allegata la documentazione fotografica relativa alla prova su DVD.

8.2.8.6. PROVA DI PENETRAZIONE

La prova di penetrazione è finalizzata alla valutazione della resistenza a compressione del calcestruzzo.

Per questa tipologia di prova si può fare riferimento alla norma statunitense ASTM C803/C803M - 03(2010) "Standard Test Method for Penetration Resistance of Hardened Concrete".

Il report delle prove di penetrazione deve contenere una chiara indicazione delle aree di indagine su piante, sezioni e prospetti strutturali in scala 1:100. Per ciascuna area indagata devono essere riportati in forma tabellare l'eventuale codice identificativo dell'area di prova, l'elemento strutturale oggetto della prova, la lunghezza emergente della sonda e la resistenza stimata del calcestruzzo. Dovrà essere, inoltre, allegata la documentazione fotografica relativa alla prova su DVD.

8.2.9. Prove non distruttive per le costruzioni in muratura

8.2.9.1. PROVA TERMOGRAFICA

L'analisi termografica a raggi infrarossi condotta sugli strati più superficiali di una in muratura è finalizzata al rilievo di:

- vuoti e cavità;
- tessitura muraria;
- elementi metallici nella muratura (capochiave, catene);
- inclusioni di materiali differenti nella muratura;
- infiltrazioni di acqua;
- regime termoigrometrico;
- distacchi di intonaco;
- impianti (canne fumarie, colonne di scarico);
- vecchie aperture, vani e nicchie;
- eventuali precedenti interventi di rinforzo basati sulla tecnica delle iniezioni;
- informazioni su strati più interni con diversa composizione rispetto agli strati superficiali;
- altre anomalie.

La relazione finale dell'indagine termografica deve contenere una pianta in scala 1:100 con l'indicazione delle pareti murarie oggetto di indagine. Per ciascuna di esse dovranno essere riportate le immagini termografiche, in scala opportuna, con una legenda che associ ad ogni colore il corrispondente intervallo di temperatura. I risultati dovranno essere forniti anche in formato DWG.

La relazione, inoltre, dovrà contenere una descrizione dei risultati ottenuti e la loro interpretazione ai fini del rilievo di tutti gli aspetti di cui sopra in tutti gli elementi strutturali indagati.

8.2.9.2. PROVA CON RADAR

Il Georadar è un sistema di indagine geofisica che può essere utilizzato per le indagini su strutture murarie (adottando trasduttori con frequenze che generalmente superano i 900 MHz) al fine di individuare variazioni centimetriche all'interno del manufatto in esame, dunque di indagare lo stato di conservazione in generale. In particolare potranno essere rilevate:

- fratture e cavità,
- discontinuità,
- disomogeneità,
- altre anomalie.

La relazione finale delle indagini con georadar deve riportare su piante in scala 1:100 l'indicazione delle murature indagate. Per ciascun prospetto devono essere fornite le scansioni radar 2D e 3D se disponibili. I risultati dovranno essere forniti alla committenza anche in formato DWG. Dovrà essere, inoltre, allegata la documentazione fotografica relativa alla prova su DVD.

8.2.9.3. MONITORAGGIO STATICO DI FESSURE E SPOSTAMENTI

Nel caso in cui il rilievo evidenzia un significativo quadro fessurativo e/o significativi spostamenti (ad esempio fuori piombo di pareti o pilastri) può essere opportuno procedere al monitoraggio delle fessure e/o degli spostamenti.

Nel primo caso si ricorre a strumenti di diversa tipologia che, posti a cavallo di ogni singola fessura di interesse variano la loro distanza al variare dell'ampiezza della fessura. La misura della variazione della distanza può essere eseguita con micrometri manuali che richiedono necessariamente sopralluoghi ad intervalli regolari (di massimo 2 mesi); la durata del monitoraggio deve in ogni caso consentire una precisa rappresentazione del fenomeno evolutivo e delle variazioni delle velocità di variazione nei diversi intervalli. In alternativa le misure possono essere eseguite con trasduttori di spostamento collegati in sito o in remoto a sistemi di acquisizione del dato in continuo. In ogni caso è di grande rilevanza l'adozione di trasduttori di spostamento poco sensibili alle deformazioni termiche in modo da ottenere risultati non influenzati dalle variazioni di lunghezza del trasduttore o dello strumento di misura con la temperatura.

Il monitoraggio deve avere durata non inferiore ai 12 mesi.

Il report finale del monitoraggio nel caso di letture in sito deve contenere una tabella con i valori misurati nelle date di sopralluogo e una rappresentazione grafica del quadro fessurativo con evidenza del fenomeno evolutivo, completa di documentazione fotografica.

La stessa rappresentazione deve essere fornita nel caso di acquisizione in continuo.

Nel caso del monitoraggio dell'evoluzione degli spostamenti si possono usare strumenti topografici o inclinometri analogici o digitali connessi a sistemi di acquisizione; in questo caso il report finale è analogo a quello da produrre nel caso di monitoraggio delle fessure.

Il tecnico dovrà includere nel report l'interpretazione dei risultati ottenuti.

8.2.10. Prove non distruttive per le costruzioni in acciaio

8.2.10.1. CONTROLLO VISIVO SULLE CONNESSIONI

Il controllo visivo dello stato dei nodi posizionati all'interno della struttura sia in elevazione sia alla base prevede, in generale, la verifica dei seguenti aspetti:

- stato superficiale,
- usura,
- danni dovuti alla corrosione,
- stato del dado o del bullone,
- serraggio del dado o del bullone con chiave dinamometrica,
- ingrassatura,
- periodo di servizio,
- condizioni del materiale base,
- fessure,
- segni di slittamento,
- rifollamento dei fori dei bulloni,
- pulizia.

Per i giunti di base in particolare si dovranno indagare, se possibile con metodi non distruttivi, i seguenti aspetti:

- profondità dell'ancoraggio,
- stato della barra dell'ancorante,
- rottura del legame chimico.

La relazione finale sui controlli visivi dei nodi in acciaio deve riportare su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100 l'indicazione dei nodi indagati. Per ciascuno nodo indagato dovrà essere descritto con riferimento alla geometria e ai dettagli e rappresentato in formato DWG in scala opportuna se non già disponibile. Dovrà essere, inoltre, allegata la documentazione fotografica.

8.2.10.2. PROVA DI DUREZZA

La prova di durezza consente di misurare la resistenza del metallo alla deformazione plastica permanente. La durezza di un metallo è misurata comprimendo un penetratore sulla sua superficie.

Il tecnico valuterà la prova di durezza da condurre con riferimento alle norme seguenti:

- la UNI EN ISO 6506:2015 per la prova di durezza Brinell,
- la UNI EN ISO 6507:2006 per la prova di durezza di durezza Vickers,
- la UNI EN ISO 6508:2015 per la prova di durezza Rockwell.

Il report delle prove di durezza deve contenere una chiara indicazione su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100 dell'elemento strutturale oggetto di indagine e della posizione del punto di prova. Per ciascuna area di indagine si dovranno riportare in tabella i valori degli indici misurati e il valore della resistenza stimata dell'acciaio per una delle tre metodologie di prova sopra descritte. Dovrà essere, inoltre, allegata la documentazione fotografica relativa alla prova su DVD.

8.2.10.3. CONTROLLO VISIVO DELLE SALDATURE

L'esame visivo delle saldature ha come obiettivo il rilevamento di possibili difetti superficiali per la cui interpretazione e valutazione il tecnico si baserà su specifici parametri di accettabilità. La norma di riferimento per il controllo delle saldature con il metodo visivo è la UNI EN 13018:2016. Il report consiste in una descrizione di ogni saldatura indagata e del suo aspetto superficiale e dovrà essere redatto in conformità alla norma di riferimento. La relazione finale sulle prove deve contenere una chiara indicazione su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100 delle posizioni delle saldature oggetto di indagine. Al rapporto di prova dovrà essere allegata la documentazione fotografica relativa a ogni saldatura.

8.2.10.4. CONTROLLI RADIOGRAFICI

Il metodo radiografico consente di rilevare cricche longitudinali e trasversali, inclusioni di tungsteno e di scoria, presenza di porosità, aree non fuse, incisioni, eccessi di penetrazione, ecc.. La norma di riferimento per i controlli radiografici delle saldature è la UNI EN ISO 17636:2013. La relazione finale sulle prove deve contenere una chiara indicazione su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100 delle posizioni delle saldature oggetto di indagine. Per ciascuna saldatura deve essere redatto un report in conformità alla norma di riferimento.

8.2.10.5. PROVE ULTRASONICHE

L'ispezione delle saldature mediante ultrasuoni consente di evidenziare difetti superficiali e interni. La norma di riferimento è l'UNI EN 16810:2014. L'indagine ultrasonora può essere utilizzata anche per la verifica dello spessore dei profilati in acciaio; in tal caso la norma di riferimento è la UNI EN 14127:2011. Il report delle prove ultrasoniche deve contenere una chiara indicazione su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100 dell'ubicazione delle saldature e dei profili metallici oggetto di indagine. Per ciascuna saldatura e per ciascun profilo metallico indagato deve essere redatto un report conforme alla norma di riferimento. Tutti i dati registrati durante l'indagine dovranno essere memorizzati su un DVD da allegare al report.

8.2.10.6. CONTROLLI MAGNETOSCOPICI

I controlli magnetoscopici consentono di individuare la presenza di difetti superficiali in saldature a cordoni d'angolo, grazie all'alterazione dell'andamento delle linee di flusso del campo magnetico segnalata dallo strumento.

La norma di riferimento per il controllo delle saldature a cordoni d'angolo con magnetoscopio è la UNI EN ISO 17638:2010.

Il report delle prove magnetiche deve contenere una chiara indicazione su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100 dell'ubicazione della saldatura oggetto di indagine.

Per ciascuna saldatura deve essere redatto un report in conformità alla norma di riferimento.

8.2.10.7. LIQUIDI PENETRANTI

Il metodo di indagine è adatto a rilevare difetti affioranti di qualunque tipo, a condizione che siano comunicanti con la superficie (fessure, cavità, difetti di fusione etc.).

La norma di riferimento per il controllo delle saldature con i liquidi penetranti è la UNI EN ISO 3452:2013.

La scelta del liquido da usare e della sensibilità necessaria all'indagine è a discrezione del tecnico in funzione dell'obiettivo dell'indagine.

Il report deve contenere una chiara indicazione su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100 dell'ubicazione della saldatura oggetto di indagine e per la descrizione di ciascuna saldatura oggetto di indagine si dovranno seguire i criteri indicati nella norma di riferimento.

8.2.11. Prove non distruttive per le costruzioni in tecnica mista

Per edifici con tipologia costruttiva mista si intendono quelli individuati al paragrafo 8.7.3 delle NTC08 e s.m.i.:

- edifici i cui muri perimetrali siano in muratura portante e la struttura verticale interna sia rappresentata da pilastri (per esempio, in c.a. o acciaio);
- edifici in muratura che abbiano subito sopraelevazioni, il cui sistema strutturale sia, per esempio, in c.a. o acciaio, o edifici in c.a. o acciaio sopraelevati in muratura;
- edifici che abbiano subito ampliamenti in pianta, il cui il sistema strutturale (per esempio, in c.a. o acciaio) sia interconnesso con quello esistente in muratura.

Per gli edifici misti si può far riferimento alle prove già descritte per gli edifici in c.a., in muratura e in acciaio.

Particolare attenzione dovrà essere dedicata alla verifica visiva della tipologia e dello stato di conservazione delle connessioni tra elementi strutturali di diversa tipologia.

Nell'ambito del procedimento di valutazione di vulnerabilità sismica, di una struttura mista si possono verificare due casi: il primo in cui si sceglie di affidare le azioni sismiche solo alla struttura muraria o solo a quelle in altra tecnologia oppure, il secondo in cui le azioni orizzontali sono affidate a tutti gli elementi strutturali considerando la collaborazione delle pareti in muratura e dei sistemi di diversa tecnologia (acciaio o c.a.). Nel primo caso le verifiche di resistenza sotto azioni sismiche potranno essere estese ai soli elementi strutturali di cui è costituita la tipologia strutturale primaria fermo restando la necessità di eseguire tutte le verifiche necessarie ad accertare la compatibilità degli spostamenti della struttura secondaria e la sua capacità di sostenere i carichi verticali.

Il report con la descrizione dei risultati delle prove deve contenere una chiara indicazione su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100 degli elementi strutturali indagati e della loro posizione; eventuali dettagli costruttivi devono essere rappresentati in scala 1:5 o 1:10.

Al report dovrà essere allegata la relativa documentazione fotografica su DVD.

8.2.12. Prove di carico

Le prove di carico cui si fa riferimento in questo paragrafo sono quelle eseguite su solai e rampe di scala e hanno come obiettivo la valutazione del comportamento del solaio sotto le azioni di esercizio secondo quanto previsto dalle NTC08 e s.m.i.. Il carico deve essere, generalmente, tale da indurre le massime sollecitazioni di esercizio “per combinazioni rare”.

La relazione finale sulla prova dovrà descrivere le modalità di esecuzione della stessa e indicare con chiarezza il campo di solaio o delle rampe di scala oggetto della prova su una pianta in scala 1:100; si dovrà rappresentare, inoltre, lo schema della prova e il grafico della curva carico spostamento ottenuta per ciascun punto di misura. In aggiunta, i risultati dovranno essere riportati in forma tabellare indicando lo step di carico, il valore del carico e le misure degli spostamenti rilevate da ogni strumento utilizzato.

Nella relazione dovranno essere indicate le date di taratura delle celle di carico (per le prove con carichi concentrati equivalenti) o dei conta-litri (se il carico viene applicato con serbatoi flessibili).

Alla relazione dovrà essere allegata, infine, la documentazione fotografica relativa a tutte le fasi di prova e alla disposizione degli strumenti.

8.2.13. Prove distruttive

La caratterizzazione delle proprietà meccaniche dei materiali è principalmente basata su prove meccaniche invasive generalmente classificate come distruttive. I paragrafi che seguono illustrano le più comuni tipologie di prove per la determinazione della resistenza a compressione del calcestruzzo in sito, della resistenza a trazione dell'acciaio da cemento armato e da carpenteria, della resistenza a compressione della muratura. Quando le prove sono eseguite su campioni prelevati in sito i prelievi devono essere eseguiti nelle zone di minor sollecitazione degli elementi strutturali interessati. Il tecnico dovrà valutare, sotto la sua responsabilità, l'opportunità di ricorrere al puntellamento fin quando i danni prodotti dal prelievo non saranno ripristinati.

8.2.14. Prove distruttive per le costruzioni in c.a.

8.2.14.1. CAROTAGGIO E PROVA DI COMPRESSIONE MONOASSIALE

La valutazione della resistenza del calcestruzzo in opera si basa comunemente sulla determinazione della resistenza a compressione mediante una prova di compressione monoassiale eseguita in laboratorio su provini cilindrici estratti da elementi strutturali di edifici esistenti.

Per quanto riguarda le procedure per l'estrazione, la lavorazione dei campioni estratti per ottenere i provini e le relative modalità di prova a compressione si può fare riferimento alle norme UNI EN 12504-1:2009 “Prelievo sul calcestruzzo nelle strutture – Carote – Prelievo, esame e prova di compressione”.

L'operazione di carotaggio deve essere eseguita in modo tale da minimizzare l'influenza del carotaggio stesso sui risultati della prova di compressione.

I risultati delle prove devono essere riportati in rapporti di prova emessi da laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Noto il risultato delle prove di compressione, la restituzione della resistenza cubica e cilindrica del calcestruzzo in opera avviene mediante il ricorso a correlazioni di letteratura di comprovata validità; i risultati delle prove di compressione sulle carote saranno corretti tenendo conto dell'influenza della geometria del campione e di tutti i fattori perturbativi che caratterizzano il prelievo. Noti i valori medi delle resistenze in sito, i valori caratteristici delle resistenze cubiche e cilindriche si possono dedurre dalle correlazioni proposte al paragrafo 11.2.10.1 delle vigenti NTC08 e s.m.i.. Gli altri parametri costitutivi del calcestruzzo possono dedursi dalle correlazioni proposte dalle stesse NTC08 e s.m.i. ai paragrafi 11.2.10.2 e 11.2.10.3.

In esito alle prove di compressione il tecnico dovrà produrre una relazione con il procedimento adottato per la determinazione della resistenza in opera, le formule di correlazione adottate e i relativi riferimenti bibliografici. Alla relazione dovrà essere allegata la documentazione fotografica relativa a ogni carota appena estratta e a ogni prova di compressione con particolare riferimento al punto di rottura.

8.2.14.2. PROVA DI CARBONATAZIONE

La prova di carbonatazione è finalizzata alla determinazione dello spessore carbonatato di calcestruzzo sulle carote appena estratte. Si può fare riferimento alle norme UNI 9944 "Corrosione protezione dell'armatura del calcestruzzo".

I risultati della prova devono essere rappresentati in forma tabellare e contenere l'indicazione dell'elemento strutturale oggetto di prelievo, della posizione di prelievo del campione, della sigla identificativa del campione e degli spessori di calcestruzzo carbonatato misurati a partire dalle due estremità della carota.

Le ubicazioni delle aree di prova dovranno essere chiaramente indicati su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100. L'indagine dovrà essere documentata da immagini fotografiche di ogni campione con particolare riferimento ai momenti prima e dopo l'esecuzione della prova.

