

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI CERTIFICAZIONE

(ART.2 LEGGE 4.1.68 N° 15, modificato dall'art.3 legge 15.5.97 n.127)

Il sottoscritto CERINI GIOVANNI nato a Solferino (MN) il 6 marzo 1936, residente a Senago (MI) via Rosmini n.4; nella sua qualità di legale rappresentante della Società C.R.M. di CERINI GIOVANNI RAIMONDI BATTISTA e MUTTI GUERRINO S.R.L. con sede in SENAGO (MI) via Cavour n° 91/93 C.F. e P.I. 00697920155;

Consapevole della responsabilità penale cui può andare incontro in caso di dichiarazione falsa o comunque non corrispondente al vero;

DICHIARA

Di avere pieno titolo all'esecuzione del piano PA-P2, in quanto:

- proprietaria dei mappali 447 e 449 e dei diritti di tutti gli indici urbanistici del mappale 448 del foglio 25 giusto atto del 9 luglio 2008 n. 195409/42107 di repertorio, a rogito dottor Alessio Michele Chiambretti, registrato a Saronno il 21 luglio 2008 n. 4129 serie1T. Atto in cui la società ROTTAM FER s.a.s di Mario BONETTI & C. ha ceduto alla Società C.R.M. di CERINI GIOVANNI RAIMONDI BATTISTA MUTTI GUERRINO S.R.L. le aree in comune di Senago contraddistinte al Catasto Terreni di detto Comune al fg 25 il mappale 444 e i mappali 447 e 449; oltre al diritto di utilizzo di tutti gli indici urbanistici della superficie fondiaria relativa al mappale 448 del foglio 25 a favore dei mappali 447 e 449, nello stesso stato di diritto così come acquisiti dal sig. ALLIEVI GIOVANNI, il quale con scrittura privata del 17 marzo 2017 autorizza la società C.R.M. srl alla presentazione del Piano Esecutivo;
- promissaria acquirente dell'area di cui al foglio 33 mappale 51 (vedi preliminare di compravendita allegato del 12 aprile 2017)

Senago li aprile 2017

Firma del dichiarante

C.R.M. s.r.l.
Via Cavour, 91/93
20080 SENAGO (MI)
Tel. 02 99486000 - Fax 02 99486000
Cod. Fisc. e Part. IVA 00697920155

PIANO ATTUATIVO P.A.-P2



Allegato 3

ESAME IMPATTO PAESISTICO DEI PROGETTI

Comune di Senago
27/04/2017 0011171



Cla: 6.3

COMUNE DI SENAGO - Prov. di Milano

SEDUTA N°...4... DELLA C.E. DEL 2/05/2017

SI ESPRIME: PANENE FAVOREVILE

IL PRESIDENTE DELLA C.E.

I COMPONENTI

COMUNE DI SENAGO - Prov. di Milano

SEDUTA N°...4... DELLA C.P. DEL 2/05/2017

SI ESPRIME: PANENE FAVOREVILE

IL PRESIDENTE DELLA C.P.

I COMPONENTI



ESAME DELL'IMPATTO PAESISTICO DEI PROGETTI

Applicato in forma sperimentale agli interventi edilizi maggiori.
(Approvato ai sensi dell'art. 30 delle Norme di Attuazione del Piano Territoriale Paesistico
Regionale con D.G.R. 8 novembre 2002 n. 7/II045)

VIA Francia

Zona omogenea P.A.-P2

Destinazione funzionale INDUSTRIALE
ARTIGIANALE

Intervento di

- ☐ Recupero sottotetto
- ☒ Nuova costruzione
- ☐ Ristrutturazione edilizia
- ☐ Ampliamento
- ☐ Variante
- ☐ altro

- ☐ D.I.A.
- ☐ Permesso di Costruire
- ☐ Sanatoria
- ☐ Piano Attuativo

Grado di sensibilità del sito 1

Grado di incidenza del progetto 2

Impatto paesistico 2

La proprietà


Il progettista

Spazio riservato all'ufficio

Accettazione

- Inviare in Commissione Edilizia
- NON inviare in Commissione Edilizia
- Riesaminare il giudizio di impatto paesistico
- VARIANTE (unire la pratica originaria)
- RIESAME (unire la pratica già esaminata)

☐
☐
☐
☐
☐

Data _____

Firma _____

Riesame del giudizio di
impatto paesistico

- Grado di sensibilità del sito _____
- Grado di incidenza del progetto _____
- Impatto paesistico _____

- Inviare in Commissione Edilizia
- NON inviare in Commissione Edilizia

☐
☐

Data _____

Firma _____

Tabella 1A – Modi e chiavi di lettura per la valutazione della sensibilità paesistica del sito oggetto di intervento.

Modi di valutazione	Chiavi di lettura	SI	NO
1. Morfologico/Strutturale	<ul style="list-style-type: none"> • APPARTENENZA/CONTIGUITÀ A SISTEMI PAESISTICI: <ul style="list-style-type: none"> - di interesse naturalistico elementi naturalistico-ambientali significativi per quel luogo, ad esempio: alberature, monumenti naturali, fontanili, aree verdi che svolgono un ruolo nodale nel sistema del verde; - di interesse storico-artistico e/o agrario centri e nuclei storici, monumenti, chiese e cappelle, mura storiche...; filari, chiuse, ponticelli, percorsi poderali, nuclei e manufatti rurali...; - di relazione (tra elementi storico-culturali, tra elementi verdi e/o siti di rilevanza naturalistica) percorsi –anche minori- che collegano edifici storici di rilevanza pubblica, parchi urbani, elementi lineari –verdi o d’acqua- che costituiscono la connessione tra situazioni naturalistico-ambientali significative, “porte” del centro o nucleo urbano, stazione ferroviaria. • APPARTENENZA/VICINANZA AD UN LUOGO CONTRADDISTINTO DA UN ELEVATO LIVELLO DI COERENZA SOTTO IL PROFILO TIPOLOGICO, LINGUISTICO E DEI VALORI DI IMMAGINE <ul style="list-style-type: none"> - quartieri o complessi di edifici con caratteristiche unitarie (es. zone Rx); - edifici prospicienti una piazza compresi i risvolti; - edifici su strada aventi altezza in gronda non superiore alla larghezza della via; - zone con maglia urbana definita; - l’area o l’edificio oggetto di intervento sono prossimi ad edifici storici o contemporanei di rilievo civile o religioso (chiese, edifici pubblici e privati, fabbricati industriali storici, ecc...); - il fabbricato oggetto di intervento è caratterizzato da una composizione architettonica significativa (edifici storici, edifici moderni “d’autore”, edifici minori, ecc...) 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
2. Vedutistico	<ul style="list-style-type: none"> • Appartenenza a punti di vista panoramici o ad elementi di interesse storico, artistico e monumentale il sito/l’edificio appartiene o si colloca su uno specifico punto prospettico o lungo visuali storicamente consolidate; • Appartenenza a percorsi di fruizione paesistico-ambientale il sito/l’edificio si colloca lungo un percorso locale di fruizione paesistico-ambientale (pista ciclabile, parco, percorso in area agricola); • Appartenenza/contiguità con percorsi ad elevata percorrenza adiacenza a tracciati stradali anche di interesse storico, percorsi di grande viabilità, tracciati ferroviari. 	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
3. Simbolico	<ul style="list-style-type: none"> • Appartenenza/contiguità a luoghi contraddistinti da uno status di rappresentatività nella cultura locale <ul style="list-style-type: none"> - luoghi, che pur non essendo oggetto di celebri citazioni, rivestono un ruolo rilevante nella definizione e nella consapevolezza dell’identità locale (luoghi celebrativi o simbolici); - luoghi oggetto di celebri “citazioni” letterarie, pittoriche, ecc...; - luoghi connessi sia a riti religiosi (percorsi processionali, cappelle votive) sia ad eventi o ad usi civili (luoghi della memoria di avvenimenti locali, luoghi rievocativi di leggende e racconti popolari, luoghi di aggregazione e di riferimento per la popolazione insediata); - funzioni pubbliche e private per la cultura contemporanea (fiere, stadi, poli universitari, ecc...) 	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

La tabella 1A non è finalizzata ad un'automatica determinazione della classe di sensibilità del sito, ma costituisce il riferimento per la valutazione sintetica che dovrà essere espressa nella tabella 1B a sostegno delle classi di sensibilità da individuare.

La classe di sensibilità della tabella 1B non è il risultato della media matematica dei "Sì" e dei "No" della tabella 1°, ma è determinata da ulteriori analisi esplicitate nella pagina delle modalità di presentazione, tenendo conto di un contesto ampio, di uno più immediato e delle caratteristiche architettoniche dell'edificio stesso.

Lo stesso dicasi per "giudizio complessivo" che viene determinato in linea di massima, dal valore più alto delle classi di sensibilità del sito.

Tabella 1B - Modi e chiavi di lettura per la valutazione della sensibilità paesistica del sito oggetto di intervento.

Modi di valutazione	Valutazione ed esplicazione sintetica in relazione alle chiavi di lettura	Classe di sensibilità
1. Morfologico-strutturale	L'edificio non si inserisce in un contesto di particolare rilevanza, non ci sono elementi di interesse naturalistico, né storico-artistico né di relazione tra poli.	<input type="checkbox"/> Molto bassa <input checked="" type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Molto alta
2. Vedutistico	Non vi sono particolari appartenenze a punti di vista panoramici. L'edificio è all'interno di una zona industriale già definita e ne completa lo scenario	<input type="checkbox"/> Molto bassa <input checked="" type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Molto alta
3. Simbolico	Il sito in cui si interviene è ai margini delle aree edificate del paese, in zona esclusivamente industriale e mantiene le caratteristiche degli edifici industriali circostanti.	<input type="checkbox"/> Molto bassa <input checked="" type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Molto alta
Giudizio complessivo	Il luogo d'inserimento dell'edificio è in una zona prettamente industriale e ne mantiene le caratteristiche sia dal punto di vista urbanistico che architettonico. Il giudizio complessivo può ritenersi basso.	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

Valori di giudizio complessivo da esprimersi in forma numerica secondo la seguente associazione tenendo conto delle valutazioni effettuate in riferimento ai tre modi di valutazione (tab. 1B), alle chiavi di lettura (tab. 1A) e in base alla rilevanza assegnata ai diversi fattori analizzati:

- 1 = Sensibilità paesistica molto bassa
- 2 = Sensibilità paesistica bassa
- 3 = Sensibilità paesistica media
- 4 = Sensibilità paesistica alta
- 5 = Sensibilità paesistica molto alta

N.B. Nella colonna centrale indicare sinteticamente le motivazioni che hanno portato alla determinazione della classe di sensibilità.

Tabella 2A – Criteri e parametri per determinare il grado di incidenza del progetto

Criteri di valutazione	Rapporto contesto/progetto: parametri di valutazione	Incidenza:	
		SI	NO
1. Incidenza morfologica e tipologica	<ul style="list-style-type: none"> • ALTERAZIONE DEI CARATTERI MORFOLOGICI DEL LUOGO E DELL'EDIFICIO OGGETTO DI INTERVENTO: il progetto comporta modifiche: <ul style="list-style-type: none"> - degli ingombri volumetrici paesistici; - delle altezze, degli allineamenti degli edifici e dell'andamento dei profili; - dei profili di sezione trasversale urbana/cortile; - dei prospetti, dei rapporti pieni/vuoti, degli allineamenti tra aperture e superfici piene; - dell'articolazione dei volumi; • ADOZIONE DI TIPOLOGIE COSTRUTTIVE NON AFFINI A QUELLE PRESENTI NELL'INTORNO PER LE MEDESIME DESTINAZIONI FUNZIONALI: il progetto prevede: <ul style="list-style-type: none"> - tipologie costruttive differenti da quelle prevalenti in zona; - soluzioni di dettaglio (es manufatti in copertura, aperture, materiali; utilizzati, ecc..) differenti da quelle presenti nel fabbricato, da eventuali soluzioni storiche documentate in zona o comunque presenti in aree limitrofe; 	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2. Incidenza linguistica: stile, materiali, colori	<ul style="list-style-type: none"> • LINGUAGGIO DEL PROGETTO DIFFERENTE RISPETTO A QUELLO PREVALENTE NEL CONTESTO, INTESO COME INTORNO IMMEDIATO 	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Incidenza visiva	<ul style="list-style-type: none"> • INGOMBRO VISIVO • OCCULTAMENTO DI VISUALI RILEVANTI • PROSPETTO SU SPAZI PUBBLICI (strade, piazze) 	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4. Incidenza simbolica	<ul style="list-style-type: none"> • INTERFERENZA CON I LUOGHI SIMBOLICI ATTRIBUITI DALLA COMUNITÀ' LOCALE 	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Come indicato per la determinazione della sensibilità del sito, la tabella 2A non è finalizzata ad un'automatica determinazione della classe di incidenza del progetto, ma costituisce il riferimento per la valutazione sintetica che dovrà essere espressa nella tabella 2B a sostegno delle classi di incidenza da individuare.

La classe di sensibilità della tabella 2B non è il risultato della media matematica dei "Sì" e dei "No" della tabella 2A, ma è determinata da ulteriori analisi esplicitate nella pagina delle modalità di presentazione, tenendo conto delle modifiche anche parziali apportate all'edificio o solo alla copertura.

Lo stesso dicasi per "giudizio complessivo" che viene determinato in linea di massima, dal valore più alto delle classi di incidenza.

Tabella 2B – Criteri e parametri per determinare il grado di incidenza del progetto

Criteri di valutazione	Valutazione sintetica in relazione ai parametri di cui alla tabella 2A	Classe di incidenza
Incidenza morfologica e tipologica	L'edificio in progetto avrà un'altezza totale non superiore agli edifici già realizzati. L'impatto del nuovo edificio è mitigato dal mantenimento della medesima tipologia degli edifici presenti nell'intorno aventi la medesima destinazione	<input type="checkbox"/> Molto bassa <input checked="" type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Molto alta
Incidenza linguistica: stile, materiali, colori	Il linguaggio usato nel nuovo manufatto edilizio ripercorre il linguaggio degli edifici esistenti nell'intorno, in quanto non vengono utilizzati né materiali. né colori diversi.	<input type="checkbox"/> Molto bassa <input checked="" type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Molto alta
Incidenza visiva	Il nuovo edificio completa il disegno urbanistico previsto dal P.G.T.; la posizione del nuovo volume non determina occultamenti di visuali rilevanti, ma contribuisce a definire l'immagine della via su cui si affaccia	<input type="checkbox"/> Molto bassa <input checked="" type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Molto alta
Incidenza simbolica	Non vi sono interferenze rilevanti con luoghi simbolo della città, in quanto l'area è posta in zona industriale	<input type="checkbox"/> Molto bassa <input checked="" type="checkbox"/> Bassa <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Molto alta
Giudizio complessivo	L'intervento consiste nella realizzazione di un edificio come previsto nel Piano Attuativo P.A.-P2, non alterando la percezione del luogo ma anzi completando il disegno urbanistico definito dal Piano Attuativo. Il giudizio complessivo può ritenersi basso	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5

Il giudizio complessivo è da esprimersi in forma numerica secondo la seguente associazione tenendo conto delle valutazioni effettuate in riferimento ai criteri di valutazione della tabella 2B e ai parametri di valutazione della tabella 2 A:

1 = Incidenza paesistica molto bassa

2 = Incidenza paesistica bassa

3 = Incidenza paesistica media

4 = Incidenza paesistica alta

5 = Incidenza paesistica molto alta

N.B. Nella colonna centrale occorre indicare sinteticamente le motivazioni che hanno portato alla determinazione della classe di incidenza. Evidentemente tali valutazioni non potranno discostarsi dall'esito delle risposte ai quesiti compilate nella tabella 2°.

Determinazione del livello di impatto paesistico del progetto

La tabella che segue esprime il grado di impatto paesistico dei progetti, rappresentato dal prodotto dei punteggi attribuiti ai giudizi complessivi relativi alla classe di sensibilità del sito e al grado di incidenza del progetto.