8.2.14.3. PROVE SULL'ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO

Salvo nel caso in cui siano disponibili certificati di prova di entità conforme a quanto richiesto per le nuove costruzioni nella normativa dell'epoca di edificazione del fabbricato in esame, l'identificazione della classe dell'acciaio in un edificio esistente si ottiene mediante estrazione di campioni di armatura su cui eseguire prove di trazione fino a rottura con determinazione della resistenza a snervamento e dell'allungamento a rottura.

Per l'esecuzione della prova di trazione si può far riferimento alle NTC08 e s.m.i. e alla norma UNI EN ISO 6892-1:2009 "Materiali metallici – prova di trazione".

Per tutte gli spezzoni di armatura testati deve essere prodotto un rapporto ufficiale di prova emesso da laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

Le ubicazioni degli elementi strutturali oggetto di prelievo e le posizioni dei campioni prelevati dovranno essere chiaramente indicati su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100.

Alla relazione dovrà essere allegata la documentazione fotografica relativa a tutte le fasi di prova.

8.2.14.4. MISURA DEL POTENZIALE DI CORROSIONE

La mappatura del potenziale di corrosione consente in modo non distruttivo di valutare lo stato corrosivo delle armature di elementi in calcestruzzo armato.

Le norme di riferimento per le misure sono le UNI 10174:1993 "Istruzioni per l'ispezione delle strutture di cemento armato esposte all'atmosfera mediante mappatura di potenziale", le UNI 9535 "Determinazione del potenziale dei ferri di armatura" e le ASTM C876:09 "Standard Test Method for Half-Cell Potentials of Uncoated Reinforcing Steel in Concrete"

Le zone indagate dovranno essere individuate in piante, sezioni e prospetti in scala 1:100 e, per ciascuna misura, dovranno essere riportate le mappe di potenziale. La relazione finale dovrà raccogliere, per ogni area di prova i risultati in forma tabellare con l'indicazione dei valori minimi, medi e massimi del potenziale. Sulla base della norma di riferimento utilizzata dovranno essere indicate per ogni area le probabilità di corrosione.

8.2.15. *Prove distruttive per le costruzioni in muratura*

8.2.15.1. PROVA CON MARTINETTO PIATTO

La prova con martinetto piatto singolo permette di stimare lo stato di tensione locale presente nelle strutture murarie. La tecnica di prova si basa sulla variazione dello stato tensionale in un punto della struttura provocato da un taglio piano eseguito in direzione normale alla superficie della muratura.

La prova con martinetto piatto doppio consente di individuare le caratteristiche di resistenza della muratura. La prova richiede l'esecuzione di due tagli paralleli nella muratura e ortogonali alla direzione della resistenza che si vuole indagare (tipicamente la verticale).

Le prove con martinetti piatti sono normate dalle ASTM C1196 (In situ compressive strength within solid unit masonry estimated during flat-jack measurements) per quanto riguarda i martinetti singoli e dalle ASTM C1197 (In situ measurements of masonry deformability properties using the flat-jack measurements) per i martinetti doppi.

Come risultato di ogni singola prova si dovranno riportare le curve e le tabelle carico - spostamento verticale e carico-spostamento orizzontale per ciascuno dei trasduttori utilizzati con riferimento esclusivamente alla prova con martinetto doppio.

Nella prova con martinetto piatto singolo dovrà essere chiaramente indicato il valore del carico che annulla lo spostamento relativo tra le parti murarie inferiore e superiore al taglio dovuto al taglio stesso; la prova permette dunque la conoscenza dello stato tensionale presente nella muratura.

Le zone di prova scelte dal tecnico, dovranno essere individuate in piante, sezioni e prospetti in scala 1:100. Al report di prova dovrà essere allegato il certificato di taratura dei martinetti utilizzati e la documentazione fotografica relativa a ogni prova eseguita.

8.2.15.2. CAROTAGGI E ENDOSCOPIE

Il carotaggio di elementi in muratura è finalizzato all'identificazione della tipologia muraria (tipi di malta, laterizio e pietra, spessore e conformazione dei paramenti murari, ecc.) attraverso l'esame del campione estratto, dunque la ricostruzione della sezione muraria. L'indagine endoscopica consente l'ispezione

visiva diretta di cavità all'interno dello spessore murario e il rilevamento di eventuali discontinuità del tessuto murario.

I punti di indagine dei campioni dovranno essere indicati in piante, sezioni e prospetti in scala 1:100. Le sezioni murarie dovranno essere rappresentate in scala 1:5 o 1:10.

Per tutti i campioni estratti deve essere fornita una documentazione fotografica mentre per le endoscopie dovranno essere allegati agli elaborati grafici i DVD con i video registrati in ogni foro.

8.2.16. Prove distruttive per le costruzioni in acciaio

La misura delle caratteristiche meccaniche dell'acciaio da carpenteria in un edificio esistente, salvo nel caso in cui siano disponibili certificati di prova conformi a quanto richiesto per le nuove costruzioni all'epoca di costruzione della struttura, si ottiene mediante prelievo di provette su cui eseguire prove di trazione fino a rottura con determinazione della resistenza a snervamento e dell'allungamento a rottura. La provetta è generalmente ottenuta mediante lavorazione di un saggio prelevato da un profilato metallico.

Per la preparazione dei campioni si può fare riferimento alla EC 1-2015 UNI EN ISO 377:2013 "Acciaio e prodotti di acciaio - Prelievo e preparazione dei campioni e dei provini per prove meccaniche".

Per l'esecuzione della prova di trazione si può far riferimento e alla norma UNI EN ISO 6892-1:2009 "Materiali metallici – prova di trazione".

Le ubicazioni dei profili e le posizioni dei punti di prelievo dovranno essere chiaramente indicati su piante, sezioni e prospetti in scala 1:100.

Per tutti i campioni testati deve essere prodotto un certificato ufficiale di prova emesso da laboratori di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001.

8.2.17. Prove distruttive per le costruzioni in tecnica mista

Per gli edifici misti si può far riferimento alle prove già descritte per gli edifici in c.a., in muratura e in acciaio.

8.2.18. Livelli di conoscenza

Il tecnico deve farsi carico dell'elaborazione di un piano delle indagini. Il numero delle prove distruttive e non distruttive varia in funzione del livello di conoscenza che il tecnico intende conseguire ai fini della valutazione di vulnerabilità. Sulla base degli approfondimenti effettuati nelle fasi conoscitive e di indagine sopra riportate, saranno individuati dunque i "livelli di conoscenza" dei diversi parametri coinvolti nel modello (geometria, dettagli costruttivi e materiali) e definiti i correlati fattori di confidenza (FC), cioè quei parametri che modificano i valori di capacità dei materiali in ragione del livello di conoscenza acquisito attraverso le indagini e che sono utilizzati come ulteriori coefficienti parziali di sicurezza per tener conto delle carenze nella conoscenza dei parametri del modello. Per la definizione dei livelli di conoscenza e per la scelta dei fattori di confidenza e dei parametri meccanici da usare nelle analisi si può fare riferimento alla Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 emanata dal CSLPP e recante le

“Istruzioni per l’applicazione delle NTC08”. Il semplice criterio suggerito dalla Circolare al tecnico che si occupa della valutazione di vulnerabilità sismica, è quello di consentire l’adozione di resistenze dei materiali crescenti con il livello di approfondimento delle indagini.

Per edifici in c.a., muratura e acciaio la Circolare suggerisce tre livelli di conoscenza cui corrispondono diverse estensioni dei rilievi e diversi quantitativi di elementi strutturali da indagare.

Di seguito si riportano le tabelle riassuntive della Circolare n.617.

8.2.18.1. COSTRUZIONI IN C.A. O IN ACCIAIO

LIVELLO DI CONOSC ENZA	GEOMETRI A (CARPENT ERIE)	DETTAGLI STRUTTURALI	PROPRIETÀ DEI MATERIALI	METODI DI ANALISI	FC
LC1	Da disegni di carpent eria originali con rilievo visivo a campion e oppure rilievo ex-novo complet o	Progetto simulato in accordo alle norme dell’epoca e limitate verifiche in situ	Valori usuali per la pratica costruttiva dell’epoca e limitate prove in situ	Analisi lineare statica o dinamica	1.3 5
LC2		Disegni costruttivi incompleti con limitate verifiche in situ oppure estese verifiche in situ	Dalle specifiche originali di progetto o dai certificati di prova originali con limitate prove in situ oppure estese prove in situ	Tutti	1.2 0
LC3		Disegni costruttivi completi con limitate verifiche in situ oppure esaustive verifiche in situ	Dai certificati di prova originali o dalle specifiche originali di progetto con estese prove in situ oppure esaustive prove in situ	Tutti	1.0 0

8.2.18.2. COSTRUZIONI IN MURATURA

LIVELLO DI	GEOMETRIA (CARPENTER I	DETTAGLI	PROPRIETÀ DEI MATERIALI	METODI DI	FC
---------------	------------------------------	----------	-------------------------	--------------	----

CONOSCE NZA	IE)	STRUTTU RALI	ANALISI		
LC1	Rilievo muratura, volte, solai, scale. Individuazione tipologia fondazioni. Rilievo eventuale quadro fessurativo e deformativo.	Verifiche in situ limitate	Indagini in situ limitate. Resistenza: valore minimo di Tab. C8A.2.1 Modulo elastico: media delle prove o valore medio intervallo di Tab. C8A.2.1	Tutti	1.35
LC2			Indagini in situ estese. Resistenza: valore medio intervallo di Tab. C8A.2.1 Modulo elastico: media delle prove o valore medio intervallo di Tab. C8A.2.1		1.20
LC3		Verifiche in situ estese ed esaustive	Indagini in situ esaustive. Caso a) (disponibili 3 o più valori sperimentali di resistenza) Resistenza: media dei risultati delle prove Modulo elastico: media delle prove o valore medio intervallo di Tab. C8A.2.1 Caso b) (disponibili 2 valori sperimentali di resistenza) Resistenza: se valore medio sperimentale compreso in intervallo di Tab. C8A.2.1, valore medio dell'intervallo di Tab. C8A.2.1; se valore medio sperimentale maggiore di estremo superiore intervallo, quest'ultimo; se valore medio sperimentale inferiore al minimo dell'intervallo, valore medio sperimentale. Modulo elastico: come LC3 – caso a). caso c) (disponibile 1 valore sperimentale di resistenza) Resistenza: se valore sperimentale compreso in intervallo di Tabella 8.B.1, oppure superiore,		1.00

			valore medio dell'intervallo; se valore sperimentale inferiore al minimo dell'intervallo, valore sperimentale. Modulo elastico: come LC3 – caso a).		
--	--	--	---	--	--

8.2.19. Relazioni

8.2.19.1. RELAZIONE GEOLOGICA

Qualora non sia già disponibile una relazione geologica realizzata nell'ultimo decennio dalla data emissione della Richiesta di Offerta e firmata da un geologo regolarmente iscritto all'albo, la stessa sarà utile alla caratterizzazione geologica del sito con l'obiettivo di ricostruire la pericolosità geologica del sito dell'edificio.

In funzione del tipo di opera e della complessità del contesto geologico, sarà predisposto un piano di indagini finalizzato alla ricostruzione del modello geologico, quale riferimento per il tecnico per definire le successive indagini geotecniche. Le indagini minime che dovranno essere eseguite saranno quelle stabilite dalle norme locali relativamente alla progettazione strutturale, ovvero, laddove non presenti, secondo quanto prescritto dalla Deliberazione della Giunta Regionale Lazio del 13 gennaio 2012 n°10 e s.m.i..

Il geologo, responsabile della relazione geologica, deve descrivere e commentare esaurientemente i metodi e risultati delle indagini.

Nel caso in cui è necessario verificare la presenza di cavità sotterranee il geologo può avvalersi di indagini con Georadar (ground probing radar - GPR).

La relazione finale delle indagini con georadar sui terreni deve contenere i risultati delle scansioni in 2D o 3D rappresentati su piante in scala opportuna. I risultati dovranno essere forniti alla committenza anche in formato DWG e GIS; dovranno essere fornite, inoltre, le coordinate geografiche dei vertici del perimetro dell'area oggetto di indagine.

8.2.19.2. RELAZIONE GEOTECNICA

La relazione geotecnica deve essere redatta dal tecnico incaricato delle verifiche di vulnerabilità, il quale deve riassumere i risultati delle indagini geotecniche attraverso l'interpretazione dei risultati delle prove in sito. La relazione deve indicare con chiarezza il modello geotecnico di sottosuolo da utilizzare nella valutazione di vulnerabilità sismica del fabbricato in esame con i valori caratteristici delle grandezze fisiche e meccaniche da attribuire ai terreni per consentire le verifiche geotecniche.

Nei casi in cui è necessaria un'analisi della risposta sismica locale, il tecnico deve illustrare il procedimento seguito per determinare le azioni di progetto relative al fabbricato in esame e indicare gli spettri di progetto relativi alla quota di riferimento (dipendente dalla tipologia delle fondazioni), utili all'analisi strutturale dell'edificio.

8.2.19.3. RELAZIONE FINALE

Nella relazione finale confluiranno gli output ottenuti da ogni fase della campagna di indagini.

Per quanto riguarda la fase delle indagini preliminari, di cui al paragrafo 5.4.3 e seguenti, sarà descritto l'edificio nel suo complesso sulla base delle informazioni raccolte con particolare riferimento alla rappresentazione della struttura. Dovrà essere fornito un elenco completo e una copia cartacea di tutta la documentazione raccolta.

Per quanto riguarda le fasi relative alle prove non distruttive e distruttive, finalizzate alla caratterizzazione dei materiali, confluiranno nella relazione finale gli output ottenuti da ciascuna prova con la relativa interpretazione. Per ciascuna prova, inoltre, il tecnico (in caso di Raggruppamento Temporaneo di Professionisti (RTP) ciascun tecnico per le prove e gli elaborati di propria competenza) deve descrivere le procedure e i metodi utilizzati per la definizione delle proprietà dei materiali in sito. Il tecnico dovrà raccogliere tutti i risultati delle indagini su DVD organizzato per cartelle tematiche, comprensivo di indice, relazioni in formato PDF, elaborati grafici in formato DWG e tutta la documentazione fotografica opportunamente catalogata.

Tutte le relazioni dovranno essere prodotte anche in copia cartacea.

8.2.20. Valutazione della vulnerabilità sismica

Tutti i risultati conseguiti e riassunti nelle relazioni geologica, geotecnica e finale di cui ai paragrafi precedenti porteranno il tecnico ad esprimere la valutazione di vulnerabilità.

La valutazione della sicurezza di un edificio esistente è un procedimento finalizzato alla verifica della capacità dell'edificio di resistere alle combinazioni delle azioni di progetto previste dalle NTC08 e s.m.i., oppure alla determinazione dell'entità massima delle azioni, che la struttura è capace di sostenere con i margini di sicurezza previsti dalle NTC08 e s.m.i.. La valutazione di vulnerabilità deve consentire la stima degli indici di rischio intesi come rapporti tra l'azione sismica che provoca il superamento di un assegnato Stato Limite e l'azione sismica di progetto relativa al sito di costruzione (eventualmente modificata da un'analisi di risposta sismica locale) per ciascun elemento strutturale e per ogni possibile modalità di crisi (ad esempio flessione, pressoflessione, taglio, instabilità).

Per le fondazioni l'indice di rischio deve essere riferito agli Stati Limite ultimi di tipo geotecnico (paragrafo 6.4.2.1 delle NTC08 e s.m.i.):

- collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
- collasso per scorrimento sul piano di posa;
- stabilità globale.

In relazione dovranno chiaramente essere indicati gli indici di rischio minimi tra tutti quelli valutati per gli Stati Limite considerati per ciascun elemento strutturale.

Per le fondazioni dovranno essere indicati i valori minimi degli indici di rischio riferiti ai tre Stati Limite elencati in precedenza.

Come previsto dalle NTC08 e s.m.i., (paragrafo 7.2.3) "gli elementi costruttivi senza funzione strutturale il cui danneggiamento può provocare danni a persone, devono essere verificati, insieme alle loro connessioni alla struttura, per l'azione sismica corrispondente a ciascuno degli Stati Limite considerati". Pertanto anche gli indici di rischio relativi agli elementi non strutturali devono essere inclusi nella relazione.

Nel caso degli edifici in muratura la valutazione della vulnerabilità sismica deve sempre tener conto dell'esistenza di possibili meccanismi locali. In molti casi, infatti, l'analisi globale del fabbricato può perdere di significato per la mancanza di collegamenti di piano (catene, cordoli, impalcati opportunamente connessi alle murature verticali). In questi casi è necessario valutare la vulnerabilità sismica anche con riferimento a tutti i meccanismi potenzialmente attivabili nella costruzione tenendo conto degli effetti spingenti di archi, volte e coperture e della presenza di impalcati non connessi alle murature perimetrali.

In definitiva nel caso degli edifici in muratura o di edifici misti con struttura in muratura cui si affidano le azioni orizzontali, la relazione con i risultati delle verifiche di vulnerabilità dovrà contenere gli indici di rischio riferiti a tutti i possibili meccanismi locali di collasso e alle verifiche allo stato limite ultimo delle fasce di piano (se considerate nella modellazione) e dei maschi murari per sollecitazioni nel piano, e fuori dal piano.