Tabella 3 – Determinazione dell'impatto paesistico dei progetti (da compilare a cura del progettista)

Impatto paesistico dei progetti = sensibilità del sito x incidenza del progetto					
	Grado di incidenza del progetto				
Classe di sensibilità del sito	1	2	3	4	5
5	5	10	15	<u>20</u>	<u>25</u>
4	4	8	12	<u>16</u>	<u>20</u>
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Soglia di rilevanza: 5

Soglia di tolleranza: 16

Da 1 a 4: impatto paesistico sotto la soglia di rilevanza

Da 5 a 15: impatto paesistico sopra la soglia di rilevanza ma sotto la soglia di tolleranza

Da 16 a 25: impatto paesistico sopra la soglia di tolleranza

L'allegato dovrà essere corredato dalla documentazione (obbligatoria) di seguito indicata.

Il Settore Sportello Unico per l'Edilizia sottoporrà a verifica le valutazioni dell'impatto paesistico dei progetti allo scopo di accertarne la congruità, prima dell'eventuale invio alla Commissione Edilizia, richiedendo una nuova compilazione nel caso di evidenti incongruenze.

Per maggiori informazioni circa la determinazione dell'impatto paesistico dei progetti, si vedano le linee guida pubblicate sul BURL 2° suppl. ord. al n.47 del 21.11.2002 e le norme di attuazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale.

PIANO ATTUATIVO P.A.-P2



Allegato 4

RELAZIONE TECNICA

COMUNE DI SENAGO - Prov. di Milano

SEDUTA N°... **4** ... DELLA C.E. DEL **02.05.17**

Si esprime:

IL PRESIDENTE DELLA C.E.

I COMPONENTI

[Handwritten signatures in blue and red ink over the official text]

COMUNE DI SENAGO - Prov. di Milano

SEDUTA N°... **4** ... DELLA C.P. DEL **02.05.17**

SI ESPRIME:

IL PRESIDENTE DELLA C.P.

I COMPONENTI

Favozzole

[Handwritten signatures in blue ink over the official text]

Comune di Senago
27/04/2017 0011171



Cla: 6.3



RELAZIONE TECNICA**INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO**

Dati catastali: Foglio 25, Mappali 448-447-449
Coerenze: Nord: altra proprietà mappale 164
Est: via Francia
Sud: area standard, cabina Enel, altra proprietà mappale 367-366
Ovest: altra proprietà mappale 343-441-160

SITUAZIONE URBANISTICA

Le aree in oggetto, nel vigente PGT, risultano all' art. 41 delle N.T.A. azionate come "P.A.-P2", la cui destinazione principale è la seguente:

- aree interessate a "SETTORE SECONDARIO (GF2) attività industriale e artigianale , soggetta a Piano Attuativo, per una superficie territoriale da P.G.T. pari a mq. 5332.

Come previsto nelle N.T.A. il PIANO DEI SERVIZI prescrive per i PA-P la cessione di aree a servizi: 1mq/10mq di Slp (60% parcheggio, 40% verde pubblico). Non sono previste monetizzazioni.

INDICI URBANISTICI

Superficie Territoriale	mq 5.332,00
Slp max	mq 3.252,52
Superficie a cessione: 1mq/10 di slp max pari a	mq 325,25
Superficie fondiaria	mq 4.911,45
Rc 61% pari a	mq 2.995,98
H	mt 10,00

STATO DELLE URBANIZZAZIONI PRIMARIE E SECONDARIE

L'area è dotata di tutte le urbanizzazioni primarie, eseguite contemporaneamente alla lottizzazione industriale ultimata da pochi anni. Pertanto risultano già esistenti tutte le reti tecnologiche, l'illuminazione stradale, e il nuovo tronco di fognatura collegato al collettore principale.

Per quanto riguarda le urbanizzazioni secondarie l'area risulta servita dalle attrezzature esistenti e previste nella zona circostante.

INTERVENTI PREVISTI

Costruzione di edificio industriale da destinarsi ad attività lavorativa con le destinazioni previste all'art. 41 delle N.T.A. avente le seguenti caratteristiche.

Superficie coperta	mq 2.810,61 < di 2.995,98
Slp	mq 3.247,71 < di 3.252,52

OPERE DI URBANIZZAZIONE**Verde pubblico e parcheggi su via Francia**

A completamento del comparto, è prevista la realizzazione di un parcheggio pubblico alberato da n. 16 posti auto, in fregio a via Francia. Le essenze utilizzate per l'alberatura, saranno del tipo Carpinus Betulus. Su richiesta della Polizia Municipale verrà realizzata la continuazione del marciapiede, che per motivi di sicurezza è stato spostato a ridosso della recinzione.

La percentuale di verde prevista dal piano servizi sarà ceduta esternamente al comparto, e precisamente il mappale 51 del foglio 33, con una superficie nettamente superiore a quanto richiesto; infatti verrà ceduta una superficie catastale di mq 1368 anziché i 130 mq richiesti.

ONERI DI URBANIZZAZIONE (tariffe G.C. n. 162 DEL 22/11/2013)

Urb. Primarie	mq. 3.247,71 x €/mq 19,04	=	€	61.836,40
Urb. Secondarie	mq. 3.247,71 x €/mq 21,95	=	€	71.287,24
Smaltimento rifiuti	mq 3.247,71 x €/mq 6,10	=	€	19.811,04
Totale			€	152.934,68

OPERE DA REALIZZARSI A SCOMPUTO (vedasi computo metrico estimativo)

Per urbanizzazioni PRIMARIE parcheggio	=	€	39.013,07
---	---	---	-----------

DA VERSARE :

Urbanizzazioni primarie per differenza	=	€	22.823,33
Urbanizzazioni secondarie	=	€	71.287,24
Smaltimento rifiuti	=	€	19.811,04
Totale		€	113.921,61
			=====

STANDARD URBANISTICI

N.T.A. Piano dei Servizi : Aree in cessione a servizi: 1mq/10mq di SIp (60% parcheggio, 40% verde pubblico)

Slp max 3.252,52 : 1mq/10mq pari a mq 325,25

Di cui:

Parcheggio richiesto 60% - pari a mq 195,15 - in cessione mq 197,50 per puri stalli di sosta e mq 20,00 per aiuole alberate (tot. 217,50 > 195,15)

Verde richiesto 40% - pari a mq 130,92 - in cessione 1368,00 Sup. catastale > 130,10

Totale aree in cessione: mq. **1.585,50** > 325,25 mq.

In aggiunta, alle aree suddette, in sede di convenzione verrà ceduto il mappale 449 del foglio 25 di mq catastali 142,00 area già adibita a sede stradale di via Francia

Il tecnico



PIANO ATTUATIVO P.A.-P2

Allegato 5

DICHIARAZIONE DI ASSEVERAZIONE

Il sottoscritto VITALONE GEOM. PASQUALINO con studio in Senago via Lattuada 9, iscritto presso il collegio dei geometri della provincia di MILANO al n° 6967;
nella sua qualità di progettista delle opere inerenti il P.A.-P2 di via Francia, in comune di Senago;
DICHIARA

La conformità degli interventi da realizzare alle prescrizioni urbanistiche ed edilizie, nonché il rispetto delle norme di sicurezza e sanitarie.