8.2.21. Demolizioni e ripristini

L'Amministrazione dovrà mettere a disposizione del tecnico incaricato delle indagini un'impresa edile al fine di garantire assistenza durante l'esecuzione delle prove distruttive nonché l'immediato ripristino degli elementi indagati secondo le indicazioni fornite dal tecnico stesso. L'impresa dovrà provvedere, inoltre, alla rimozione dei materiali di risulta provenienti dalle indagini eseguite, opportunamente imbastati e depositati all'interno dell'edificio oggetto di verifica nel luogo indicato dall'Amministrazione. Le attività dell'impresa edile saranno remunerate direttamente dall'Amministrazione.

A titolo esemplificativo e non esaustivo di seguito si riportano le principali casistiche di ripristini.

Per i criteri di ripristino delle strutture in calcestruzzo armato si può far riferimento alla UNI EN 1504. Nel caso dei carotaggi di elementi strutturali in calcestruzzo dovranno essere riempiti i fori con malte di idonee prestazioni meccaniche in relazione alla qualità del calcestruzzo dell'elemento strutturale indagato. Per consentire il riempimento dei fori si dovranno usare prodotti a marcatura CE di buona lavorabilità, esenti da fenomeni di bleeding o segregazione e a ritiro volumetrico compensato.

Nel caso di elementi strutturali in c.a. nei quali sono stati prelevati spezzoni di armatura è necessario ripristinare la continuità delle barre interrotte. Il ripristino dovrà avvenire, se possibile, mediante saldatura. In alternativa, nel caso in cui l'acciaio della struttura esistente non sia saldabile, si può procedere mediante sovrapposizione. In ogni caso le connessioni e la barra di armatura aggiunta devono garantire il completo ripristino di resistenza del tondo di armatura esistente.

Successivamente dovranno essere ripristinati lo strato di copriferro e della passività mediante malte con marcatura CE da scegliere in relazione alle loro caratteristiche e agli spessori da ricostruire.

Negli elementi strutturali in acciaio dove sono state prelevate provette metalliche da sottoporre a prove di trazione, la continuità strutturale deve essere garantita mediante inserimento di piatti da saldare a completa penetrazione o mediante inserimento di coprigiunti saldati. In ogni caso le saldature, i piatti e i coprigiunti devono essere progettati in modo da garantire il completo ripristino della resistenza originaria del profilo metallico danneggiato dal prelievo.

Negli edifici in muratura, sulle porzioni di muro dove sono state eseguite indagini con martinetti piatti doppi devono essere ripristinate, subito dopo le prove, la continuità e la qualità muraria mediante tecnica “scuci e cuci”, iniezioni di malta e ristilature dei giunti. Le malte di iniezione e di ristilatura devono avere composizione chimica compatibile con le malte preesistenti.

8.3. PER I SERVIZI DI ANAGRAFICA DEGLI IMMOBILI: ATTIVITÀ PREVISTE

Il Soggetto Aggiudicatore, nella figura del Responsabile Unico del Procedimento (RUP), ha l’obbligo di verifica, durante l’esecuzione dell’appalto, dell’applicazione delle disposizioni contenute nel Documento Unico di Valutazione dei Rischi e Interferenze (DUVRI) redatto prima dell’avvio della procedura di gara ai sensi dell’art. 26, comma 3, del D. Lgs. n. 81 del 2008.

Prima della presa in consegna dei locali oggetto di rilievo il Fornitore dovrà redigere e consegnare al Soggetto Aggiudicatore il Piano Operativo di Sicurezza (POS) ai sensi dell’art. 89 del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

Come precedentemente indicato, nei servizi di rilievo sono inclusi tutti gli oneri per l’esecuzione delle attività descritte al precedente par. 5, nonché tutti gli oneri per l’attivazione di una copertura assicurativa per i rischi relativi alla responsabilità civile verso terzi per eventuali danni a persone, cose ed immobili negli ambienti di lavoro impegnati dalle operazioni di indagine.

8.3.1. *Anagrafica architettonica*

Censimento

Propedeutiche alla costituzione dell’Anagrafica Architettonica sono l’individuazione e la quantificazione degli elementi oggetto di rilievo. In particolare devono essere censite le informazioni di tipo tecnico, documentale, normativo (anche reperendo i dati presso l’Amministrazione) necessarie ad una corretta erogazione del servizio.

Si richiede quindi di:

- acquisire presso l’Amministrazione i documenti di progetto (relazioni tecniche, dati di funzionamento, dati di riferimento, eventuali elaborati grafici, etc.) relativi agli immobili oggetto della RDO, e in particolare:
 - consistenza immobiliare, suddivisione degli spazi in piani e locali, aree e cubatura, dati urbanistici, destinazioni d’uso, dati catastali, aree esterne e aree a verde;
- raccogliere, catalogare e mantenere lo scadenziario di tutta la documentazione, soggetta a rinnovo (certificati ed autorizzazioni), relativa agli immobili in oggetto.

Rilievo

Terminata la fase di censimento inizia quella di “di campagna”, in cui il Fornitore deve eseguire il rilievo sul campo al fine di raccogliere gli elementi e le informazioni necessarie alla corretta esecuzione del servizio di Costituzione e Gestione dell’Anagrafica Architettonica.

Devono essere effettuati i rilievi interni dei singoli ambienti dei fabbricati o porzioni di fabbricato interessati dalla RDO, individuando, al momento del sopralluogo, la destinazione d’uso, le quote assolute e procedendo alla misurazione completa dei piani partendo da quelli interrati e/o seminterrati fino alla copertura (ove accessibile). Nel caso in cui la RDO preveda uno o più edifici, il rilievo

architettonico deve comunque riguardare tutte le superfici relative all’/agli edificio/i, dal piano interrato e/o seminterrato fino alla copertura (ove accessibile). Il rilievo architettonico deve inoltre comprendere le aree esterne di pertinenza degli Immobili oggetto della RDO.

Le informazioni minime oggetto di rilievo necessarie per la successiva fase di restituzione grafica sono:

- superfici nette e lorde, volumi lordi, volumi riscaldabili, dimensionamento totale e dei singoli locali;
- rilievo delle facciate esterne;
- ubicazione e dimensionamento degli infissi esterni ed interni;
- caratteristiche fisiche delle componenti edilizie con classificazione delle finiture interne ed esterne (materiali, tipologie, configurazione geometrica e caratteristiche dimensionali);
- articolazione delle superfici per destinazione d’uso;
- quote altimetriche;
- altezza degli ambienti al netto di controsoffitti e pavimenti flottanti;
- eventuali presenze di controsoffittature;
- superfici ed altri parametri indicati dal Soggetto Aggiudicatore in fase di RDO

A titolo indicativo tale attività consiste:

- nella verifica dell’esistenza e della validità delle certificazioni e delle autorizzazioni di legge occorrenti;
- nella verifica della sussistenza, per le unità ambientali dell’edificio o dell’intero immobile, delle condizioni di sicurezza disposte dalle normative;
- nella verifica del superamento delle barriere architettoniche, quali situazioni di impedimento, rischio e ostacolo per la fruizione di edifici e spazi pubblici.

Restituzione informatica dei dati grafici e alfanumerici

Successivamente inizia la fase detta “di restituzione” e rappresentazione, grafica computerizzata, delle informazioni contenute in elenchi alfanumerici definiti e compilati in sede di rilievo e censimento, da inserire in documenti informatici (deliverable).

L’attività di restituzione deve prevedere al minimo:

- planimetrie di tutti i piani dell’edificio;
- prospetti e sezioni;
- planimetrie degli ambienti di seguito elencati:
 - centrali termiche e sottostazioni;
 - centrali frigorifere e sottostazioni CDZ;
 - locali gruppi elettrogeni e gruppi di continuità e rifasamento;
 - quadri elettrici;
 - locali batterie;
 - locali cabine di trasformazione MT/BT e/o cabine elettriche MT/BT;
 - centrali idriche e antincendio;
 - locali centraline TVCC, controllo accessi, telefonico, dati;

Gli elaborati grafici devono essere tutti adeguatamente quotati; ad esempio nelle piante devono essere chiaramente indicate la quota del piano di sezione e le quote dei piani di calpestio. La quota del piano di

sezione deve essere scelta in modo da selezionare il maggior numero di informazioni possibili sull'edificio in questione (porte, finestre, etc.).

Gli elaborati grafici devono essere forniti tutti in:

- formato digitale secondo lo standard DWG di Autocad nell'ultima versione disponibile sul mercato o secondo il metodo BIM;
- formato cartaceo (in un numero di copie pari a quelle richieste dall'Amministrazione e comunque non superiore a 3). In generale la rappresentazione avviene adottando una scala di rappresentazione 1:100, salvo i casi in cui la pianta non rientri nel formato UNI A0, per cui si deve adottare una rappresentazione in scala 1:200 complessiva del piano e delle rappresentazioni in scala 1:100 di porzioni di pianta.

Deve inoltre essere fornito un indice dettagliato dei documenti consegnati all'Amministrazione.

Tutti gli elaborati grafici devono risultare tra loro correlati, in ordine al contenuto, in modo che sia possibile derivarne tutte le informazioni utili.

Le planimetrie devono contenere, a titolo esemplificativo e non esaustivo, anche:

- codice alfanumerico progressivo d'ambiente;
- destinazione d'uso per ciascun ambiente;
- altezza degli ambienti;
- superficie lorda e netta di ciascun ambiente;
- versi di salita delle rampe e delle scale;
- versi d'ingresso ai piani;
- versi di apertura delle porte;
- elementi igienico-sanitari nei bagni.

Si precisa che i grafici devono essere dotati di opportune polilinee propedeutiche alla definizione delle informazioni dimensionali (superfici) richieste.

Gli elaborati grafici devono essere prodotti utilizzando gli standard definiti dalle norme di riferimento ed in particolare:

- UNI 7310-74 – Cartografia urbana. Rappresentazione convenzionale di aggregati urbani storici prevalentemente caratterizzati da edilizia multipiano;
- UNI 3972-81 – Disegni tecnici, tratteggi per la rappresentazione dei materiali;
- UNI ISO 128 - Disegni tecnici - Principi generali di rappresentazione;
- UNI ISO 4068 - Disegni di costruzioni e di ingegneria civile. Linee di riferimento;
- UNI 938 – Disegni tecnici, formati e piegature dei fogli;
- UNI 9511 – Disegni tecnici, rappresentazione delle installazioni;

Devono essere inoltre elaborate tabelle alfanumeriche in formato excel riassuntive della consistenza, con l'elenco delle destinazioni d'uso dei vani riconoscibili tramite codice alfanumerico, riportanti i dati raccolti in sede di rilievo e censimento.

Tutti i documenti e gli elaborati grafici unitamente ad un indice dettagliato degli stessi costituiscono il "libretto dell'Anagrafica" che deve essere consegnato all'Amministrazione al termine di tutte le attività.

8.3.2. Anagrafica degli impianti

CENSIMENTO

Ai fini di una corretta costituzione dell'Anagrafica degli Impianti è necessaria la conoscenza quantitativa e qualitativa degli ambienti degli edifici o porzioni degli stessi, delle apparecchiature che compongono gli impianti e del loro stato manutentivo.

A tal fine il Fornitore dovrà provvedere a :

- La verifica della presenza, della validità e della completezza della documentazione fornita dall'Amministrazione;
- una puntuale conoscenza degli elementi, dei componenti e del sistema edificio-impianto nel quale sono inseriti i singoli elementi impiantistici ed edili che permetta, successivamente, una immediata individuazione e valutazione di ogni elemento e componente;
- il controllo della corrispondenza della suddetta documentazione allo stato di fatto.

In particolare il Fornitore dovrà censire i singoli componenti ed eseguire i rilievi sul campo al fine di avere gli elementi necessari a verificare:

- le consistenze degli impianti (numero e tipologia delle componenti tecniche);
- l'ubicazione fisica degli impianti;
- le caratteristiche tecniche degli impianti (materiali, tipologie, configurazione geometrica e caratteristiche dimensionali, dati di targa, etc.);
- le caratteristiche funzionali degli impianti (modalità e schemi di funzionamento).

Rilievo

L'attività di rilievo, estesa a tutti gli elementi/componenti rilevabili "a vista", deve essere finalizzata alla raccolta di tutte le informazioni tecniche e tipologiche atte a descrivere in maniera immediata e sintetica gli elementi da restituire graficamente in planimetrie/schemi, i quali elementi devono essere associati univocamente alle stesse planimetrie attraverso l'assegnazione di un codice alfanumerico; tali informazioni saranno ricavabili anche da sovrimpressioni o targhe applicate allo stesso elemento/componente (marca, modello, anno di fabbricazione, materiale, dimensioni, potenza, alimentazione, etc.).

Oggetto di rilievo sono dunque i macro componenti ed i terminali delle classi impiantistiche presenti negli immobili, compresi i locali tecnologici a supporto (ad es. Centrali Termiche, Cabine Elettriche, Sottostazioni di Condizionamento, etc...).

Per ogni componente soggetto a rilievo visivo, devono essere rilevate e raccolte in appositi file informatici sia grafici che alfanumerici, oltre alle informazioni minime standard quali codice edificio, ubicazione del componente (piano e ambiente), tipologia del componente, codice componente, anche i dati tipologici maggiormente significativi.

Restituzione informatica dei dati grafici ed alfanumerici

Successivamente inizia la fase detta "di restituzione" e rappresentazione, grafica computerizzata, delle informazioni contenute in elenchi alfanumerici definiti e compilati in sede di rilievo e censimento da inserire in documenti informatici (deliverable).

L'attività di restituzione deve prevedere al minimo:

- planimetrie di tutti i piani dell'edificio con posizionamento dei componenti principali e dei terminali oggetto della RDO;

- planimetrie degli ambienti di seguito elencati:
 - centrali termiche e sottostazioni;
 - centrali frigorifere e sottostazioni CDZ;
 - locali gruppi elettrogeni e gruppi di continuità e rifasamento;
 - quadri elettrici;
 - locali batterie;
 - locali cabine di trasformazione MT/BT e/o cabine elettriche MT/BT;
 - centrali idriche e antincendio;
 - locali centraline TVCC, controllo accessi, telefonico, dati;

Gli elaborati grafici devono essere tutti adeguatamente quotati; ad esempio nelle piante devono essere chiaramente indicate la quota del piano di sezione e le quote dei piani di calpestio. La quota del piano di sezione deve essere scelta in modo da selezionare il maggior numero di informazioni possibili sull'edificio in questione (porte, finestre, etc.).

Gli elaborati grafici devono essere forniti tutti in:

- formato digitale secondo lo standard DWG di Autocad nell'ultima versione disponibile sul mercato o secondo il metodo BIM;
- formato cartaceo (in un numero di copie pari a quelle richieste dall'Amministrazione e comunque non superiore a 3). In generale la rappresentazione avviene adottando una scala di rappresentazione 1:100, salvo i casi in cui la pianta non rientri nel formato UNI A0, per cui si deve adottare una rappresentazione in scala 1:200 complessiva del piano e delle rappresentazioni in scala 1:100 di porzioni di pianta.

Ciascuna delle seguenti categorie impiantistiche, deve essere restituita su appositi layer di restituzione grafica:

- impianto elettrico
- impianto idrico-sanitario
- impianto di riscaldamento
- impianto di raffrescamento
- impianto antincendio
- impianti elevatori
- impianto di sicurezza e controllo accessi

Le planimetrie devono contenere, oltre ai blocchi rappresentativi dei componenti e dei terminali impiantistici, anche:

- il codice alfanumerico identificativo di ciascun impianto, al quale verranno associate le relative caratteristiche tecniche implementate nelle tabelle excel di Consistenza Impianti;
- codice numerico progressivo d'ambiente;
- destinazione d'uso per ciascun ambiente;
- altezza degli ambienti;
- superficie lorda e netta di ciascun ambiente;
- versi di salita delle rampe e delle scale;
- versi d'ingresso ai piani;
- versi di apertura delle porte;
- elementi igienico-sanitari nei bagni.

Si precisa che i grafici devono essere dotati di opportune polilinee propedeutiche alla definizione delle informazioni dimensionali (superfici) richieste.

Gli elaborati devono essere prodotti utilizzando gli standard definiti dalle norme di riferimento ed in particolare:

- UNI 7310-74 – Cartografia urbana. Rappresentazione convenzionale di aggregati urbani storici prevalentemente caratterizzati da edilizia multipiano;
- UNI 3972-81 – Disegni tecnici, tratteggi per la rappresentazione dei materiali;
- UNI ISO 128 - Disegni tecnici - Principi generali di rappresentazione;
- UNI ISO 4068 - Disegni di costruzioni e di ingegneria civile. Linee di riferimento;
- UNI 938 – Disegni tecnici, formati e piegature dei fogli;
- UNI 9511 – Disegni tecnici, rappresentazione delle installazioni;
- CEI 3-41 – Insieme di caratteri grafici codificati da usare nella preparazione di documenti utilizzati nell'elettrotecnica e per lo scambio di informazioni;
- D.M. del 30 novembre 1983 e s.m.i. – Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.

Tutti gli elaborati devono risultare tra loro correlati, in ordine al contenuto, in modo che sia possibile derivarne tutte le informazioni utili.

La predisposizione degli elaborati grafici deve essere eseguita in maniera sistematica secondo il sistema di codifica delle componenti dei sistemi edificio/impianto previsto dalla norma UNI 8290.

Devono essere inoltre elaborate tabelle alfanumeriche in formato excel riassuntive della consistenza, con l'elenco dei componenti tecnologici, suddivise per colonne, riportanti i dati raccolti in sede di rilievo e censimento.

Tutti i documenti e gli elaborati grafici unitamente ad un indice dettagliato degli stessi costituiscono il "libretto dell'Anagrafica" che deve essere consegnato all'Amministrazione al termine di tutte le attività.