Senago , aprile 2017

Il tecnico

Comune di Senago
27/04/2017 0011171



Cla: 6.3



PIANO ATTUATIVO P.A.-P2



Allegato 6

COMPUTO METRICO OPERE URBANIZZAZIONE

Comune di Senago
27/04/2017 0011171



Cla: 6.3



OPERE STRADALI											
	Tariffa	Descrizione Completa	Unità Misur a	Parti Simili	Lunghez za	Larghez za	altezza	Misura Parziale	Misura Totale	Prezzo Unitario €	Prezzo Totale
		Lavori a Misura									
		MARCIAPIEDI (Cat 1)									
1	A.02.04.0125	Rimozione di lattoneria varia e /o di recinzione con recupero della stessa e su piantane e suo deposito nello'ambito cantiere e/o con trasporto nei magazzino per stoccaggio .									
			mq	1	64,70	1,50		97,05	0,50		
			mq						48,53	8,25	400,33
2	A.02.04.0005c	Demolizione di muro di cinta e relativa fondazione in calcestruzzo. con carico delle macerie su autocarro, trasporto delle stesse alle discariche autorizzate escluso il costo per il conferimento degli stessi									
		muro di cinta	ml	1	58,70	0,25	0,70	10,27			
		fondazione	ml	1	64,70	0,60	0,40	15,53			
			ml					25,80	0,50		
			ml						12,90	257,00	3.315,30
3	N.P. 1	Rimozione di pali metallici in posti in prossimità della cinta, con trasporto in magazzino									
		a corpo	n	1	4,00			4,00			
			N						4,00	25,00	100,00
4	B0704251	Corrispettivo alle discariche autorizzate, non gestite dall'AMSA, per conferimento di rifiuti speciali inerti provenienti da costruzioni e demolizioni detti per consuetudine locale "terra bianca", come alla voce n. 31 Cap. A 1.4 Peso specifico t/mc 2,4									
		quantità come voce precedente	t	2,4	0,50			1,20			
			t						1,20	13,50	16,20
5	B07040360	Massetto in calcestruzzo spessore 10 cm a 200 kg di cemento 32,5 R per fondazioni di marciapiedi									
			mq	1,00	6,50	1,35		8,78			
				1,00	16,50	1,35		22,28			
				2,00	8,20	1,35		22,14			
				1,00	10,60	1,35		14,31			
			mq						67,50	21,40	1.444,50
6	A01040395	Fornitura, lavorazione e posa di tondo per cemento armato compreso sfrido e legature: b) fornitura e posa di rete di acciaio elettrosaldato tipo standard del n. 375, maglia 20*20 diam 5 p.s.K/mq3,03									
			kg	3,03	67,50			204,53			
			kg						204,53	1,36	278,15
7	B07040300A	Pavimentazione in conglomerato bituminoso dello spessore di mm 30 per marciapiedi									
			mq	1,00	67,50	1,35		91,13			
			mq						91,13	10,80	984,15
8	B07040300D	Pavimentazione in conglomerato bituminoso dello spessore di mm 30 per marciapiedi aumento per esecuzione a mano 40%									
			mq	1,00	91,13			91,13			

			mq					91,13	4,32	393,66
		Parziale Marciapiedi (Cat 1)	euro							6.932,30
		CORDONI (Cat 2)								
9	B07040245A	Fornitura e posa in opera di cordoli in conglomerato vibrocompresso del n. 200, dalle caratteristiche prestazionali conformi alla normativa UNI EN 1340, posati su sottofondo di calcestruzzo, escluso lo scavo e il rinfilanco a) retti								
		aiuola	4,00	12,00			48,00			
		marciapiede	1,00	20,50			20,50			
		ml	2,00	7,20			14,40			
			1,00	9,60			9,60			
		testate	8,00	1,35			10,80			
							103,30	29,90		3.088,67
10	B07040245B	Fornitura e posa in opera di cordoli in conglomerato vibrocompresso del n. 200, dalle caratteristiche prestazionali conformi alla normativa UNI EN 1340, posati su sottofondo di calcestruzzo, escluso lo scavo e il rinfilanco B) curvi								
		ml	0,50	1,00	8,00		4,00			
		ml					4,00	60,90		243,60
11	B0704315A	Realizzazione di scivoli pe disabili ,per abbattimento differenza di quota tra strad e marciapiede , con pendenza max 8% , realizzati mediante l'utilizzo di cordoli 12/15*5								
		N°	8				8,00			
		N°					8,00	200,00		1.600,00
		Parziale Cordoni (Cat 2)	euro							4.932,27
		FORMAZIONE STRADA (Cat 3)								
12	B07040025a	Demolizione di pavimentazione in conglomerato bituminoso eseguita con mezzimeccanici , incisione con martello demolitore montato su mezzo meccanico								
		ml	2	10,00			20,00			
			1	8,00			8,00			
		ml					28,00	2,45		68,60
13	B07040025B	Demolizione di pavimentazione in conglomerato bituminoso eseguita con mezzi meccanici , escluso il trasporto c/o gli impianti autorizzati, senza asportazione del materiale sino a cm 8 di spessore								
		mq	2	10,00	1,50		30,00			
			1	8,00	1,50		12,00			
		mq					42,00	5,60		235,20
14	B07040025C	Demolizione di pavimentazione in conglomerato bituminoso eseguita con mezzi meccanici ,con carico del materiale di recupero su autocarri per il successivo trasporto c/o gli impianti autorizzati, escluso l'onere di scarica. Peso specifica T/mc 2,4								
		t	2,4	42,00		0,10	10,08			

			t						10,08	11,70	117,94
	B07040030A	Trasporto del materiale di risulta agli impianti autorizzati, esclusi gli oneri di conferimento ai citati impianti, per una distanza nel raggio di Km 20									
			t	2,4	10,08		0,10	2,42			
			t						2,42	10,10	24,43
15	B07040100D	Oneri di discarica per rifiuti speciali non pericolosi, miscele bituminose, esempio asfalto fresato, blocchi di asfalto con codice CER 170302									
			t	2,4	10,08		0,10	2,42			
			t						2,42	140,00	338,69
16	B07040085	Test di cessione per rifiuti destinate alle discariche autorizzate per sostanze non pericolose									
			n	1				1,00			
			N						1,00	233,00	233,00
17	B07040085	Oneri e tributi di discarica per rifiuti solidi cd. Ecotassa per rifiuti speciali non pericolosi									
			t	2,4	10,08		0,10	2,42			
			t						2,42	2,05	4,96
18	B07040075B	Caratterizzazione di base, analisi chimico-fisico, (arsenico, cadmio, cromo totale, piombo, nichel, rame, zinco, mercurio, idrocarburi leggeri)									
			n	1				1,00			
			N						1,00	316,00	316,00
19	B0704216A	Scavo per apertura di cassonetti stradali compreso il carico e il trasporto del materiale alle discariche entro 10 km di distanza per spessori fino a 50 cm, eseguito con mezzi meccanici misura in sezione effettiva escluso corrispettivo per diritto di discarica a) per altezze fino 50 cm									
		parcheggio	mc	1	64,70	6,50	0,50	210,28			
			mc						210,28	8,25	1.734,77
20	B0704211 A	Trasporto di materiale di risulta alle discariche e/o agli impianti di recupero autorizzati a) sino a 20 Km (peso specifico 1,9 t/mc)									
		terra da sbancamento Ps t/mc 1,9 calcolata al 50%	t	1,9	210,28			399,52			
			t						399,52	10,10	4.035,18
21	B0704251	Corrispettivo alle discariche autorizzate, non gestite dall'AMSA, per conferimento di rifiuti speciali inerti provenienti da costruzioni e demolizioni detti per consuetudine locale "terra bianca", come alla voce n. 31 Cap. A 1.4 Peso specifico t/mc 1,9									
			t	1,9	210,28			399,52			
			t						399,52	13,50	5.393,55
22	B0704260	Livellamento meccanico e rullatura del piano di cassonetto stradale									
			mq	1	64,70	6,50		420,55			
			mq						420,55	1,05	441,58
23	B07040265	Fornitura e stesa e cilindratura di misto inerte proveniente da cave con materiale selezionato e prestazionali misurato in opera									
		massicciata stradale	mc	1	64,70	6,50	0,30	126,17			