8.3.3. Anagrafica delle postazioni di lavoro e degli arredi

CENSIMENTO

Ai fini di una corretta costituzione dell'Anagrafica delle postazioni di lavoro e degli Arredi è necessaria la conoscenza quantitativa e qualitativa degli ambienti degli edifici o porzioni degli stessi.

A tal fine il Fornitore dovrà reperire presso l'Amministrazione le planimetrie relative agli immobili oggetto della RDO.

In particolare il Fornitore dovrà censire i singoli complementi d'arredo ed eseguire i rilievi sul campo. Le informazioni minime oggetto di rilievo, e necessarie per la successiva fase di restituzione grafica, sono:

- la consistenza degli arredi (numero e tipologia);
- la dimensione degli arredi;
- l'ubicazione degli arredi e, se richieste, delle postazioni di lavoro;
- l'ubicazione degli infissi interni ed esterni;
- la tipologia delle apparecchiature;
- l'ubicazione ed il tipo dei terminali TLC;

Rilievo

L'attività di rilievo, estesa a tutti i complementi d'arredo rilevabili "a vista", deve essere finalizzata alla raccolta di tutte le informazioni tecniche e tipologiche atte a descrivere in maniera immediata e sintetica gli elementi da restituire graficamente in planimetrie/schemi, i quali elementi devono essere associati univocamente alle stesse planimetrie attraverso l'assegnazione di un codice alfanumerico.

Per ogni componente soggetto a rilievo visivo, devono essere rilevate e raccolte in appositi file informatici sia grafici che alfanumerici, oltre alle informazioni minime standard quali codice edificio, ubicazione (piano e ambiente), tipologia, codice e i dati tipologici maggiormente significativi del complemento d'arredo.

Restituzione informatica dei dati grafici ed alfanumerici

Successivamente inizia la fase detta "di restituzione" e rappresentazione, grafica computerizzata, delle informazioni contenute in elenchi alfanumerici definiti e compilati in sede di rilievo e censimento da inserire in documenti informatici (deliverable).

L'attività di restituzione deve prevedere al minimo le planimetrie di tutti i piani dell'edificio con posizionamento dei complementi d'arredo.

Gli elaborati grafici devono essere tutti adeguatamente quotati; ad esempio nelle piante devono essere chiaramente indicate la quota del piano di sezione e le quote dei piani di calpestio. La quota del piano di sezione deve essere scelta in modo da selezionare il maggior numero di informazioni possibili sull'edificio in questione (porte, finestre, etc.).

Gli elaborati grafici devono essere forniti tutti in:

- formato digitale secondo lo standard DWG di Autocad nell'ultima versione disponibile sul mercato o secondo il metodo BIM;
- formato cartaceo (in un numero di copie pari a quelle richieste dall'Amministrazione e comunque non superiore a 3). In generale la rappresentazione avviene adottando una scala di rappresentazione 1:100, salvo i casi in cui la pianta non rientri nel formato UNI A0, per cui si deve adottare una rappresentazione in scala 1:200 complessiva del piano e delle rappresentazioni in scala 1:100 di porzioni di pianta.

Le planimetrie devono contenere:

- il codice alfanumerico identificativo di ciascun complemento d'arredo, al quale verranno associate le relative caratteristiche riportate nelle tabelle excel di Consistenza Arredi;
- codice numerico progressivo d'ambiente;
- destinazione d'uso per ciascun ambiente;
- altezza degli ambienti;
- superficie lorda e netta di ciascun ambiente;
- versi di salita delle rampe e delle scale;
- versi d'ingresso ai piani;
- versi di apertura delle porte;
- elementi igienico-sanitari nei bagni.

Si precisa che i grafici devono essere dotati di opportune polilinee propedeutiche alla definizione delle informazioni dimensionali (superfici) richieste.

Gli elaborati devono essere prodotti utilizzando gli standard definiti dalle norme di riferimento ed in particolare:

- UNI 3972-81 – Disegni tecnici, tratteggi per la rappresentazione dei materiali;
- UNI ISO 128 - Disegni tecnici - Principi generali di rappresentazione;

- UNI ISO 4068 - Disegni di costruzioni e di ingegneria civile. Linee di riferimento;
- UNI 938 – Disegni tecnici, formati e piegature dei fogli;
- UNI 9511 – Disegni tecnici, rappresentazione delle installazioni;

Tutti gli elaborati devono risultare tra loro correlati, in ordine al contenuto, in modo che sia possibile derivarne tutte le informazioni utili.

La predisposizione degli elaborati grafici deve essere eseguita in maniera sistematica secondo il sistema di codifica delle componenti dei sistemi edificio/impianto previsto dalla norma UNI 8290.

Devono essere inoltre elaborate tabelle alfanumeriche in formato excel riassuntive della consistenza, con l'elenco dei complementi d'arredo, suddivise per colonne, riportanti i dati raccolti in sede di rilievo e censimento.

Tutti i documenti e gli elaborati grafici unitamente ad un indice dettagliato degli stessi costituiscono il "libretto dell'Anagrafica" che deve essere consegnato all'Amministrazione al termine di tutte le attività.

8.3.4. Sopralluoghi

Il Fornitore ha la facoltà di effettuare un sopralluogo preliminare presso gli immobili oggetto dell'indagine, nei tempi previsti dal Soggetto Aggiudicatore che fa la Richiesta di Offerta, salvo diversi accordi tra le parti. Per il servizio di Vulnerabilità Sismica, se il Soggetto Aggiudicatore ha dichiarato il possesso della relazione geologica nella compilazione della Richiesta di Offerta, dovrà rendere disponibile al Fornitore la stessa durante il sopralluogo.

A seguito di ciascun sopralluogo viene redatto e sottoscritto da entrambe le parti un Verbale di Sopralluogo, che riassume tutte le evidenze emerse durante lo stesso.

8.3.5. Modalità di Attivazione

All'atto dell'attivazione dei Servizi verrà redatto un verbale di attivazione del servizio nel quale dovrà essere dato atto della data dell'attivazione, dei dati relativi al Fornitore contraente (compreso il Codice Fiscale - Partita IVA), dei dati relativi al Punto Ordinante (Soggetto Aggiudicatore di appartenenza), della data e del numero progressivo della RDO. Il verbale di attivazione dovrà essere sottoscritto da entrambe le parti. La presa in consegna, attraverso l'atto di attivazione dei Servizi, segnerà l'inizio dell'erogazione dei servizi di indagine da parte del Fornitore, salvo diversi accordi tra le parti secondo quanto stabilito nel verbale di attivazione (atto della data di attivazione).

8.3.6. Termini di attivazione

Il Soggetto Aggiudicatore indica nella RdO la data presunta di attivazione del servizio e le tempistiche previste per il completamento del rilievo. In caso di mancato rispetto dei termini di esecuzione delle

attività oggetto dell'Ordine è prevista una penale., come individuata dalle relative Condizioni Generali di Contratto.

Il Soggetto Aggiudicatore si impegna a rendere i locali liberi da ogni impedimento che ostacoli le attività nei termini stabiliti; in caso contrario il Soggetto Aggiudicatore dovrà avvertire, anche via fax o posta elettronica, il Fornitore almeno 5 (cinque) giorni lavorativi prima della data fissata per l'esecuzione delle attività. Qualora tale avviso non venga dato tempestivamente il ritardo non sarà imputabile al Fornitore.

9. PREZZI

Per il Servizio di Indagini Strutturali, il Fornitore in fase di predisposizione della propria offerta determinerà l'importo complessivo necessario per i servizi richiesti. Oltre agli oneri assicurativi la quotazione, inoltre, comprende:

1. le eventuali spese di trasferta;
2. il trasporto delle attrezzature;
3. gli interventi di messa in sicurezza indifferibili;
4. la rimozione dei materiali di risulta provenienti dalle indagini eseguite, opportunamente imbustati;
5. l'elaborazione delle indagini;
6. la consegna di:
 - n. 1 copia cartacea del "libretto dei soffitti",
 - n. 1 cd contenente una copia del "libretto dei soffitti" in formato pdf firmata dal tecnico e una copia dello stesso non firmata.

La quotazione non comprende:

1. la realizzazione dei rilievi planimetrici;
2. il ripristino delle parti demolite durante gli interventi di messa in sicurezza indifferibili e per l'esecuzione dei saggi di ispezione;
3. il carico e il trasporto dei materiali di risulta alle discariche pubbliche;
4. tutto quanto non espresso nell'offerta in questione.

Per il Servizio di Vulnerabilità Sismica, l'Amministrazione inserirà nella RdO la base d'asta comprensiva dell'affidamento dell'incarico al Fornitore e di tutte le attività di indagine minime previste dalla Normativa di settore e descritte nel presente Capitolato Tecnico. Le eventuali ulteriori indagini e prove ritenute necessarie dal Fornitore aggiudicatario per esprimere la valutazione di vulnerabilità, previa condivisione con il Responsabile del Procedimento, saranno remunerate attraverso il prezzario regionale di riferimento indicato dall'Amministrazione.

Il Fornitore in fase di predisposizione della propria offerta offrirà un unico ribasso percentuale con

riferimento:

☐ all'importo messo a base d'asta dall'Amministrazione per l'affidamento dell'incarico al Fornitore e di tutte le attività di indagine minime previste dalla Normativa di settore e descritte nel presente Capitolato Tecnico;

☐ al/i prezzo/i regionale/i indicato/i dall'Amministrazione sulla base del/i quale/i saranno computate le eventuali ulteriori indagini e prove ritenute necessarie dal Fornitore aggiudicatario per esprimere la valutazione di vulnerabilità.

Saranno corrisposti, inoltre, dall'Amministrazione i costi della sicurezza non soggetti a ribasso.

Nello specifico, per il calcolo della base d'asta, l'Amministrazione dovrà tenere conto di:

- onorario per il tecnico responsabile della verifica di vulnerabilità sismica;
- onorario per il geologo in caso di necessità di relazione geologica e relative attività di indagine, qualora l'Amministrazione non sia in possesso di una relazione geologica realizzata nell'ultimo decennio dalla data emissione della Richiesta di Offerta e firmata da un geologo regolarmente iscritto all'albo;
- indagini preliminari (analisi storico-critica, rilievi, ecc.);
- prove distruttive e non distruttive il cui numero varierà in funzione del livello di conoscenza che il tecnico responsabile intende conseguire;
- relazione geotecnica;
- relazione finale;
- relazione di valutazione della vulnerabilità sismica.

Saranno corrisposti, inoltre, dall'Amministrazione i costi della sicurezza non soggetti a ribasso.

Oltre agli oneri assicurativi, la base d'asta comprende:

1. le spese di trasferta;
2. il trasporto delle attrezzature;
3. gli interventi di messa in sicurezza indifferibili;
4. la rimozione dei materiali di risulta provenienti dalle indagini eseguite, opportunamente imbustati e depositati all'interno dell'edificio oggetto di verifica nel luogo indicato dall'Amministrazione;
5. l'elaborazione delle indagini;
6. la consegna di:
 - n. 1 copia cartacea delle relazioni di cui ai paragrafi 5.4.8 e 5.4.9;
 - n. 1 dvd (o più dvd se necessari) organizzato per cartelle tematiche, comprensivo di indice, relazioni suddette firmate dai tecnici in formato PDF, elaborati richiesti con riferimento alle singole prove, in formato DWG, e tutta la documentazione fotografica opportunamente catalogata.

La base d'asta non comprende:

1. il compenso riferito alleventuali indagini e prove, che dovessero essere necessarie al Fornitore aggiudicatario per esprimere la valutazione di vulnerabilità, che andranno computate sulla base del prezzo di riferimento indicato dall'Amministrazione e ribassato in sede di offerta;
2. il carico e il trasporto dei materiali di risulta alle discariche pubbliche;
3. le attività eseguite dall'impresa edile (paragrafo 5.4.10) che andranno remunerate dall'Amministrazione;

4. tutto quanto non espresso nella documentazione allegata alla RdO.

Per il Servizio di Anagrafica degli Immobili, il Fornitore in fase di predisposizione della propria offerta determinerà l'importo complessivo necessario per i servizi richiesti. Oltre agli oneri assicurativi di cui al precedente paragrafo 7.1, la quotazione, inoltre, comprende:

7. le eventuali spese di trasferta;
8. il trasporto delle attrezzature;
9. la consegna di:
 - n. 1 copia cartacea del "libretto dell'Anagrafica";
 - n. 1 cd contenente una copia del "libretto dell'Anagrafica" in formato pdf firmata dal tecnico e una copia dello stesso non firmata.

La quotazione non comprende:

- tutto quanto non espresso nell'offerta in questione.

10. RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ai sensi dell'art. 31 del D.Lgs. 50/2016 i Responsabili del Procedimento per l'attività di verifica di conformità al Capitolato Tecnico dei Servizi offerti dal singolo fornitore abilitato sono Barbara Ricci, Daniela Vangelista e Alessandra Di Maria.

Resta ferma la competenza di ciascun Soggetto Aggiudicatore contraente in ordine alla necessità di nominare il responsabile del procedimento e l'eventuale direttore dell'esecuzione, ai sensi e per gli effetti degli artt. 31 e 101 del D. Lgs. 50/2016e s.m.i. e, relativamente a ciascuna procedura di acquisto svolta nel Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione e al relativo contratto di fornitura.

APPENDICE

All'Allegato 37 Capitolato per la Categoria "Servizi Professionali - Agronomi, archeologi, architetti, geologi, geometri, ingegneri, periti" ai fini della partecipazione al Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione

-

**SPECIFICHE TECNICHE PER LE ATTIVITÀ DI RILIEVO E PER LA RESTITUZIONE DATI PER LA FORNITURA DI
SERVIZI PER ANAGRAFICA URBANA E CATASTO STRADALE**

Versione 1.0

Classificazione del documento: Consip Public

Indice

APPENDICE.....	96
1. PREMESSA	99
2. SPECIFICHE TECNICHE PER L'EFFETTUAZIONE DEI RILIEVI	99
2.1 Uso dei sistemi a terra	99
2.2 Uso dei sistemi ad alto rendimento.....	99
2.3 Tolleranze ammesse.....	101
2.3.1 Tolleranze strumentali	101
2.3.2 Tolleranze del rilievo ad alto rendimento	102
2.3.3 Tolleranze rilievo fotogrammetrico in post-elaborazione.....	102
2.3.4 Tolleranze per pendenze longitudinali e trasversali.....	102
3. ATTIVITÀ DI POST PROCESSING	102
3.1 Distanze e progressive censite in post processing.....	103
4. SPECIFICHE TECNICHE PER LA RESTITUZIONE DEI DATI	104
4.1 Assetto del veicolo e tracciati.....	104
4.2 Censimento delle pertinenze stradali	105
4.3 Formato dei dati	106
4.4 Campi comuni a tutte le grandezze da rilevare.....	107
4.5 Specifiche sulla struttura dei campi da compilare.....	108
4.5.1 Definizione Costruzione e restituzione del grafo stradale	109
4.5.2 Giunzioni	110
4.5.3 Elementi Stradali	110
4.5.4 Intersezioni.....	112
4.6 Tabelle monografiche degli oggetti del rilievo	113
4.6.1 Intersezioni principali.....	113
4.6.2 Delimitazione tratta.....	114
4.6.3 Assetto del veicolo	114
4.6.4 Tracciati stradali.....	115
4.6.5 Rilievi integrativi.....	116
4.6.6 Campi comuni	118
4.6.7 Sezioni	119
4.6.8 Tratte omogenee.....	120



4.6.9	Marciapiede.....	120
4.6.10	Pista ciclabile	121
4.6.11	Geometria planimetrica	121
4.6.12	Geometria altimetrica.....	121
4.6.13	Geometria trasversale.....	122
4.6.14	Pavimentazione base	122
4.6.15	Corpo stradale	123
4.6.16	Ponti	125
4.6.17	Gallerie	125
4.6.18	Sovrappassi.....	126
4.6.19	Cunette di margine.....	127
4.6.20	Arginelli	127
4.6.21	Protezione del corpo stradale.....	128
4.6.22	Protezione di tipo ambientale.....	128
4.6.23	Illuminazioni	129
4.6.24	Piazzole di sosta	129
4.6.25	Dispositivi di ritenuta	129
4.6.26	Pertinenze di servizio	131
4.6.27	Manufatti di continuità idraulica	132
4.6.28	Accessi	132
4.6.29	Riferimenti chilometrici.....	134
4.6.30	Giunzioni	134
4.6.31	Elementi stradali	134
4.6.32	Intersezioni.....	135
4.6.33	Segnaletica orizzontale	136
4.6.34	Segnaletica verticale	138
4.6.35	Impianti pubblicitari	139

11. PREMESSA

Il presente documento rappresenta l'Appendice 1 all'Allegato 3 del Bando **"FMU"** di Abilitazione al Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione, con riferimento all'Abilitazione per Servizi di Anagrafica Tecnica e Catasto finalizzati alla gestione della rete stradale e relative pertinenze. Nel documento sono descritte le specifiche tecniche per le attività di rilievo, per la restituzione dei dati e per la strumentazione impiegata.

È comunque possibile proporre soluzioni alternative e/o migliorative alle specifiche riportate, pur sempre in coerenza con gli obiettivi dei servizi richiesti e nel rispetto delle normative vigenti.