			mc						126,17	36,60	4.617,64
24	B07040270	Fornitura stesa e cilindratura con rullo di peso adeguato di materiale ghiaioso di fiume, cava, o proveniente da scavi, a formazione di sottofondo stradale, riempimento scavi, misurato su autocarro, conseguentemente maggiorato del 25%									
		massicciata	mc	1,25	64,70	6,50	0,10	52,57			
		marciapiedi	mc	1,25	67,50	1,35	0,15	17,09			
			mc						69,65	33,50	2.333,43
25	B07040270	Fornitura stesa e cilindratura con rullo di peso adeguato di materiale ghiaioso di fiume, cava, o proveniente da scavi, a formazione di sottofondo stradale, riempimento scavi, misurato in opera									
			mc	2	5,20	0,70	0,80	5,82			
			mc						5,82	33,50	195,10
26	B07040295B	Fondazione in conglomerato bituminoso sabbio/ghiaioso (tout venant bitumato), con bitume penetrazione 80-100, compresi materiali, stendimento con vibrofinitrice e rullatura con rullo di peso adeguato, in spessori finiti non inferiori a 6 cm, misurati per spessori finiti, per superfici fino a 2500 m² al 3,50%-4,50% di bitume sul peso del conglomerato: a) spessore 10 cm									
		parcheggio	mq	1	15,50	5,00		77,50			
				2	7,20	5,00		72,00			
				1	9,60	5,00		48,00			
		zona passi carrai		3	6,50	6,50		126,75			
			mq						324,25	18,20	5.901,35
27	B07040300A	Tappeti di usura in conglomerato bituminoso con bitume penetrazione 180/200, al 5%-6% del peso dell'inerte, confezionato con graniglia e sabbia, compresi materiali, stendimento con vibrofinitrice e rullatura con rullo di peso adeguato, misurati per spessori finiti, per superfici fino a 2500 m²: b) spessore finito 30 mm con graniglia in pezzatura fino a 18-20 mm									
				1	1,00	1,00		324,25			
			mq						324,25	10,80	3.501,90
28	B07040285	Spandimento di emulsione bituminosa al 55% di bitume a freddo del n. 14a: d) spandimento di emulsione bituminosa a freddo, escluso materiale in ragione di Kg/mq 1,5 per ogni strato (previsti due strati 1 tra toutvenant e tappeto d'usura)									
			mq	1		324,25		324,25			
			mq						324,25	1,25	405,31
29	B0703146	Fornitura di emulsione bituminosa al 55% di bitume a freddo									
			Kg	1	1,50	324,25		486,38			
			Kg						486,38	0,928	451,36
		Parziale Formazione strada (Cat 3)	euro								30.349,99
		SISTEMAZIONE SEGNALETICA									
		Segnaletica orizzontale: eseguita con pittura spartitraffico fornita dall'impresa, del tipo pramiscelata, rifrangente,									

5

37	B0803095	Miscuglio di prato da giardino in varietà come da articolo, in ragione di Kg/mq 0,50								
			Kg	0,5	15,36			7,68		
			Kg					7,68	5,63	43,24
38	B0804231 f	messa a dimora di piante con zolla, per altezze da , compresa la fornitura di 40 lt, di ammendante a m², la preparazione del terreno, l'impianto degli arbusti ed una innaffiatura con 30 litri d'acqua a m² (compreso pali tutori								
			n°	1	4,00			4,00		
			N°					4,00	88,70	354,80
39	B08030080F	Fornitura di piante circonferenza cm 12 - 14, misurabile ad 1 mt da terra , con zolla , carpinus betulus								
			n°	1	4,00			4,00		
			N°					4,00	133,65	534,60
		PARZIALE OPERE A VERDE ED ARREDO								1.330,92
		Totale lavori compreso oneri di sicurezza specifici euro								45.456,53
		Oneri di sicurezza diretti pari al 5,50% sull'importo complessivo								2.500,11
		Totale lavori Lavori a Misura al netto degli oneri di sicurezza euro								42.956,42
		Ribasso offerto per i lavori di cui sopra						0,15		6.443,46
		Offerta al netto del ribasso								36.512,96
		Offerta totale con oneri di sicurezza								39.013,07

PIANO ATTUATIVO P.A.-P2



Allegato 7

ELENCO PREZZI UNITARI

Comune di Senago
27/04/2017 0011171



Cla: 6.3



OPERE STRADALI										
	Tariffa	Descrizione Completa	Unità Misura	Parti Simili	Lunghezza	Larghezza	altezza	Misura Parziale	Misura Totale	Prezzo Unitario €
		Lavori a Misura								
		MARCIAPIEDI (Cat 1)								
1	A.02.04.0125	Rimozione di lattoneria varia e /o di recinzione con recupero della stessa e su piantane e suo deposito nello'ambito cantiere e/o con trasporto nei magazzino per stoccaggio .								
			mq	1	64,70	1,50		97,05	0,50	
			mq						48,53	8,25
2	A.02.04.0005c	Demolizione di muro di cinta e relativa fondazione in calcestruzzo. con carico delle macerie su autocarro, trasporto delle stesse alle discariche autorizzate escluso il costo per il conferimento degli stessi								
		muro di cinta	ml	1	58,70	0,25	0,70	10,27		
		fondazione	ml	1	64,70	0,60	0,40	15,53		
			ml					25,80	0,50	
			ml						12,90	257,00
3	N.P. 1	Rimozione di pali metallici in posti in prossimità della cinta, con trasporto in magazzino								
		a corpo	n	1	4,00			4,00		
			N						4,00	25,00
4	B0704251	Corrispettivo alle discariche autorizzate, non gestite dall'AMSA, per conferimento di rifiuti speciali inerti provenienti da costruzioni e demolizioni detti per consuetudine locale "terra bianca", come alla voce n. 31 Cap. A 1.4 Peso specifico t/mc 2,4								
		quantità come voce precedente	t	2,4	0,50			1,20		
			t						1,20	13,50
5	B07040360	Massetto in calcestruzzo spessore 10 cm a 200 kg di cemento 32,5 R per fondazioni di marciapiedi								
			mq	1,00	6,50	1,35		8,78		
				1,00	16,50	1,35		22,28		
				2,00	8,20	1,35		22,14		
				1,00	10,60	1,35		14,31		
			mq						67,50	21,40
6	A01040395	Fornitura, lavorazione e posa di tondo per cemento armato compreso sfrido e legature: b) fornitura e posa di rete di acciaio elettrosaldato tipo standard del n. 375, maglia 20*20 diam 5 p.s.K/mq3,03								
			kg	3,03	67,50			204,53		
			kg						204,53	1,36
7	B07040300A	Pavimentazione in conglomerato bituminoso dello spessore di mm 30 per marciapiedi								

[illegible]

13	B07040025B	Demolizione di pavimentazione in conglomerato bituminoso eseguita con mezzi meccanici , escluso il trasporto c/o gli impianti autorizzati, senza asportazione del materiale sino a cm 8 di spessore								
			mq	2	10,00	1,50		30,00		
				1	8,00	1,50		12,00		
			mq						42,00	5,60
14	B07040025C	Demolizione di pavimentazione in conglomerato bituminoso eseguita con mezzi meccanici ,con carico del materiale di recupero su autocarri per il successivo trasporto c/o gli impianti autorizzati, escluso l'onere di discarica. Peso specifica T/mc 2,4								
			t	2,4	42,00		0,10	10,08		
			t						10,08	11,70
	B07040030A	Trasporto del materiale di risulta agli impianti autorizzati, esclusi gli oneri di conferimento ai citati impianti , per una distanza nel raggio di Km 20								
			t	2,4	10,08		0,10	2,42		
			t						2,42	10,10
15	B07040100D	Oneri di discarica per rifiuti specuali non pericolosi , miscele bituminose, esempio asfalto fresato, blocchi di asfalto con codice CER 170302								
			t	2,4	10,08		0,10	2,42		
			t						2,42	140,00
16	B07040085	Test di cession eper rifiuti destinate alle discariche autorizzate per sostanze non pericolose								
			n	1				1,00		
			N						1,00	233,00
17	B07040085	Oneri e tributi di discarica per rifiuti soolidi cd. Ecotassa per rifiuti speciali non pericolosi								
			t	2,4	10,08		0,10	2,42		
			t						2,42	2,05
18	B07040075B	Caratterizzazione di base , analisi chimico-fisico, (arsenico,cadmio,cromo totale, piombo,nichel,rame,zinco,mercurio,idrocarburi leggeri								
			n	1				1,00		
			N						1,00	316,00
19	B0704216A	Scavo per apertura di cassonetti stradali compreso il carico e il trasporto del materiale alle discariche entro 10 km di distanza per spessori fino a 50 cm, eseguito con mezzi meccanici misura in sezione effettiva escluso corrispettivo per diritto di discarica a) per altezze fino 50 cm								
		parcheggio	mc	1	64,70	6,50	0,50	210,28		
			mc						210,28	8,25
20	B0704211 A	Trasporto dio materiale di risulta alle discariche e/o agli impianti di recupero autorizzati a) sino a 20 Km (peso specifico 1,9 t/mc)								

		terra da sbancamento Ps t/mc 1,9 calcolata al 50%	t	1,9	210,28			399,52		
			t						399,52	10,10
21	B0704251	Corrispettivo alle discariche autorizzate, non gestite dall'AMSA, per conferimento di rifiuti speciali inerti provenienti da costruzioni e demolizioni detti per consuetudine locale "terra bianca", come alla voce n. 31 Cap. A 1.4 Peso specifico t/mc 1,9								
			t	1,9	210,28			399,52		
			t						399,52	13,50
22	B0704260	Livellamento meccanico e rullatura del piano di cassonetto stradale								
			mq	1	64,70	6,50		420,55		
			mq						420,55	1,05
23	B07040265	Fornitura e stesa e cilindratura di misto inerte proveniente da cave con materiale selezionato e prestazionali misurato in opera								
		massicciata stradale	mc	1	64,70	6,50	0,30	126,17		
			mc						126,17	36,60
24	B07040270	Fornitura stesa e cilindratura con rullo di peso adeguato di materiale ghiaioso di fiume, cava, o proveniente da scavi, a formazione di sottofondo stradale, riempimento scavi, misurato su autocarro, conseguentemente maggiorato del 25%								
		massicciata	mc	1,25	64,70	6,50	0,10	52,57		
		marciapiedi		1,25	67,50	1,35	0,15	17,09		
			mc						69,65	33,50
25	B07040270	Fornitura stesa e cilindratura con rullo di peso adeguato di materiale ghiaioso di fiume, cava, o proveniente da scavi, a formazione di sottofondo stradale, riempimento scavi, misurato in opera								
			mc	2	5,20	0,70	0,80	5,82		
			mc						5,82	33,50
26	B07040295B	Fondazione in conglomerato bituminoso sabbio/ghiaioso (tout venant bitumato), con bitume penetrazione 80-100, compresi materiali, stendimento con vibrofinitrice e rullatura con rullo di peso adeguato, in spessori finiti non inferiori a 6 cm, misurati per spessori finiti, per superfici fino a 2500 m² al 3,50%-4,50% di bitume sul peso del conglomerato: a) spessore 10 cm								
		parcheggio		1	15,50	5,00		77,50		
				2	7,20	5,00		72,00		
				1	9,60	5,00		48,00		
		zona passi carrai		3	6,50	6,50		126,75		
			mq						324,25	18,20

27	B07040300A	Tappeti di usura in conglomerato bituminoso con bitume penetrazione 180/200, al 5%-6% del peso dell'inerte, confezionato con graniglia e sabbia, compresi materiali, stendimento con vibrofinitrice e rullatura con rullo di peso adeguato, misurati per spessori finiti, per superfici fino a 2500 m²: b) spessore finito 30 mm con graniglia in pezzatura fino a 18-20 mm							
				1	1,00	1,00		324,25	
			mq					324,25	10,80
28	B07040285	Spandimento di emulsione bituminosa al 55% di bitume a freddo del n. 14a: d) spandimento di emulsione bituminosa a freddo, escluso materiale in ragione di Kg/mq 1,5 per ogni strato (previsti due strati 1 tra toutvenant e tappeto d'usura)							
			mq	1		324,25		324,25	
			mq					324,25	1,25
29	B0703146	Fornitura di emulsione bituminosa al 55% di bitume a freddo							
			Kg	1	1,50	324,25		486,38	
			Kg					486,38	0,928
		Parziale Formazione strada (Cat 3)	euro						
		SISTEMAZIONE SEGNALETICA							
30	B704502A	Segnaletica orizzontale: eseguita con pittura spartitraffico fornita dall'impresa, del tipo pramiscelata, rifrangente, antisdrucciolevole, nei colori previsti dal Regolamento d'attuazione del Codice della Strada compreso ogni onere per le attrezzature, pulizia delle zone d'impianto - STRISCE larghezza cm 12							
		parcheggi	n	1	15,00			15,00	
		parcheggio per diversamente abili	n	1	1,00			1,00	
			N					16,00	60,00
31	B704503b	Segnaletica orizzontale: eseguita con pittura spartitraffico fornita dall'impresa, del tipo pramiscelata, rifrangente, antisdrucciolevole, nei colori previsti dal Regolamento d'attuazione del Codice della Strada compreso ogni onere per le attrezzature, pulizia delle zone d'impianto							
		stalli zebrati	mq	1,5	1,50	3,00		6,75	
			mq					6,75	12,50
32	B704505b	Fornitura e posa di pali per segnaletica stradale verticale in lamiera zincata , plinto in cls, sola posa del cartello esclusa la sua fornitura dello stesso.							
		parcheggio	cad	4				4,00	
		perche. per diversamente abili	cad	1				1,00	

			cad						5,00	113,30
33	E13032.b L07	Segnale di prescrizione (come da figure del Nuovo Codice della Strada e del Regolamento di Attuazione), di forma ottagonale di rifrangenza classe II, con scatolatura di ferro 10/10: diametro 60 cm								
		parcheggio	cad	4				4,00		
		pannelli aggiuntivi	cad	1				1,00		
		perche. per diversamente abili	cad	1				1,00		
			cad					6,00	50,03	
		PARZIALE SISTEMAZIONE SEGNALETICA								
		OPERE A VERDE E ARREDO URBANO								
34	B08040005A	Stesa e modellazione terra di coltivo: esclusa la fornitura della terra: a) manuale								
		aiule delimitazione stalli parcheggio	mc	4	0,80	4,80	0,35	5,38		
			mc					5,38	47,00	
37	B08040025	Vangatura manuale del terreno da coltivo fino a cm 25 di profondità								
				4	0,80	4,80		15,36		
			mq					15,36	4,00	
35	B08040140	Diserbo chimico totale o selettivo con prodotti sistemici e/o antigerminativi, secondo legge, ad uso civile (superficie minima 2500 m²)								
		quantità come voce precedente	mq	1	15,36			15,36		
			mq					15,36	2,43	
36	B08040110	Formazione prato comprendente fresatura o vangatura, rastrellatura, seminazione, rinterratura del seme, rullatura, compresi: esclusi seme e concimazione; per superfici minime di 2.500 m²								
		quantità come voce precedente	mq	1	15,36			15,36		
			mq					15,36	3,05	
37	B0803095	Miscuglio di prato da giardino in varietà come da articolo, in ragione di Kg/mq 0,50								
			Kg	0,5	15,36			7,68		
			Kg					7,68	5,63	
38	B0804231 f	messa a dimora di piante con zolla, per altezze da , compresa la fornitura di 40 lt, di ammendante a m², la preparazione del terreno, l'impianto degli arbusti ed una innaffiatura con 30 litri d'acqua a m² (compreso pali tutori)								
			n°	1	4,00			4,00		
			N°					4,00	88,70	
39	B08030080F	Fornitura di piante circonferenza cm 12 - 14, misurabile ad 1 mt da terra , con zolla , carpinus betulus								
			n°	1	4,00			4,00		
			N°					4,00	133,65	

PIANO ATTUATIVO P.A.-P2



Allegato 8

CRONOPROGRAMMA

Comune di Senago
27/04/2017 0011171



Cla: 6.3



CRONOPROGRAMMA DI INTERVENTO OPERE URBANIZZAZIONE P.A.- P2				
DESCRIZIONE OPERE	GIORNI	DATA CONSEGNA LAVORI	OPERATORE	
1 DEMOLIZIONE RECINZIONE ESISTENTE	5	DA INIZIO LAVORI	DA DEFINIRE	
1 SCAVI PER SBANCAMENTO VERDE E PARCHEGGIO	10	DA INIZIO LAVORI	DA DEFINIRE	
3 ESECUZIONE DI SOTTOFONDI E RULLATURA	20	DA INIZIO LAVORI	DA DEFINIRE	
4 ESECUZIONE ZOCCOLO RECINZIONE PER CONTENIMENTO MARCIAPIEDE	25	DA INIZIO LAVORI	DA DEFINIRE	
5 POSA CORDOLI IN CLS PER ZONE VERDE E MARCIAPIEDE A RASO	30	DA INIZIO LAVORI	DA DEFINIRE	
6 RIPORTO TERRA DI COLTIVO E MESSA A DIMORE PIANTE	40	DA INIZIO LAVORI	DA DEFINIRE	
7 STESURA TOUT VENANT	50	DA INIZIO LAVORI	DA DEFINIRE	
8 STESURA TAPPETINO D'USURA	60	DA INIZIO LAVORI	DA DEFINIRE	
9 ESECUZIONE SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE, POSA CORDOLI IN GOMMA	90	DA INIZIO LAVORI	DA DEFINIRE	
10 RICHIESTA COLLAUDO	100	DA INIZIO LAVORI		