12. SPECIFICHE TECNICHE PER L'EFFETTUAZIONE DEI RILIEVI

12.1 Uso dei sistemi a terra

Per il rilievo si opererà il posizionamento con strumenti GPS che garantiscano una precisione planimetrica inferiore al metro pur utilizzando, per il calcolo DGPS, anche stazioni di riferimento distanti oltre 100 km. L'acquisizione verrà effettuata con stazionamenti effettuati in condizioni tali da garantire le tolleranze richieste.

Per ragioni di sicurezza, su alcune categorie di strade (extraurbane principali, e in genere, strade a due carreggiate) il rilievo integrativo dovrà essere svolto con veicolo di protezione, eventualmente con l'assistenza del personale dell'Ente. Il Fornitore, durante l'effettuazione delle misure a terra, dovrà farsi completo carico di tutto ciò che sarà necessario per mantenere un elevato livello di sicurezza della circolazione veicolare.

Il rilievo a terra deve essere necessariamente svolto anche ad integrazione del rilievo ad alto rendimento soprattutto in corrispondenza dei seguenti punti della rete stradale:

- tutti i cartelli che rappresentano i capisaldi di inizio o fine strada o di inizio o fine tratto di competenza dell'Ente ove presenti;
- tutte le posizioni in cui non è possibile rilevare gli attributi della strada in sede di post processing (ad esempio l'inclinazione delle scarpate) e quando per difficoltà oggettive, quali parcheggio di auto in sosta o alberature, la misura nelle immagini è preclusa da ostacoli inoltre anche quando la tolleranza del sistema integrato di posizionamento per assenza di segnale satellitare od altro, non garantisca l'accuratezza delle misure previste.

In corrispondenza di tali posizioni occorre provvedere al rilievo GPS di un punto in corrispondenza del bordo esterno della linea di margine destro della carreggiata e delle larghezze della pavimentazione e della carreggiata delimitata dalla segnaletica ed effettuare le operazioni di rilievo a terra tali da garantire la misura degli attributi con la precisione richiesta.

12.2 Uso dei sistemi ad alto rendimento

La strumentazione minima di cui dovrà essere dotato il veicolo utilizzato per i rilievi ad alto rendimento è

descritta di seguito:

- telecamere ad alta risoluzione per l'acquisizione in continuo della strada, montate in posizione idonea per ottenere le migliori condizioni di rilievo fotogrammetrico terrestre, con risoluzione minima delle immagini pari a 1024 x 768 pixel con 16,8 milioni di colori (24 bit) con velocità di campionamento minimo di 15 fotogrammi per secondo;
- GPS monofrequenza o doppia frequenza, per acquisizione delle coordinate geografiche del tracciato percorso dal veicolo, che dovrà comunque avvenire mediante correzione differenziale;
- Sistema inerziale per i rilievi degli spostamenti e quindi del tracciato seguito dal veicolo, nei tratti in cui il segnale satellitare del GPS è oscurato a causa di particolari condizioni ambientali. Questo sistema fornirà inoltre l'assetto del veicolo per ogni punto d'acquisizione delle immagini;
- Odometro di precisione per la misurazione della distanza percorsa;
- Laser-scanner in grado di produrre nuvole di punti georeferenziati appartenenti alla sede stradale e alle zone adiacenti. Il laser-scanner dovrà avere una adeguata frequenza di acquisizione per consentire la generazione di nuvole di punti sufficientemente dense alla velocità di rilievo prevista.

Tutti i dispositivi di bordo dovranno essere sincronizzati per permettere l'acquisizione georeferenziata delle immagini e delle scansioni laser. L'integrazione e la correzione delle misurazioni ottenute dai diversi sistemi dovrà essere effettuata con adeguati algoritmi, documentati e consolidati.

Il rilievo della rete stradale deve comprendere:

- le coordinate dei tracciati stradali, ossia sequenze ordinate di punti percorsi dal veicolo ad alto rendimento nelle due direzioni di marcia della strada;
- l'acquisizione di dati e filmati digitali georeferenziati (e cioè associati alle coordinate geografiche rilevate dal sistema GPS e dalla lunghezza rilevata dall'odometro in corrispondenza di ogni punto di campionamento). Tali immagini dovranno consentire la visione completa dell'oggetto del servizio (della strada o dell'impianto segnaletico verticale o orizzontale).

Il rilievo dovrà essere eseguito mediante strumentazione e metodologie idonee a:

- evitare situazioni critiche per la sicurezza stradale;
- garantire rapidità di esecuzione del servizio;
- assicurare il minimo disagio all'utenza durante l'effettuazione dei rilievi.

Ad ogni punto di tracciato dovrà corrispondere un'immagine o fotogramma di filmato georeferenziati anche ottenuti per interpolazione.

Ad ogni segnale verticale o segnale orizzontale di tipo puntuale dovrà corrispondere un'immagine o fotogramma di filmato georeferenziati.

Il laboratorio mobile dovrà percorrere la strada nei due sensi di marcia, ad una velocità idonea all'acquisizione dei dati compatibilmente ai limiti di velocità del tratto di strada percorso, e in condizioni atmosferiche ottimali al fine di garantire una perfetta visibilità.

Il laboratorio mobile dovrà viaggiare percorrendo centralmente la corsia di marcia, per garantire un rilievo completo delle caratteristiche della pavimentazione o della segnaletica dell'intera corsia. Qualora la segnaletica orizzontale fosse provvisoria o in rifacimento il percorso del veicolo dovrà essere riferito al margine destro del piano viabile, tenendo presente, per quanto possibile, l'opportuna distanza dal

margine (corsia di emergenza o banchina).

Il rilievo di ciascuna strada dovrà avviarsi alcune decine di metri prima dell'inizio del tratto stradale in oggetto, e concludersi alcune decine di metri oltre la sua conclusione se tali elementi di inizio e fine sono facilmente identificabili da elementi di riferimento.

In caso contrario, il rilievo inizierà in modo tale da includere l'intersezione di origine della strada e quella in cui essa si innesta a fine percorso, per poter documentare lo sviluppo dell'inizio e della fine del tracciato e la mancanza del segnale di inizio o fine strada. Si precisa che comunque la misura delle distanze dovrà riferirsi solamente al tracciato della strada rilevata.

In modo analogo, per il tracciato di ritorno, cioè effettuato in verso discorde al senso delle progressive, il rilievo dovrà iniziare alcune decine di metri prima del punto di fine strada e concludersi alcune decine di metri dopo il punto di inizio. Per il tracciato di ritorno le progressive dovranno essere calcolate come decrescenti a partire da uno zero collocato a fine strada (valori negativi).

Nel caso sia necessario interrompere il rilievo lungo un tracciato (ad esempio per mancanza di visibilità delle telecamere, o per condizioni di traffico non idonee, ecc.), sarà necessario effettuare il rilievo in più fasi successive. In questo caso il primo tragitto si intende concluso in corrispondenza dell'ultimo riferimento chilometrico o elemento locale di facile riconoscimento, che diventa anche il punto di inizio del tragitto successivo di integrazione, garantendo comunque un risultato in continuità sia per la qualità delle immagini che per la precisione del sistema di posizionamento. Tutte le interruzioni andranno comunque documentate e riportate nel documento di consegna.

In caso di accertata assenza di segnale GPS in corso di rilievo (es. attraversamento di gallerie) al ritorno del segnale di posizionamento il veicolo dovrà se necessario effettuare una sosta di tempo pari a garantire la qualità di segnale satellitare sufficiente per restituire le misure con l'accuratezza richiesta; e tali soste dovranno essere riportate nel verbale di rilievo del tracciato.

Prima dell'inizio del rilievo ed ogni volta si renda necessario al fine di garantire l'accuratezza delle misure richieste, dovrà essere eseguita una operazione di taratura delle apparecchiature installate a bordo del veicolo tra cui la verifica della tolleranza dell'odometro, e la ripresa video, verificando poi la rispondenza del sistema di misura basato sull'esame dei fotogrammi, con quella di riscontro. Le verifiche sulla qualità della misura odometrica e delle riprese andranno effettuate in modo da garantire la massima sicurezza delle operazioni ed in posizioni tali da rilevare oggetti fisicamente riconoscibili e verificabili.

12.3 Tolleranze ammesse

Per ciascuna misura richiesta è previsto un valore massimo ammissibile (tolleranza) di scostamento del valore misurato dal valore nominale della grandezza in esame. Il valore di tolleranza è da intendersi come semiampiezza dell'intervallo numerico entro il quale deve essere contenuto, con ragionevole certezza, il valore nominale della grandezza oggetto di misura.

6.2.1. Tolleranze strumentali

Il sistema di posizionamento globale integrato (GPS/Inerziale) deve garantire tolleranze planimetriche e altimetriche inferiori a 1m. Per l'odometro la tolleranza deve essere inferiore a 0,5 ‰ ed in particolare conforme ad ASTM E950 classe 1. Il laser-scanner dovrà avere una tolleranza inferiore al cm per

misurazioni fino a 20 m di distanza.

6.2.2. Tolleranze del rilievo ad alto rendimento

Coordinate plano-altimetriche dei tracciati stradali: 1 m

Distanze parziali dal riferimento chilometrico per il censimento degli elementi in post-processing: 2 m

Coordinate plano-altimetriche per il censimento degli elementi in post-processing: 2 m.

6.2.3. Tolleranze rilievo fotogrammetrico in post-elaborazione

Misura geometrica degli elementi della sezione stradale in postelaborazione delle immagini:

preferibilmente entro 10 cm o comunque entro i termini fissati dalla normativa vigente;

Misure trasversali (es. larghezza pavimentazione, franco ecc.): preferibilmente entro 10 cm o comunque entro i termini fissati dalla normativa vigente;

Misure longitudinali (es. ampiezza accessi, lunghezza barriere): preferibilmente entro 10 cm o comunque entro i termini fissati dalla normativa vigente;

Misure verticali (es. altezze pali, altezza gallerie): preferibilmente entro 10 cm o comunque entro i termini fissati dalla normativa vigente.

6.2.4. Tolleranze per pendenze longitudinali e trasversali

Il sistema di rilevamento deve garantire:

- una tolleranza inferiore all'1% per la pendenza longitudinale calcolata in relativo tra due punti successivi di rilievo, ovvero deve essere migliore di 10 centimetri se calcolata fra punti distanti meno di 10 metri
- una tolleranza inferiore all'1% o a 0,5 gradi centesimali per la pendenza trasversale calcolata in corrispondenza di ciascun punto di rilievo.

Il Fornitore dovrà specificare nella relazione finale le apparecchiature e le metodologie di calcolo proposte per la determinazione dei parametri suddetti.

13. ATTIVITÀ DI POST PROCESSING

Il presente paragrafo descrive i contenuti e le modalità di restituzione dei dati a seguito delle attività di post-elaborazione delle immagini, finalizzate:

- al censimento delle pertinenze stradali,
- all'elaborazione del grafo stradale costituito da una struttura topologica ad archi e nodi, a partire dal rilievo dei tracciati.

Le elaborazioni in post processing comprendono l'identificazione dei dati comuni relativi a:

- coordinate e misure di distanza geometrica lungo i percorsi effettuati, finalizzate a descrivere la posizione e l'estensione dei vari elementi stradali (attributi segmentati del DM 01 06 2001 ed altre pertinenze stradali);
- ricostruzione delle tratte omogenee in quanto a geometria stradale, secondo quanto di seguito specificato:

- ricostruzione delle tratte in rettilineo ed in curva sulla base dei dati di traiettoria e calcolo dei raggi di curvatura planimetrici ed altimetrici;
- misure di pendenza longitudinale in corrispondenza di ciascun punto di campionamento della rete stradale, e successiva rielaborazione finalizzata alla ricostruzione di tratte a pendenza longitudinale omogenea (livellette);
- misure di pendenza trasversale in corrispondenza di ciascun punto di campionamento della rete stradale, e successiva rielaborazione finalizzata alla ricostruzione di tratte a pendenza trasversale omogenea;

Al fine di identificare la loro collocazione geografica tutte le entità del catasto rilevate dalle immagini vengono riferite e collocate in base alle progressive chilometriche ed alle coordinate; deve, inoltre, essere specificato il codice identificativo della strada (COD_STRA) ed il lato Carreggiata.

Oltre all'identificativo della strada deve essere definita la collocazione dell'evento rispetto al senso crescente delle progressive, ovvero se si trova sul lato destro o sinistro (ad esempio per la segnaletica verticale), su entrambi i lati (ad esempio per un cavalcavia) o sul centro strada (ad esempio per la segnaletica orizzontale).

Per ogni evento censito deve quindi essere specificato l'attributo COD_STRA codificato con i seguenti valori:

- 1= Lato Sinistro
- 0= Centro carreggiata o spartitraffico
- 1= Lato destro
- 2= Entrambi i lati
- 3= Non definibile per lo specifico elemento

Per le pertinenze censite in corrispondenza di tracciati stradali sui quali non siano presenti riferimenti chilometrici, come ad esempio le rampe ed i rami degli svincoli, le strade di servizio ed eventualmente nuovi tracciati non chilometrati, o strade senza riferimenti chilometrici, si provvederà a fornire le coordinate geografiche planimetriche dell'oggetto censito e la distanza odometrica del percorso corrispondente.

13.1 Distanze e progressive censite in post processing

Per tutte le pertinenze censite in post-processing le distanze progressive devono essere fornite, quando siano presenti i riferimenti chilometrici, secondo due sistemi di misura, denominati per comodità nel seguito del testo come:

- Progressiva reale
- Progressiva convenzionale

La progressiva reale è intesa come distanza rispetto all'ultimo riferimento chilometrico. Essa deve essere espressa come la distanza reale rispetto al riferimento chilometrico, intesa come il cartello chilometrico di progressiva inferiore. Per poter ricondurre le pertinenze ad uno stesso sistema di riferimento, questo criterio deve essere adottato sia per le entità collocate sul lato della strada (cioè concordi con il senso crescente delle progressive), sia per quelle sul lato sinistro, per le quali non deve essere indicata la

distanza dal riferimento di progressiva superiore, che viene normalmente registrata dall'odometro del veicolo.

La progressiva convenzionale è espressa in metri, ed è un intero.

Essa è ottenuta dalla progressiva reale con la seguente formula, nella quale tutte le misure dovranno essere espresse in metri:

$$pc=pk+dp*(pk1-pk)/dk$$

dove:

- **pc** è la progressiva convenzionale
- **pk** è la distanza indicata sul riferimento chilometrico (di chilometraggio inferiore)
- **pk1** è la distanza indicata sulla riferimento chilometrico successivo (di chilometraggio superiore)
- **dp** è la distanza parziale tra l'oggetto censito ed il riferimento chilometrico considerato;
- **dk** è la distanza tra riferimento chilometrico considerato e il riferimento chilometrico considerato.

La distanza dk tra due riferimenti successivi è determinata come la distanza odometrica del percorso corrispondente al lato sul quale sono collocate i due riferimenti. La codifica richiesta è composta dai seguenti campi, tutti espressi in metri, di cui i primi due relativi alla progressiva reale e il terzo a quella convenzionale.

PROGRESSIVA REALE		PROGRESSIVA CONVENZIONALE	DISTANZA TRA I DUE RIFERIMENTI CHILOMETRICI
RIFERIMENTO CHILOMETRICO INIZIALE	DISTANZA PARZIALE INIZIALE	PROGRESSIVA INIZIALE	
Valore in metri	Valore in metri	Valore in metri	Valore in metri

14. SPECIFICHE TECNICHE PER LA RESTITUZIONE DEI DATI

14.1 Assetto del veicolo e tracciati

È richiesta una specifica informazione tecnica sull'assetto delle telecamere.

Le coordinate delle telecamere rispetto al centro di fase dell'antenna GPS saranno intese assumendo una terna cartesiana sinistrorsa con origine nel centro di fase stesso, asse Z verticale orientato verso l'alto,

asse Y parallelo all'asse del veicolo, orientato verso la direzione di avanzamento, asse X trasversale al veicolo orientato verso il lato destro del veicolo.

Dalle immagini acquisite dovrà essere possibile effettuare alcune misure geometriche, quali ad esempio le dimensioni di un pannello pubblicitario, la larghezza di un accesso, la dimensione di una piazzola, ecc.

Per i tracciati eseguiti dal veicolo verrà restituito il file di tracciato con le coordinate dei punti rilevati dal veicolo e le altre informazioni ad essi associate (progressiva, immagini, ecc.).

Per i punti rilevati su di un percorso stradale, ci deve essere il riferimento alla strada nel campo. Ad ogni punto rilevato corrisponderanno tre immagini (o più, in base al numero di telecamere utilizzate). Il pathfile di ciascuna immagine si intende relativo a partire dalla cartella principale del DVD/cartella dell'Hard disk delle immagini.

14.2 Censimento delle pertinenze stradali

Il censimento deve essere condotto con modalità analoghe per:

- le strade
- le rampe ed i rami delle intersezioni.

I dati relativi alle strade sono riferiti al tracciato stradale di appartenenza, mediante il campo COD_STRA. Dalla restituzione del rilievo ad alto rendimento, (post-processing) dovranno essere forniti i dati relativi alle entità descritte nei modi e termini specificati nell' allegato e le appendici del Decreto Ministeriale del 01 giugno 2001, con l'accortezza di inserire il codice CE identificativo dell'Ente Gestore assegnato dal Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, Dipartimento Circolazione e Sicurezza Stradale.

Si riporta di seguito l'elenco delle tabelle da completare per il censimento delle pertinenze stradali.

DESCRIZIONE		CODICI DM 01 06 2001	TIPO ENTITA'	NOME FILE
SEZIONE DELL'ELEMENTO STRADALE	Misure sezione	0	PUNTUALE	CR_CE_sezione
	Tratte omogenee carreggiate	0	LINEARE	CR_CE_tratte_carreggiata
	Tratte omogenee corsie	0	LINEARE	CR_CE_tratte_corsia
	Marciapiedi	0	LINEARE	CR_CE_marciapiedi
	Pista ciclabile	0	LINEARE	CR_CE_ciclabile
GEOMETRIA	Planimetrica	-	LINEARE	CR_CE_geometria_planimetrica
	Altimetrica	-	LINEARE	CR_CE_geometria_altimetrica
	Trasversale	-	LINEARE	CR_CE_geometria_trasversale

PAVIMENTAZIONE DELLA STRADA base	1	LINEARE	CR_CE_pavimentazione base
CORPO STRADALE	2	LINEARE	CR_CE_corpo_stradale
PONTI VIADOTTI E SOTTOPASSI	3	LINEARE	CR_CE_Ponti
GALLERIE	4	LINEARE	CR_CE_Gallerie
SOVRAPPASSI	4	LINEARE	CR_CE_Sovrappassi
CUNETTE DI MARGINE	5	LINEARE	CR_CE_cunette_margine
ARGINELLI	6	LINEARE	CR_CE_arginelli
PROTEZIONE DEL CORPO STRADALE	7	LINEARE	CR_CE_Protezione_CS
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE	8	LINEARE	CR_CE_protezione_Ambientale
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE	9	LINEARE	CR_CE_illuminazione
PIAZZOLE DI SOSTA	10	LINEARE	CR_CE_piazzole_sosta
DISPOSITIVI DI RITENUTA	11	LINEARE	CR_CE_dispositivi_ritenuta
PERTINENZE DI SERVIZIO	12	LINEARE	CR_CE_pertinenze_servizio
OPERE DI CONTINUITA' IDRAULICA	13	LINEARE	CR_CE_continuità_idraulica
ACCESSI base	14	LINEARE	CR_CE_accessi base
CIPPI	15	PUNTUALE	CR_CE_riferimenti chilometrici

14.3 Formato dei dati

I dati ottenuti devono essere forniti come descritto nel capitolato. I file devono avere estensione .txt e vanno denominati secondo la seguente codifica:

CR_CE_tipologia

Dove:

CR	è il codice ISTAT della Regione di competenza
CE	è il codice dell'Ente gestore attribuito dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
tipologia	è il nome assegnato alle singole tipologie da rilevare

I file ASCII devono essere salvati nella directory CENSIMENTO di ciascun supporto fornito. A ciascun DVD/cartella dell'Hard disk contenente i dati di censimento è assegnato un codice composto nel modo seguente:

CENS_CR_CE_nnn

Dove:

CR	è un codice alfanumerico fisso, è il codice ISTAT della regione
CE	è il codice dell'Ente gestore attribuito dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
nnn	è un numero progressivo all'interno di ciascun Ente che identifica ciascun DVD dati

Per tutte le pertinenze rilevate è richiesto l'inserimento delle immagini corrispondenti alle stesse. In tabella sarà inserito il percorso di puntamento (path file) al file di estensione *.jpeg* o al corrispondente frame del filmato.

Tali immagini sono inserite nel supporto in una cartella collocata gerarchicamente all'interno di una directory, con lo stesso nome del file di testo, ma in caratteri maiuscoli.

Si dovrà evitare quanto possibile di suddividere le immagini relative ad un'unica tipologia di pertinenza su più supporti.

14.4 Campi comuni a tutte le grandezze da rilevare

Le informazioni di localizzazione delle pertinenze devono essere inserite in un gruppo iniziale di colonne comune a tutte le tabelle del censimento delle pertinenze. Tale intestazione è costituita da campi iniziali, che dovranno essere riportati in tutti i file di restituzione.

Le varie grandezze da rilevare vengono classificate in:

- Puntuali, per le quali è richiesta la sola progressiva iniziale;
- Lineari, per le quali sono richieste la progressiva iniziale e finale.

Per le pertinenze rilevate su di un percorso stradale, il riferimento alla Strada deve essere inserito nel campo COD_STRA, secondo il POR (e in questo caso non è definito il campo COD_INT, il cui valore sarà posto pari a "NULL").

Per i tratti a doppia carreggiata vale la convenzione di denominazione già menzionata nella sezione *Tracciati stradali*.

Questo implica che per le pertinenze per le quali in ciascuna posizione lungo il tracciato occorre un valore riferito a ciascuna delle due carreggiate (ad esempio le sezioni stradali), per ogni posizione saranno registrati due record distinti in tabella, uno riferito alla carreggiata di destra (individuata, a titolo di esempio dall'Identificatore "SP1") ed uno riferito alla carreggiata di sinistra (individuata, a titolo di esempio dall'Identificatore "SP1<").

Per le pertinenze rilevate sulle intersezioni deve essere specificato il riferimento all'intersezione di appartenenza nel campo CODJNT, secondo quanto specificato al paragrafo 7.1.1 *Definizione del grafo stradale* (in questo caso è il campo COD_STRA a non essere definito, ed è posto pari a "NULL").

Per esse inoltre saranno definiti i campi legati alle coordinate geografiche e planimetriche, e non le progressive.

14.5 Specifiche sulla struttura dei campi da compilare

I campi sono compilati secondo le indicazioni presenti nell'allegato e appendici del DM del 01/06/2001 comunque:

- i valori dei campi alfanumerici devono essere inseriti senza nessun delimitatore di testo;
- i valori dei campi numerici decimali devono essere separati dalla virgola e non deve essere presente nessun separatore delle migliaia.

Nei campi di tipo Enumerato bisogna inserire solo il codice specificato e non la relativa descrizione.

Le misure della sezione stradale in post-elaborazione devono essere acquisite negli stessi punti notevoli per i quali viene eseguito il rilievo integrativo e in tutti i punti in cui si verifica una variazione del numero di carreggiate o di corsie in ciascuna carreggiata.

Si considera omogenea una tratta di marciapiede la cui larghezza non vari più di 50 cm.

Si considera omogenea una tratta di pista ciclabile la cui larghezza non vari più di 50 cm.

Dall'elaborazione dei dati sui tracciati devono essere ricavate informazioni sulla geometria stradale.

Per ogni tratta occorrerà ricavare, con appropriate metodologie di geometria analitica, dati significativi sull'andamento planimetrico, altimetrico e trasversale delle strade, organizzando i dati per tratte omogenee.

Per le pendenze longitudinali vanno adottate le seguenti convenzioni di segno:

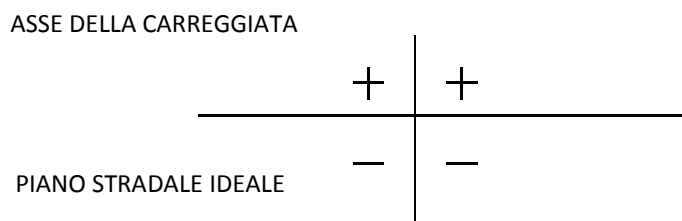
- Positivo per la salita (rispetto al senso crescente delle progressive);
- Negativo per la discesa (rispetto al senso crescente delle progressive).

Per un tratto a carreggiata unica si avrà una pendenza trasversale destra e sinistra, relative ai percorsi di andata e ritorno.

Per un tratto a doppia carreggiata per ciascuna carreggiata si avrà una pendenza unica.

Per le pendenze trasversali vanno adottate le seguenti convenzioni di segno, considerando l'origine degli assi in corrispondenza dell'asse strada.

Nel disegno è rappresentata la sezione di una carreggiata con, alle spalle, l'origine della strada.



I ponti, e in generale le opere d'arte presenti al disotto del piano della carreggiata stradale devono essere rilevati in termini di posizione iniziale e finale, sulla base di quanto visibile dai filmati.

6.2.1. Definizione Costruzione e restituzione del grafo stradale

Le specifiche del DM 1-06-01 definiscono il grafo come sequenza di Elementi Stradali (ES) e Giunzioni (G). Le strade con separazione fisica delle carreggiate come alcune strade provinciali sono rappresentate da due ES distinti, in corrispondenza dell'asse geometrico di ciascuna carreggiata.

Ai fini del rilievo sono già stati definiti i criteri di definizione di Intersezioni Principali ed intersezioni Semplici. A tali distinte tipologie di intersezioni corrispondono specifiche rappresentazioni spaziali.

Oltre ai modelli di rappresentazione di Giunzioni ed Elementi Stradali occorre, quindi, introdurre anche una struttura dati per descrivere le Intersezioni Stradali (IS).

Ad ogni intersezione corrisponderanno infatti:

- per le intersezioni semplici, una singola giunzione,
- per le intersezioni principali e secondarie complesse, più giunzioni ed elementi stradali, allo scopo di descriverne compiutamente lo sviluppo spaziale.

Le giunzioni e gli elementi stradali facenti parte di una stessa intersezione principale hanno una codifica comune che fa riferimento alla tabella di descrizione delle intersezioni (campo CODJNT sia per le giunzioni che per le intersezioni).

La strutturazione del grafo stradale richiesto comprende in conclusione le seguenti informazioni:

- Nodi (o Giunzioni, secondo il DM), restituiti in uno shapefile di punti
- Archi (o Elementi stradali secondo il DM), restituiti in uno shapefile di archi
- Intersezioni restituite e codificate in un file ASCII

Il grafo stradale deve essere costituito da una struttura topologica ad archi e nodi, ottenuta per elaborazione dei tracciati stradali (sequenza dei punti di rilievo nei due versi di percorrenza), al fine di ricostruire gli assi geometrici delle carreggiate (archi 3D), le giunzioni (nodi 3D) e le intersezioni (sistemi di archi e nodi di connessione tra i vari tracciati stradali).

Il grafo stradale dei tracciati deve rappresentare l'andamento dell'asse geometrico di ciascuna carreggiata sia per i tracciati a singola che per quelli a doppia carreggiata; nel caso di strade a doppia carreggiata la costruzione del grafo produrrà un doppio asse.

La costruzione del grafo dovrà essere effettuata garantendo la connettività e la congruenza tridimensionale, ovvero connettendo tutti gli archi alle giunzioni e garantendo la continuità dei tracciati e la loro connessione alle intersezioni.

Oltre alla continuità topologica è anche richiesta la continuità logica delle denominazioni di tracciato, nel senso che gli archi che costituiscono la sequenza relativa ad una certa strada, compresi quelli che attraversano l'intersezione tra differenti tracciati, devono sempre essere codificati (campo COD_STRA) in maniera tale da rappresentare la continuità di denominazione. Questo vale per ogni tracciato stradale coinvolto nelle intersezioni.

Il formato di restituzione di tutte le entità geografiche è lo Shapefile ed in particolare quello che fa uso di primitive spaziali di tipo 3D (pointZ, polylineZ, ecc.)

Nelle elaborazioni finalizzate alla costruzione del grafo si dovranno compensare tutti gli errori di Offset e gli errori sistematici che differenziano la traiettoria seguita dal Veicolo dall'effettiva localizzazione dell'asse geometrico delle carreggiate. La procedura di calcolo adottata deve garantire la ricostruzione di

tutti gli assi geometrici, con la tolleranza definita per le coordinate plano-altimetriche dei tracciati stradali.

I file di restituzione avranno un nome codificato come segue:

- CR_CE_archi.shp, (più i corrispondenti file di estensione shx e dbf) per gli archi,
 - CR_CE_nodi.shp, (più i corrispondenti file di estensione shx e dbf) per i nodi,
- dove CR è il codice ISTAT di Regione e CE è il codice dell'Ente Contraente.

I dati sono restituiti in un supporto informatico (DVD) distinto da quelli utilizzati per i dati alfanumerici, foto e filmati, anch'esso in triplice copia.

Nel seguito sono descritte le tabelle attributi di:

- giunzioni,
- elementi stradali,
- intersezioni.

ovvero le informazioni che devono essere inserite nella componente *.dbf* dello shapefile.

6.2.2. Giunzioni

Le giunzioni rappresentano il punto di connessione degli assi di due o più elementi stradali. Esse sono definite da una terna di coordinate e da attributi associati.

Il codice COD_GIUN avrà una struttura del tipo:

CR_CE_nnnnnnnnn

Dove:

CR	è il codice ISTAT della Regione di competenza
CE	è il codice dell'Ente gestore attribuito dal Ministero Infrastrutture e Trasporti
nnnnnnnnnn.	è un progressivo numerico

Ogni intersezione principale introduce nel grafo del tracciato principale un certo numero di giunzioni, che rappresentano ogni possibile percorso d'immissione o diversione dal tracciato principale stesso. Ogni intersezione secondaria è rappresentata invece da una singola giunzione.

Per tutte le giunzioni che rappresentano o appartengono ad intersezioni il valore del campo CODINT è chiave esterna verso la tabella delle intersezioni.

Saranno presenti giunzioni anche tra i tratti stradali a singola carreggiata e a doppia carreggiata. Per esse il valore del campo COD_INT verrà posto al valore "CARR".

Saranno presenti giunzioni anche in corrispondenza dei punti terminali delle strade e di tutti i capisaldi di inizio e termine tratta di competenza e di limite di competenza Compartimentale (con valore di COD_INT posto rispettivamente ai valori "INI", "FIN" e "COMP").

6.2.3. Elementi Stradali

Gli Elementi Stradali sono entità lineari limitate da due giunzioni, individuate da un insieme ordinato di punti (vertici d'arco) che rappresentano l'asse geometrico di ogni carreggiata.

In linea generale l'elemento stradale corrisponde all'asse geometrico di una parte della rete stradale (asse della carreggiata o asse della corsia di un ramo di svincolo), tuttavia per i casi in cui segmenti

stradali diversi convergono in una rete complessa, dove le linee centrali non possono essere correttamente identificate, l'asse dell'elemento stradale deve comunque rappresentare l'andamento dei flussi di traffico del mondo reale. In questi casi si parla di "archi di transizione".

Gli archi di transizione connettono topologicamente la rete e costituiscono una rappresentazione della traiettoria necessaria ad effettuare il passaggio tra i due tratti stradali. Questi oggetti non rappresentano necessariamente veri e propri elementi fisici della strada, ma spesso solo delle traiettorie che si svolgono entro i limiti della sede stradale.

Le posizioni delle giunzioni e lo sviluppo degli archi di transizione sono essenziali per la completezza del modello di rete, ma non sono legati ad oggetti materializzati sul territorio, pertanto, per l'individuazione degli elementi di transizione si può fare riferimento, per le giunzioni che le delimitano, alle posizioni dei punti di variazione della sezione stradale, per gli archi di transizione, alla traiettoria seguita dal veicolo rilevatore.

Per tali elementi non si pongono i vincoli di tolleranza, ma si richiede comunque una ragionevole rappresentazione della geometria del mondo reale ed una collocazione delle giunzioni in posizioni comunque rappresentative delle effettive transizioni o cambiamenti della struttura fisica della sede stradale.

Tali questioni sono ulteriormente illustrate con alcuni esempi all'interno dell'appendice 2 dell'allegato *"modalità di istituzione ed aggiornamento del catasto delle strade"* del DM 01/06/2001.

In generale le elaborazioni effettuate sul rilievo dei tracciati stradali, devono produrre:

- Asse singolo per i tratti a carreggiata singola,
- Asse doppio per i tratti a carreggiata doppia.

Ciascun tratto di carreggiata è terminato da una giunzione. Nelle transizioni da singola a doppia carreggiata (e viceversa) la giunzione è posta sul tratto a singola carreggiata, nella posizione in cui inizia la variazione della sezione stradale.

Ad ogni elemento stradale sarà associato un arco del grafo.

Per tutti gli archi che compongono gli assi stradali, le giunzioni estreme di ciascun elemento stradale si intendono sempre orientate nel verso delle progressive crescenti (il nodo from ha progressiva chilometrica inferiore al nodo to).

In generale un elemento stradale si considera appartenente o ad una strada o ad un'intersezione e, quindi, i due campi COD_STRA e COD_INT della tabella precedente sono mutuamente esclusivi (in caso di compilazione di uno dei due, l'altro deve essere posto a "NULL").

Sono da considerare elementi appartenenti alle strade quelli che giacciono lungo una delle corrispondenti carreggiate in modo tale da dare continuità alla strada.

Gli elementi appartenenti alle intersezioni invece sono quelli corrispondenti alle rampe o agli svincoli.

Gli archi di transizione si considerano appartenenti alla strada quando ne determinano la continuità, negli altri casi si considerano come parte dell'intersezione.

Il Campo COD_STRA2 va utilizzato esclusivamente per gli archi appartenenti a quei tratti stradali comuni a due percorsi stradali. In tale situazione il campo COD_STRA assume la codifica del tracciato stradale principale (nel senso già definito del termine), mentre il campo COD_STRA2 raccoglie la codifica del secondo percorso. COD_STRA2 assume valore "NULL" in ogni altro caso.

6.2.4. Intersezioni

Per Intersezioni si intendono, ai sensi del Codice della Strada (art 3), le seguenti due tipologie:

“L'intersezione a livelli sfalsati è l'insieme di infrastrutture (sovrappassi, sottopassi e rampe) che consente lo smistamento delle correnti veicolari fra i rami di strade poste a diversi livelli.”

“L'Intersezione a raso, è l'area comune a due o più strade in cui avviene lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra.”

Devono essere censite tutte le intersezioni con strade aperte al traffico. Non sono inclusi in tale elenco gli accessi e le diramazioni, che sono invece stati inclusi nei dati di censimento.

Tutte le intersezioni devono essere codificate in modo univoco mediante il campo COD_INT.