PIANO ATTUATIVO P.A.-P2



Allegato 9

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO



CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Opere urbanizzazione comparto P.A.-P2

Progettista e Direttore dei Lavori:

Geom. Pasqualino VITALONE

Coordinatore della sicurezza in fase di progetto:

da nominare

Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione:

da nominare

Impresa esecutrice:

da nominare

Senago, Aprile 2017



Parte Prima – Schema di contratto

Titolo I – Natura e Oggetto dell'Appalto

- Art. 1 - Oggetto dell'Appalto
- Art. 2 - Importo dell'Appalto
- Art. 3 - Categorie di cui si compone l'opera
- Art. 4 - Modalità di stipulazione del contratto
- Art. 5 - Domicilio dell'Appaltatore
- Art. 6 - Forma e principali dimensioni dell'opera
- Art. 7 - Direzione dei Lavori
- Art. 8 - Riservatezza del Contratto
- Art. 9 - Difesa ambientale
- Art. 10 - Trattamento dei dati personali

Titolo II - Esecuzione dei lavori

- Art. 11 - Programma dei lavori
- Art. 12 - Accettazione dei materiali
- Art. 13 - Accettazione degli impianti

Titolo III – Sospensioni o riprese dei lavori

- Art. 14 -Sospensione dei lavori per pericolo grave ed immediato o per mancanza dei requisiti minimi di sicurezza
- Art. 15 -Lavoro notturno, prefestivo e festivo

Titolo IV – Oneri a carico dell'Appaltatore

- Art. 16 -Funzioni, compiti e responsabilità dell'Appaltatore
- Art. 17 -Personale dell'Appaltatore
- Art. 18 -Funzioni, compiti e responsabilità dei lavoratori autonomi e delle imprese subappaltatrici
- Art. 19 -Disciplina del cantiere
- Art. 20 -Disciplina dei subappalti
- Art. 21 -Norme di sicurezza

Titolo V– Controlli

- Art. 22 - Prove e verifiche dei lavori, riserve dell'Appaltatore

Titolo VI – Modalità di soluzione delle controversie

- Art. 23 -Danni alle opere
 - Art. 24 -Cause di forza maggiore
 - Art. 25 -Definizione delle controversie
-

TITOLO I – NATURA e OGGETTO DELL'APPALTO

Art. 1- OGGETTO DELL'APPALTO

L'Appalto ha per oggetto i lavori, le somministrazioni e le forniture complementari occorrenti per la realizzazione di opere di urbanizzazione secondaria relativi al Piano di Attuazione di cui all'art. 41 delle N.T.A. denominato P.A.-P2 di via Francia in Senago (Mi). Le opere comprendono:

Parcheggio lungo via Francia

Tali opere sono indicate nella documentazione di progetto e nelle specifiche tecniche. Deve intendersi compreso nell'Appalto anche quanto non espressamente indicato ma comunque necessario per la realizzazione delle diverse opere.

Le opere dovranno essere eseguite a perfetta regola d'arte, saranno finite in ogni parte e dovranno risultare atte allo scopo cui sono destinate e perfettamente funzionanti, scopo del quale l'Appaltatore dichiara di essere a perfetta conoscenza.

Fanno inoltre parte dell'Appalto il coordinamento delle procedure esecutive e la fornitura degli apprestamenti e delle attrezzature atti a garantire, durante le fasi lavorative, la conformità a tutte le norme di prevenzione degli infortuni e di tutela della salute dei lavoratori, nel rispetto dell'art. 3 – Misure generali di tutela – del D.lg. 626/94 e dei documenti allegati.

Art. 2 - IMPORTO DELL'APPALTO

L'importo complessivo dei lavori da pagarsi, ai sensi della legge 109/94 e successive modificazioni ed integrazioni, così come di seguito indicato, ammonta presuntivamente a: € 39.013,07 comprensivo di tutti gli oneri previsti nel presente Capitolato Speciale di Appalto, nel Capitolato Generale, negli elaborati tecnici e derivanti dalle condizioni oggettive di esecuzione delle opere.

Art. 3 - CATEGORIE DI CUI SI COMPONE L'OPERA

Ai fini di quanto disposto dal D.P.R. n. 554/99 e dal D.P.R. n. 34/00, i lavori oggetto del presente appalto, dettagliatamente illustrati nella relazione tecnica illustrativa e negli elaborati grafici progettuali, per l'importo totale indicato al precedente articolo 2, sono complessivamente articolati nella categoria "OG3"

Le quantificazioni del precedente punto, che indicano gli importi presuntivi delle diverse categorie di lavori a corpo, potranno variare soltanto con le modalità ed entro i limiti percentuali previsti dalla legislazione vigente in materia.

Art. 4 - MODALITA DI STIPULAZIONE DEL CONTRATTO

L'importo del contratto, resta fisso ed invariabile, senza che possa essere invocata da alcuna delle parti contraenti alcuna successiva verifica sulla misura o sul valore attribuito alle quantità.

Art. 5 – DOMICILIO DELL'APPALTATORE

L'Appaltatore elegge il proprio domicilio, ai sensi dell'art.2 del D.M. 145/2000 in : Senago via Cavour 89

Art. 6 - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE

Verde pubblico di via Stati Uniti d'America

Non sono previste opere

Parcheggio su via Francia

E' prevista la realizzazione di un parcheggio pubblico da n. 16 posti auto, di cui 1 per disabili. Il sedime dei parcheggi è realizzato in manto di asfalto, I tratti di congiungimento con via Francia verranno interessate da fresatura superficiale, ripristino tappeto di usura in asfalto, e segnaletica orizzontale.

Art. 7 - DIREZIONE DEI LAVORI

Il Committente dichiara di aver istituito un ufficio di direzione dei lavori per il coordinamento, la direzione ed il controllo tecnico-contabile dell'esecuzione dell'intervento costituito da un Direttore dei Lavori e da assistenti con compiti di Direttore Operativo e di Ispettore di cantiere.

In particolare il Committente dichiara di aver affidato l'incarico della Direzione dei Lavori al Geom. Pasqualino VITALONE iscritto all'Albo dei Geometri della provincia di Milano al n. 6967.

Il Committente dichiara inoltre di riconoscere l'operato del Direttore dei Lavori, quale Suo rappresentante, per tutto quanto attiene all'esecuzione dell'Appalto.

Art. 8 - RISERVATEZZA DEL CONTRATTO

Il Contratto, come pure i suoi allegati, devono essere considerati riservati fra le parti.

Ogni informazione o documento che divenga noto in conseguenza od in occasione dell'esecuzione del Contratto, non potrà essere rivelato a terzi senza il preventivo accordo fra le parti.

In particolare l'Appaltatore non può divulgare notizie, disegni e fotografie riguardanti le opere oggetto dell'Appalto né autorizzare terzi a farlo.

Art. 9 - DIFESA AMBIENTALE

L'Appaltatore si impegna, nel corso dello svolgimento dei lavori, a salvaguardare l'integrità dell'ambiente, rispettando le norme attualmente vigenti in materia ed adottando tutte le precauzioni possibili per evitare danni di ogni genere.

In particolare, nell'esecuzione delle opere, deve provvedere a:

- evitare l'inquinamento delle falde e delle acque superficiali;
- effettuare lo scarico dei materiali solo nelle discariche autorizzate;

– segnalare tempestivamente al Committente ed al Direttore dei Lavori il ritrovamento, nel corso dei lavori di scavo, di opere sotterranee che possano provocare rischi di inquinamento o materiali contaminati.