Tale codice avrà una struttura del tipo:

CR_CE_nnnnnnnnnn

Dove:

CR	è il codice ISTAT della Regione di competenza
CE	è il codice dell'Ente gestore attribuito dal Ministero
nnnnnnnnnn.	è un progressivo numerico

Le intersezioni principali sono quelle definite nel POR, in tal caso il veicolo percorre oltre al tracciato stradale anche tutto il sistema di rami di connessione che permettono il collegamento tra tutte le strade interessate, più un limitato tratto relativo a ciascuna delle suddette strade (pari almeno a 50 m prima e dopo le giunzioni di attacco alle rampe per quelle non di competenza dell'Ente). Alla fine di tale rilievo si dispone dell'andamento geometrico di tutti gli elementi e, quindi, in fase di post processing si individuano tutte le intersezioni geometriche e si definiscono le giunzioni e tutti gli elementi stradali appartenenti all'intersezione, compresi i rami di transizione, che pertanto avranno la stessa codifica nel campo COD_INT.

Le intersezioni secondarie, invece, saranno individuate attraverso l'elaborazione del video in maniera analoga a quanto previsto per gli accessi e per le altre pertinenze stradali.

Le giunzioni risultanti coincideranno con il punto di intersezione ideale dei due assi stradali.

Sarà consentito unire in un'unica intersezione secondaria anche più di due assi stradali qualora essi convergano nello stesso punto o in punti distanti tra loro meno di 10m.

Per ogni intersezione dovrà essere popolata la tabella n°32 *intersezioni* presente nell' *Appendice 2 - Tabelle* con i dati provenienti dall'attività di restituzione.

Se l'intersezione connette una strada dell'Ente ad altre strade il campo COD_STRA verrà riempito con l'identificativo della strada dell'Ente di appartenenza. Nel caso in cui l'intersezione connetta più strade dell'Ente, l'intersezione sarà associata ad una sola strada (strada principale), come già specificato in fase di identificazione delle consistenze.

Le variabili presenti nella suddetta tabella:

- Fi_min, LAMBDA_min
- FI_max LAMBDA_max

sono gli estremi di un rettangolo che delimita l'area occupata dall'intersezione e dal suo sistema di rampe per le intersezioni principali e coincidono con le coordinate del nodo per le intersezioni secondarie.

Esempi di definizione delle intersezioni sono presenti nell'appendice 2 dell'allegato *“modalità di istituzione ed aggiornamento del catasto delle strade”* del DM 01/06/2001.

14.6 Tabelle monografiche degli oggetti del rilievo

Tutti gli oggetti e le caratteristiche del rilievo dovranno essere documentati mediante la compilazione, da parte del Fornitore, di tabelle tecniche monografiche come descritto nel seguito.

6.2.1. Intersezioni principali

Ciascuna intersezione principale sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
COD_STRA	Identificativo della strada	S(20)
PROG_INI	Progressiva convenzionale punto iniziale (m)	N(7,2)
PROG_FIN	Progressiva convenzionale punto finale (m)	N(7,2)
TIPO_INIZ	Tipo di delimitazione del punto iniziale della tratta	Enumerato
		1= inizio strada
		2= fine strada
		3= inizio tratta competenza Ente
		4= fine tratta competenza Ente
TIPO_FIN	Tipo di delimitazione del punto finale della tratta	5= limite di competenza compartimentale
		Enumerato
		1= inizio strada
		2= fine strada
		3= inizio tratta competenza Ente
SEG_PRES_INI	Indica se il limite iniziale è indicato da apposita segnaletica sul territorio	4= fine tratta competenza Ente
		5= limite di competenza compartimentale
		Enumerato
		0= NO
		1=SI

SEG_PRES_FIN	Indica se il limite finale è indicato da apposita segnaletica sul territorio	Enumerato
		0= NO
		1=SI
SEG_ORES_CIPPI	Indica se nella tratta stradale sono presenti i riferimenti chilometrici	Enumerato
		0= NO
		1=SI
NOTE	Commento	S(256)

6.2.2. Delimitazione tratta

Ciascuna delimitazione tratta sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
COD_STRA	Identificativo della strada	S(20)
PROG_INI	Progressiva convenzionale punto iniziale (m)	N(7,2)
PROG_FIN	Progressiva convenzionale punto finale (m)	N(7,2)
COD_INT1	Identificativo strada Interferita 1	S(20)
COD_INT2	Identificativo strada Interferita 2	S(20)
COD_INT3	Identificativo strada Interferita 3	S(20)
COD_INT4	Identificativo strada Interferita 4	S(20)
COD_INT5	Identificativo strada Interferita 5	S(20)
COD_INT6	Identificativo strada Interferita 6	S(20)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.3. Assetto del veicolo

L'assetto del veicolo sarà descritto attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
COD_STRA	Id della strada	S(20)
PROG_ODO_NI	progressiva odometrica (m) dell'inizio del tratto	N(7,0)
PROG_ODO_FIN	progressiva odometrica (m) della fine del tratto	N(7,0)
FOCALE 1	Focale della telecamera 1 (mm)	N(3)
ALTEZZA 1	altezza da terra dell'obiettivo (m)	N(1,2)
INCL_LONG1	Inclinazione (%) dell'asse della telecamera nel piano longitudinale	N(2,2)
INCL_OR1	Inclinazione (%) dell'asse della telecamera nel piano longitudinale	N(2,2)
X1	Coordinata X della telecamera 1 rispetto al Centro di fase dell'antenna GPS (m)	N(1,2)
Y1	Coordinata Y della telecamera 1 rispetto al Centro di fase dell'antenna GPS (m)	N(1,2)

Z1	Coordinata Z della telecamera 1 rispetto al Centro di fase dell'antenna GPS (m)	N(1,2)
FOCALE2	Focale della telecamera 2 (mm)	N(3)
ALTEZZA2	altezza da terra dell'obiettivo (m)	N(1,2)
INCL_LONG2	Inclinazione (%) dell'asse della telecamera nel piano longitudinale	N(2,2)
INCL_OR2	Inclinazione (%) dell'asse della telecamera nel piano longitudinale	N(2,2)
X2	Coordinata X della telecamera 2 rispetto al Centro di fase dell'antenna GPS (m)	N(1,2)
Y2	Coordinata Y della telecamera 2 rispetto al Centro di fase dell'antenna GPS (m)	N(1,2)
Z2	Coordinata Z della telecamera 2 rispetto al Centro di fase dell'antenna GPS (m)	N(1,2)
FOCALE3	Focale della telecamera 3 (mm)	N(3)
ALTEZZA3	altezza da terra dell'obiettivo (m)	N(1,2)
INCL_LONG3	Inclinazione (%) dell'asse della telecamera nel piano longitudinale	N(2,2)
INCL_OR3	Inclinazione (%) dell'asse della telecamera nel piano longitudinale	N(2,2)
X3	Coordinata X della telecamera 3 rispetto al Centro di fase dell'antenna GPS (m)	N(1,2)
Y3	Coordinata Y della telecamera 3 rispetto al Centro di fase dell'antenna GPS (m)	N(1,2)
Z3	Coordinata Z della telecamera 3 rispetto al Centro di fase dell'antenna GPS (m)	N(1,2)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.4. Tracciati stradali

Ciascun tracciato stradale sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
COD_STRA	Identificativo della strada	S(20)
COD_INT	Identificativo dell'intersezione	S(13)
		Enumerato
		-1=discorde rispetto al senso delle progressive
SENSO	Senso di marcia del veicolo durante il rilievo	1= concorde rispetto al senso delle progressive

PROG_ODO	progressiva odometrica (m) a partire dall'inizio del rilievo	N(7,0)
FI	coordinata geografica ϕ in gradi sessadecimali	N(3,6)
LAMBDA	coordinata geografica λ in gradi sessadecimali	N(3,6)
Q	coordinata ellissoidica Q	N(4,3)
X	Coordinata planimetrica	N(7,3)
Y	Coordinata planimetrica	N(7,3)
Z	Coordinata geoidica	N(4,3)
PEND_TRA	Pendenza trasversale locale (puntuale) della pavimentazione (in %)	N(1,2)
PEND_LONG	Pendenza longitudinale locale (puntuale) della pavimentazione (in %)	N(1,2)
TIME	Data e ora di acquisizione in formato digitale in formato fisso: anno-mese-giorno-ora-minuti-secondi-centesimi (aaaa-mm-gg-hh-mm-ss-cc: 22 caratteri)	S(22)
INCL_LONG	Inclinazione longitudinale del veicolo rispetto al piano stradale (in %)	N(1,2)
INCL_TRA	inclinazione trasversale del veicolo rispetto al piano stradale (in %)	N(1,2)
PATH_FRONT	Pathfile del fotogramma frontale (telecamera 1)	S(256)
PATH_OBLI	pathfile del fotogramma obliquo (telecamera 2)	S(256)
PATH_LAT	pathfile del fotogramma laterale (telecamera 3)	S(256)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.5. Rilievi integrativi

Ciascun rilievo integrativo sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
----------------	-------------	------

COD_STRA	Id della strada	S(20)
		Enumerato
		-l=Lato sinistro
		0= Centro carreggiata
LATO	Lato della carreggiata	1 =Lato destro
		2= Entrambi i lati
		3= Non definibile per lo specifico elemento
FI	coordinata geografica (ϕ in gradi sessadecimali)	N(3,6)
LAMBDA	coordinata geografica (λ in gradi sessadecimali)	N(3,6)
Q	coordinata ellissoidica Q	N(4,3)
X	Coordinata planimetrica	N(7,3)
Y	Coordinata planimetrica	N(7,3)
Z	Coordinata geoidica	N(4,3)
PROGRESSIVA	Distanza chilometrica indicata sul riferimento (m).	N(7,0)
DISTCIGLIO	Distanza dal ciglio stradale (m).	N(2,2) .
		Enumerato
		1=Inizio strada
		2= Fine strada
		3=Inizio tratta di competenza Ente
		4= Fine tratta di competenza Ente
		5= Limite di competenza
TIPO	Tipo di riferimento	compartimentale se l'Ente è compartimentato
		10= Cartello chilometrico
		11=Cippo
		12= Variazione di sezione
		13=Imbocco galeria

LARGHEZZA_CARR	Larghezza totale della carreggiata, misurata sui margini esterni della segnaletica di margine (m)	N(2,2)
LARGHEZZA_PB	Larghezza totale del piano bitumato (m)	N(2,2)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.6. Campi comuni

Ciascun campo comune sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
COD_STRA	Id della strada	S(20)
COD_INT	Identificativo dell'intersezione	S(13)
LATO	Lato della carreggiata	Enumerato
		-1=Lato sinistro
		0= Centro carreggiata
		1=Lato destro
		2= Entrambi i lati
		3= Non definibile per lo specifico elemento
CIPPO_INI	Palina a cui riferire il punto iniziale dell'entità (m)	N(7,0)
DISTPARZ_INI	Distanza geometrica (m) parziale dall'oggetto CIPPO_INI	N(4,0)
PROG_INI	Progressiva convenzionale del punto iniziale (m)	N(7,0)
FI_INI	coordinata geografica (ϕ in gradi sessadecimali	N(3,6)
LAMBDA_INI	coordinata geografica λ in gradi sessadecimali	N(3,6)
Q_INI	Quota ellissoidica Q	N(4,3)
X_INI	Coordinata planimetrica	N(7,3)
Y_INI	Coordinata planimetrica	N(7,3)
Z_INI	Quota geoidica	N(4,3)
CIPPO_FIN	Palina a cui riferire il punto finale dell'entità (m)	N(7,0)
DISTPARZ_FIN	Distanza geometrica (m) parziale dall'oggetto CIPPO_FIN	N(4,0)
PROG_FIN	Progressiva convenzionale del punto finale (m)	N(7,0)
F1_FIN	Coordinata geografica (ϕ in gradi sessadecimali	N(3,6)
LAMBDA_FIN	Coordinata geografica λ in gradi sessadecimali	N(3,6)
Q_FIN	Quota ellissoidica Q	N(4,3)
X_FIN	Coordinata planimetrica	N(7,3)

Y_FIN	Coordinata planimetrica	N(7,3)
Z_FIN	Quota geoidica	N(4,3)

6.2.7. Sezioni

Ciascuna sezione sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
CARREGGiate	Numero di carreggiate	N(1,0)
CORSIE	Numero di corsie carreggiata unica o destra	N(1,0)
CORSIESX	Numero di corsie carreggiata sinistra	N(1,0)
LARGHEZZA_CARR	Larghezza totale della carreggiata, misurata sui margini esterni della segnaletica di margine (m)	N(2,2)
LARGHEZZA_PB	Larghezza totale del piano bitumato (m)	N(2,2)
FRANCO		0= non presente
		1= banchina
		2=corsia d'emergenza
		3= fascia di sosta laterale o fermata
		4= banchina + fascia di sosta laterale
LARGHEZZA DEL FRANCO		N(2,2)
FRANCOSX	Franco sinistro (m)	0= non presente
		1= banchina
		2=corsia d'emergenza
		3= fascia di sosta laterale o fermata
		4= banchina + fascia di sosta laterale
LARGHEZZA DEL FRANCO SX		N(2,2)
FRANCODX	Franco destro (m)	0= non presente
		1= banchina
		2=corsia d'emergenza
		3= fascia di sosta laterale o fermata

4= banchina + fascia
di sosta laterale

LARGHEZZA DEL FRANCO DX		N(2,2)
TIPO FRANCO CENTRALE O SPARTITRAFFICO		1= separazione fisica non valicabile 2= separazione fisica valicabile 3= separazione con segnaletica
FRANCOSENSX	Franco centrale sinistro (m)	N(2,2)
LARGHEZZA DEL FRANCO CENTRALE SX		N(2,2)
FRANCOENDX	Franco centrale destro (m)	N(2,2)
LARGHEZZA DEL FRANCO CENTRALE DX		N(2,2)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.8. *Tratte omogenee*

Ciascuna tratta omogenea sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
CARREGGiate	Numero di carreggiate	N(1,0)
NOTE	Commento	S(256)

Nome del campo	Descrizione	Tipo
CORSIE	Numero di corsie carreggiata unica o destra	N(1,0)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.9. *Marciapiede*

Ciascun marciapiede sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
LARGHEZZA	Larghezza (m)	N(1,2)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.10. Pista ciclabile

Ciascuna pista ciclabile sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
LARGHEZZA	Larghezza (m)	N(1,2)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.11. Geometria planimetrica

Ciascuna geometria planimetrica sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
TIPO	Tipo di elemento	Enumerato
		0=rettifilo, 1=Curva
RAGGIO_CUR	Raggio di curvatura	Enumerato
		0=fino a 50 m
		1=da 50 a 100 m
		2=da 100 a 150 m
		3=da 150 a 200 m
		specifico elemento
		5=da 250 a 300 m
		6=cfa 300 a 350 m
		7=da 350 a 400 m
		8=da 400 a 500m
		9= da 500 a 1000 m
		10= oltre 1000m
NOTE	Commento	S(256)

6.2.12. Geometria altimetrica

Ciascuna geometria altimetrica sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
TIPO	Tipo di elemento	Enumerato
		0= livelletta, 1=curva altimetrica convessa – dosso

2= curva altimetrica
concava - sacca

PENDENZA_LONG_	Pendenza longitudinale (%) per le sole livellette. Il valore dovrà essere approssimato al numero intero (positivo o negativo) più vicino ed assegnato il numero 99 ai raccordi altimetrici	N(2,0)
RAGGIO_CURV	Raggio di curvatura (m) dal raccordo altimetrico (per le sole tipologie 1 e 2)	N(6,0)
VAR_PEND	Variazione di pendenza (%) delle 2 livellette del raccordo altimetrico (per le sole tipologie 1 e 2)	N(2,1)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.13.Geometria trasversale

Ciascuna geometria trasversale sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NO ME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
CARREGGiate	Numero carreggiate	N(2,0)
PEND_TRASV_DX	Pendenza trasversale (%) carreggiata destra o unica, positivo o negativo).	N(2,1)
PEND_TRASV_SX	Pendenza trasversale (%) della carreggiata sinistra, (valore positivo o negativo).	N(2,1)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.14.Pavimentazione base

Ciascuna pavimentazione base sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
COD_STRA	Id della strada	S(20)
LATO	Lato della strada	Enumerato -1= lato sinistro 1=lato destro
TIPOLOGIA DELLA SUPERFICIE DELLA CARREGGIATA		1= materiale sciolto 2= materiale legato 3=ad elementi
PAVIMENTAZIONE DELLE		0= non presente

BANCHINE

1= parzialmente
pavimentata
2= pavimentata

**TIPOLOGIA DELLA
SUPERFICIE DELLA
BANCHINA PAVIMENTATA**

1= materiale sciolto
2= materiale legato
3=ad elementi

DESCR Descrizione dell'inizio rilievo

S(256)

NOTE Commento

S(256)

6.2.15. Corpo stradale

Ciascun corpo stradale sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO

DESCRIZIONE

TIPO

TIPO

Tipologia del corpo stradale

Enumerato

0= a raso

1= rilevato

2= trincea

3= mezza costa

4= altro

Enumerato

1= scarpata

2= opera di sostegno

3= opera di
sostegno+scarpata

DELIMITAZIONE

PENDENZA SCARPATA rapporto H/B

N(2,2)

**ALTEZZA MASSIMA
SCARPATA** espressa in cm

N(1,0)

**TIPOLOGIA OPERA DI
SOSTEGNO**

1= muro di sostegno

2= muro di controripa

3= muro di
sottoscarpa

4= altro

**ALTEZZA MASSIMA OPERA
DI SOSTEGNO** espressa in cm

N(1,0)

DELIMITAZIONE IN DX

1= scarpata

			<i>2= opera di sostegno</i>
			<i>3= scarpata+opera di sostegno</i>
PENDENZA SCARPATA IN DX			N(2,2)
ALTEZZA MASSIMA SCARPATA IN DX	espressa in cm		N(1,0)
			1= muro di sostegno
TIPOLOGIA OPERA DI SOSTEGNO IN DX			2= muro di controripa
			3= muro di sottoscarpa
			4= altro
ALTEZZA MASSIMA OPERA DI SOSTEGNO IN DX	espressa in cm		N(1,0)
			1= scarpata
			2= opera di sostegno
DELIMITAZIONE IN SX			3= scarpata+opera di sostegno
PENDENZA SCARPATA IN SX			N(2,2)
ALTEZZA MASSIMA SCARPATA IN SX	espressa in cm		N(1,0)
			1= muro di sostegno
TIPOLOGIA OPERA DI SOSTEGNO IN SX			2= muro di controripa
			3= muro di sottoscarpa
			4= altro
ALTEZZA MASSIMA OPERA DI SOSTEGNO IN SX	espressa in cm		N(1,0)
NOTE	Commento		S(256)

6.2.16. Ponti

Ciascun ponte sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
DENOMINAZIONE UFFICIALE	Nome ufficiale del ponte (se indicato da apposito cartello)	S(80)
DENOMINAZIONE CONVENZIONALE		S(80)
CATEGORIA		0= non presente 1= I° categoria 2= II° categoria
LARGHEZZA	Larghezza carreggiata (m)	N(2,2)
PARAPETTI	Presenza parapetti	Enumerato 0=non presente 1= presente
MARCIAPIEDI	Presenza dei marciapiedi	Enumerato 0=non presente 1= presente
RETI	Presenza delle reti di protezione (lancio massi)	Enumerato 0=non presente 1= presente
INTERFERITA	Tipo di struttura interferita	Enumerato 0=fiume 1= strada 2= ferrovia 3=altro
NOTE	Commento	S(256)

6.2.17. Gallerie

Ciascuna galleria sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
DENOMINAZIONE	Nome ufficiale della galleria (se indicato in apposito cartello)	S(80)
DENOMINAZIONE CONVENZIONALE		S(80)
VENTILAZIONE	Presenza impianto ventilazione	Enumerato 0=non presente 1= presente
ILLUMINAZIONE	Presenza impianto illuminazione	Enumerato

		<i>0=non presente</i>
		<i>1= presente</i>
		Enumerato
TIPOGALL	Tipo di galleria	<i>0= galleria naturale</i>
		<i>1= galleria artificiale</i>
		Enumerato
TIPOSTRUTT	Tipo di struttura	<i>0= ad arco</i>
		<i>1= a sez. rettangolare</i>
		Enumerato
FINESTRATA	Presenza di finestre	<i>0=non presente</i>
		<i>1= presente</i>
LUNGHEZZA	Lunghezza (m)	N(4,0)
LARGHEZZA	Larghezza della carreggiata (m)	N(2,2)
HCENTRO	Altezza libera al centro della carreggiata (m)	N(2,2)
HCIGLIO	Altezza libera sul ciglio della carreggiata (m)	N(2,2)
		Enumerato
MARCIAPIEDI	Presenza di marciapiedi	<i>0=non presente</i>
		<i>1= presente</i>
IMG	Pathfile del fotogramma/foto digitale (imbocco in galleria)	S(256)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.18.Sovrappassi

Ciascun sovrappasso sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
DENOMINAZIONE	Nome ufficiale del sovrappasso (se indicato in apposito cartello)	S(80)
LUNGHEZZA	Lunghezza (m)	N(4,0)
LARGHEZZA	Larghezza della carreggiata (m)	N(2,2)
HCENTRO	Altezza libera al centro della carreggiata (m)	N(2,2)
HCIGLIO	Altezza libera sul ciglio della carreggiata (m)	N(2,2)
IMG	Pathfile del fotogramma/foto digitale (sovrappasso)	S(256)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.19. Cunette di margine

Ciascuna cunetta di margine sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
TIPO DI SAGOMA		1= trapezia
		2= a L (francese)
		3= altro
LARGHEZZA CUNETTA	MAX espressa in centimetri	N(1,0)
PROFONDITA CUNETTA	MAX espressa in centimetri	N(1,0)
TIPO DI SAGOMA DX		1= trapezia
		2= a L (francese)
		3= altro
LARGHEZZA CUNETTA DX	MAX espressa in centimetri	N(1,0)
PROFONDITA CUNETTA DX	MAX espressa in centimetri	N(1,0)
TIPO DI SAGOMA SX		1= trapezia
		2= a L (francese)
		3= altro
LARGHEZZA CUNETTA SX	MAX espressa in centimetri	N(1,0)
PROFONDITA CUNETTA SX	MAX espressa in centimetri	N(1,0)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.20. Arginelli

Ciascun arginello sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
LARGHEZZA ARGINELLI	espressa in centimetri	N(1,0)

LARGHEZZA ARGINELLI DX	espressa in centimetri	N(1,0)
-------------------------------	------------------------	--------

LARGHEZZA ARGINELLI SX	espressa in centimetri	N(1,0)
-------------------------------	------------------------	--------

NOTE	Commento	S(256)
-------------	----------	--------

6.2.21. Protezione del corpo stradale

Ciascuna protezione del corpo stradale sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
		Enumerato
		1= muri paramassi e antivalanghe
		2= recinzioni
		3= barriere frangivento
		4= cunettone di guardia
		5= rete paramassi
		6= barriera paramassi
		7=altro
TIPOLOGIA	Tipologia dell'opera	
ALTEZZA	Altezza (m)	N(2,2)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.22. Protezione di tipo ambientale

Ciascuna protezione di tipo ambientale sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
		Enumerato
		1= barriera per mitigazione impatti visivi
		2= barriera antirumore
		3= altro
TIPOLOGIA	Tipologia dell'opera	

NOTE

Commento

S(256)

6.2.23. Illuminazioni

Ciascuna illuminazione sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
		Enumerato
		1= laterale
		2= assiale
		3= altro
UBICAZIONE	Ubicazione delle lampade	
NOTE	Commento	S(256)

6.2.24. Piazzole di sosta

Ciascuna piazzola di sosta sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
LARGHEZZA DELLA PARTE NON RACCORDATA	espressa in centimetri	N(5,0)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.25. Dispositivi di ritenuta

Ciascun dispositivo di ritenuta sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
DISTANZA	Distanza minima dal margine carreggiata (cm)	N(1,0)
		Enumerato
		1= barriera spartitraffico
		2= barriera per bordo alterale su rilevato
		3= barriera su opera d'arte
		4= barriera per punti singolari
TIPOLOGIA	Tipologia della barriera	
DISTANZA MINIMA DAL MARGINE DELLA CARREGGIATA DX	espresso i centimetri	N(1,0)

TIPOLOGIA DX		1= <i>barriera spartitraffico</i>
		2= <i>barriera per bordo alterale su rilevato</i>
		3= <i>barriera su opera d'arte</i>
		4= <i>barriera per punti singoli</i>
DISTANZA MINIMA DAL MARGINE DELLA CARREGGIATA SX	espresso i centimetri	N(1,0)
TIPOLOGIA SX		1= <i>barriera spartitraffico</i>
		2= <i>barriera per bordo alterale su rilevato</i>
		3= <i>barriera su opera d'arte</i>
		4= <i>barriera per punti singoli</i>
MATERIALE	Tipo di materiale	Enumerato
		1= <i>metallo</i>
		specifico elemento
		3= <i>muratura</i>
TIPONORM	Tipologia della normativa	4= <i>altro</i>
		Enumerato
		1= N1
		2= N2
		3=H1
		4= H2
		5=H3
NOTE	Commento	6=H7
		7=ALTRO
		S(256)

6.2.26. Pertinenze di servizio

Ciascuna pertinenza di servizio sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
DENOMINAZIONE	Nome ufficiale della pertinenza (se indicato in apposito cartello)	S(120)
DENOMINAZIONE CONVENZIONALE		S(80)
		Enumerato
		1= area di servizio destinata al rifornimento e al ristoro
		2= area di servizio destinata al parcheggio e sosta
		3= area di manutenzione e/o esercizio
		4= fabbricato di manutenzione e/o esercizio
		5= area o postazioni destinate a funzioni di rilievo stradale
		6=altro
LUNGH_C_DEC	Lunghezza corsia di decelerazione (m), 0 se non presente	N(3,0)
LUNGH_C_ACC	Lunghezza corsia di accelerazione (m), 0 se non presente	N(3,0)
DEN_COMM	Denominazione commerciale dell'esercizio (se pertinente)	S(120)
SUPERFICIE PIANTA	TOTALE espressa in metri quadri	N(5,0)
IMG	Pathfile del fotogramma/foto digitale	S(256)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.27. Manufatti di continuità idraulica

Ciascun manufatto sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
TIPOLOGIA	tipologia dell'opera	1= tombino
		2= tombino con scivolo
		3= altro
NOTE	Commento	S(256)

6.2.28. Accessi

Ciascun accesso base sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
DESTINAZIONE	Destinazione	Enumerato
		1= Fabbricati per abitazioni
		2= Attività industriali
		3= Fondi agricoli
		4= Altro
TIPO	Tipo di immissione alla strada	0 =Accesso
		1= immissione di strada privata a raso
		2= immissione di strada privata a livelli sfalsati
		3= derivazione
		4= altro
IMG	Pathfile del fotogramma/foto digitale	S(256)
NOTE	Commento	S(256)

Ciascun accesso carraio sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
INCL_VERT	Inclinazione dell'accesso sul piano verticale rispetto al piano stradale	Enumerato
		1 =L 'accesso ha lo stesso livello del piano stradale

		2 =L 'accesso sale verso l'alto rispetto al piano stradale
		3 = L'accesso scende verso il basso rispetto al piano stradale
		Enumerato
		0=Da 0 a 60 gradi
INCL_OR	Inclinazione sul piano orizzontale tra l'asse della strada statale e l'asse dell'immissione (vedi illustrazione).	1 =Da 60 a 120 gradi
		2= Da 120 a 180 gradi
		0=da 0 a 5 %
PENDENZA	Pendenza dell'accesso (%)	1= da 5 a 10 %
		2= oltre
		Enumerato
DESTINAZIONE	Destinazione	1=Fabbricati per abitazioni
		2=Attività industriali
		3=Fondi agricoli
		4= Altro
AMPIEZZA	Ampiezza dell'accesso misurata (longitudinalmente sulla strada) sulla segnaletica di margine (m).	N(2,2)
LARGHEZZA_CARR	Larghezza della carreggiata della strada statale in corrispondenza del centro dell'accesso(m).	N(2,2)
		0 =Accesso
		1= immissione di strada privata a raso
TIPO	Tipo di immissione alla strada	2= immissione di strada privata a livelli sfalsati
		3= derivazione
		4= altro
IMG	Pathfile del fotogramma	S(256)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.29. Riferimenti chilometrici

Ciascun riferimento chilometrico sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
PROGRESSIVA	Chilometrica indicata sul cippo o cartello (m)	S(160)
		Enumerato
TIPO	Tipo di riferimento	0= <i>cartello chilometrico</i> 1= <i>cippo</i>
IMG	Pathfile del fotogramma	S(256)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.30. Giunzioni

Ciascuna giunzione sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
COD_GIUN	Identificativo univoco della giunzione	S(13)
COD_INT	Identificativo dell'intersezione (crf. File intersezioni.txt)	S(13)
		Enumerato
		0= <i>su intersezione</i> 1= <i>terminale</i> 2= <i>nella transizione</i>
TIPO_GIUN	Tipologia	
IMG	Pathfile del fotogramma del punto di giunzione	S(256)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.31. Elementi stradali

Ciascun elemento stradale sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
COD_ELEM	Identificativo univoco dell'elemento stradale	N(10,0)
COD_STRA	Id della strada	S(20)
COD_INT	Identificativo univoco dell'intersezione (crf. File intersezioni.txt)	S(13)
FROM_NODE	ID giunzione iniziale	S(13)
TO_NODE	ID giunzione finale	S(13)
TIPO_ELEM	Distingue elementi appartenenti a un asse stradale, ad un'intersezione o una transizione	Enumerato 0= <i>transizione</i>

		<i>1= asse stradale</i>
		<i>2= intersezione</i>
		Enumerato
		<i>1= doppio senso di marcia</i>
		<i>2= senso unico dal from al to</i>
		<i>3= senso unico dal to al from</i>
		<i>4= divieto di transito dei due sensi</i>
DIREZIONE	Direzione di marcia consentita	
COD_STRA2	Id della strada, da utilizzare nel caso in cui l'arco sia appartenente a due distinti tracciati stradali	S(20)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.32. Intersezioni

Ciascuna intersezione sarà individuata attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
COD INT	Identificatore univoco dell'intersezione, (primary key) utilizzato per collegare all'intersezione le strade e le rampe relative	S(13)
COD STRA	Codice della strada principale di intersezione	S(20)
TIPOLOGIA	Tipo di intersezione	Enumerato
		<i>1= a X a raso</i>
		<i>2= a T a raso</i>
		<i>3= a livelli sfalsati</i>
		<i>4= svincolo</i>
		<i>5=rotatoria</i>
		<i>6=altro</i>
FI_MIN	Coordinata geografica (ϕ minima del; rettangolo di ingombro dell'intersezione:	N(3,6)
LAMBDA_MIN	Coordinata geografica λ minima del; rettangolo di ingombro dell'intersezione	N(3,6)
FI_MAX	Coordinata geografica (ϕ massima del; rettangolo di ingombro dell'intersezione:	N(3,6)
LAMBDA_MAX	Coordinata geografica λ massima del; rettangolo di ingombro dell'intersezione:	N(3,6)

N_STRADE	Numero di strade che insistono sull'intersezione	N(1,0)
N_RAMPE	Numero delle rampe (solo per incroci a livelli sfalsati)	N(2,0)
ILLUMINAZIONE	Indica se l'intersezione è provvista di impianto di illuminazione	Enumerato 0= No 1= Si
SEMAFORO	Indica se l'intersezione è provvista di impianto semaforico	Enumerato 0= No 1= Si
LUNGH_C_DEC	Lunghezza corsia di decelerazione (m), della strada principale dell'intersezione, 0 se non presente	N(3,0)
LUNGH_C_ACC	Lunghezza corsia di accelerazione (m) della strada principale dell'intersezione, 0 se non presente	N(3,0)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.33. Segnaletica orizzontale

Ciascun segno lineare sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
POSIZIONE		Enumerato
		1= di margine
		2=centrale
		3= di corsia
		4= isola di traffico
TIPOLOGIA	Tipo di segnaletica	Enumerato
		1= striscia continua
		2= striscia tratteggiata
		3= striscia doppia continua
		4= striscia doppia mista
		5= striscia di raccordo per variazione di larghezza della carreggiata

*6= strisce di raccordo
per presenza di
ostacoli*

NOTE

Commento

S(256)

Ciascun segno puntuale sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
TIPOLOGIA	Tipo di segnaletica	Enumerato
		1= stop
		2= dare precedenza
		3= attraversamenti pedonali
		4= frecce direzionali
		5= frecce di rientro
		6= rallentatori ottici
		7= bande rumorose
IMG	Pathfile del fotogramma	S(256)
NOTE	Commento	S(256)

6.2.34.Segnaletica verticale

Ciascun sostegno sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
RECID	Identificatore del supporto	N(10,0)
TIPOLOGIA	Tipo di supporto	Enumerato
		0= Altro
		1= Palo
		2= Bandiera
		3-Farfalla
		4= Portale
		5= Portale + Bandiera
IMG	Pathfile del fotogramma	S(256)
NOTE	Commento	S(256)

Ciascun segnale sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
RECID	Identificatore del supporto	N(10,0)
IRECID	Identificatore del segnale	N(10,0)

CODIFICA	Codice identificativo della tipologia del segnale	(S20)
TESTO	Eventuale testo di descrizione (pannelli indicatori e pannelli integrativi)	S(100)
ILLUMINATO	Illuminato	Enumerato 0=No 1=Si
COMPOSITO	Segnale Composito	Enumerato 0=No 1=Si
NOTE	Commento	S(256)

6.2.35. Impianti pubblicitari

Ciascun impianto pubblicitario sarà individuato attraverso la compilazione della seguente tabella:

NOME DEL CAMPO	DESCRIZIONE	TIPO
DITTA	Ditta concessionaria	S(160)
SUPERFICIE	Superficie dell'impianto in mq	N(2,0)
TIPO	Tipologia dell'impianto	Enumerato 1= preinsegna 2= cartello pubblicitario
DISTANZA	Distanza minima della sagoma del cartello dal margine carreggiata (m)	N(2,2)
UTILIZZO	Utilizzo dello spazio pubblicitario	Enumerato 1= utilizzato 0= non utilizzato
BIFACCIALE	Cartello a doppia superficie	Enumerato 0= No 1= Si
ILLUMINAZIONE	Presenza di illuminazione propria	Enumerato 0= No 1= Si
SEDE_OCC	Segnalazione di occupazione di parte della sede stradale	Enumerato 0= No 1= Si
IMG	Pathfile del fotogramma dell'impianto	S(256)
NOTE	Commento	S(256)