Art. 10 - TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

Ai fini e per gli effetti della legge 675/96 il Committente si riserva il diritto di inserire il nominativo dell'Impresa appaltatrice nell'elenco dei propri clienti ai fini dello svolgimento dei futuri rapporti contrattuali e commerciali, in base all'art. 12, comma 1, lett. b) della legge citata.

L'Appaltatore potrà in ogni momento esercitare i diritti previsti dall'art. 13 della legge citata; in particolare potrà chiedere la modifica e la cancellazione dei propri dati.

TITOLO II – ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 11 – PROGRAMMA DEI LAVORI

Il programma dei lavori stabilisce la durata delle varie fasi della realizzazione dell'opera.

In tale contesto l'Appaltatore ha facoltà di sviluppare i lavori nel modo che riterrà più opportuno e conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale, purché il programma lavori stesso, a giudizio della Direzione Lavori, non risulti pregiudiziale alla buona riuscita dei lavori e degli interessi della Committente.

Entro 15 (quindici) giorni dalla data di consegna dei lavori, l'Appaltatore, tenendo conto del programma lavori posto tra i documenti di gara di cui all'Art.3 del D.lgt. 494/96, presenterà alla Direzione Lavori una proposta di piano operativo dettagliato per l'esecuzione delle opere.

Tale piano dovrà contenere un dettagliato programma di esecuzione delle lavorazioni durante tutta le fasi costruttive comprese quelle intermedie.

Il piano sarà corredato di un grafico riportante l'inizio, l'avanzamento mensile ed il termine di ultimazione di tutte le categorie di lavoro.

Entro il successivo termine di 15 (quindici) giorni, la Direzione Lavori comunicherà all'Appaltatore la propria approvazione ovvero le modifiche da apportare al programma lavori per la definitiva approvazione; l'appaltatore ha tempo 10 (dieci) giorni per rielaborare il programma, secondo le osservazioni della Direzione Lavori e sottoporlo a definitiva approvazione secondo l'iter richiamato; queste direttive non autorizzano l'Appaltatore a richiedere alcun ulteriore indennizzo oltre quelli previsti nel presente Capitolato. Il programma dei lavori sarà sottoposto alla preventiva approvazione del Responsabile della Sicurezza in fase di esecuzione che dovrà tenerne conto per quanto di sua competenza.

In presenza di particolari esigenze il Committente si riserva, comunque, la facoltà di apportare modifiche non sostanziali al programma predisposto.

Art. 12- ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

-I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del Capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei lavori, in caso di controversia si procede ai sensi dell'art. 138 del dpr. 554/1999.

Si richiamano peraltro, espressamente, le prescrizioni del Capitolato Generale, le norme UNI, CNR, CEI e le altre norme tecniche europee adottate dalla vigente legislazione.

Sia nel caso di forniture legate ad installazione di impianti che nel caso di forniture di materiali d'uso più generale, l'Appaltatore dovrà presentare adeguate campionature almeno 60 giorni prima della relativa posa in opera, ottenendo l'approvazione della Direzione dei Lavori.

Le caratteristiche dei vari materiali e forniture saranno definite nei modi seguenti:

- a) dalle prescrizioni generali del presente capitolato;
- b) dalle prescrizioni particolari riportate negli articoli seguenti;
- c) dalle eventuali descrizioni specifiche aggiunte come integrazioni o come allegati al presente capitolato;
- d) da disegni, dettagli esecutivi o relazioni tecniche allegati al progetto.

Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture provverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore è obbligato a prestarsi in qualsiasi momento ad eseguire o far eseguire presso il laboratorio o istituto indicato, tutte le prove prescritte dal presente capitolato o dalla Direzione dei Lavori sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in genere.

Il prelievo dei campioni destinati alle verifiche qualitative dei materiali stessi, da eseguire secondo le norme tecniche vigenti, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

L'Appaltatore farà sì che tutti i materiali mantengano, durante il corso dei lavori, le stesse caratteristiche riconosciute ed accettate dalla Direzione dei Lavori.

Qualora in corso d'opera, i materiali e le forniture non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti o si verificasse la necessità di cambiare gli approvvigionamenti, l'Appaltatore sarà tenuto alle relative sostituzioni e adeguamenti senza che questo costituisca titolo ad avanzare alcuna richiesta di variazione prezzi.

Le forniture non accettate ad insindacabile giudizio dalla Direzione dei Lavori dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che il Committente si riserva di avanzare in sede di collaudo finale.

L'Appaltatore ha l'obbligo di lasciare come scorta per eventuali futuri ripristini una quantità non inferiore al 5% delle quantità utilizzate per le principali finiture quali, solo a puro titolo esemplificativo dei pavimenti, ecc.

Art. 13 - ACCETTAZIONE DEGLI IMPIANTI

Tutti gli impianti presenti nell'appalto da realizzare e la loro messa in opera completa di ogni categoria o tipo di lavoro necessari alla perfetta installazione, saranno eseguiti nella totale osservanza delle prescrizioni progettuali, delle disposizioni impartite dalla Direzione dei Lavori, delle specifiche del presente capitolato o degli altri atti contrattuali, delle leggi, norme e regolamenti vigenti in materia.

Si richiamano espressamente tutte le prescrizioni, a riguardo, presenti nel Capitolato Generale, le norme UNI, CNR, CEI e tutta la normativa specifica in materia.

I disegni esecutivi riguardanti ogni tipo di impianto (ove di competenza dell'Appaltatore) dovranno essere consegnati alla Direzione dei Lavori almeno 60 giorni prima dell'inizio dei lavori relativi agli impianti indicati ed andranno corredati da relazioni tecnico-descrittive contenenti tutte le informazioni necessarie per un completo esame dei dati progettuali e delle caratteristiche sia delle singole parti che dell'impianto nel suo insieme.

L'Appaltatore è tenuto a presentare, contestualmente ai disegni esecutivi, un'adeguata campionatura delle parti costituenti l'impianto nei tipi di installazione richiesti ed una serie di certificati comprovanti origine e qualità dei materiali impiegati.

Tutte le forniture relative agli impianti non accettate ai sensi del precedente articolo, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti.

L'Appaltatore resta, comunque, totalmente responsabile di tutte le forniture degli impianti o parti di essi, la cui accettazione effettuata dalla Direzione dei Lavori non pregiudica i diritti che il Committente si riserva di avanzare in sede di collaudo finale o nei tempi previsti dalle garanzie fornite per l'opera e le sue parti.

Durante l'esecuzione dei lavori di preparazione, di installazione, di finitura degli impianti e delle opere murarie relative, l'Appaltatore dovrà osservare tutte le prescrizioni della normativa vigente in materia antinfortunistica oltre alle suddette specifiche progettuali o del presente capitolato, restando fissato che eventuali discordanze, danni causati direttamente od indirettamente, imperfezioni riscontrate durante l'installazione od il collaudo ed ogni altra anomalia segnalata dalla Direzione dei Lavori, dovranno essere prontamente riparate a totale carico e spese dell'Appaltatore.

TITOLO III – SOSPENSIONI O RIPRESE DEI LAVORI

Art. 14 - SOSPENSIONE DEI LAVORI PER PERICOLO GRAVE ED IMMEDIATO O PER MANCANZA DEI REQUISITI MINIMI DI SICUREZZA

In caso di inosservanza di norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro o in caso di pericolo imminente per i lavoratori, il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori o il Responsabile dei Lavori ovvero il Committente, potrà ordinare la sospensione dei lavori, disponendone la ripresa solo quando sia di nuovo assicurato il rispetto della normativa vigente e siano ripristinate le condizioni di sicurezza e igiene del lavoro.

Per sospensioni dovute a pericolo grave ed imminente il Committente non riconoscerà alcun compenso o indennizzo all'Appaltatore; la durata delle eventuali sospensioni dovute ad inosservanza dell'Appaltatore delle norme in materia di sicurezza, non comporterà uno slittamento dei tempi di ultimazione dei lavori previsti dal contratto.

Art. 15 - LAVORO NOTTURNO, PREFESTIVO E FESTIVO

La Direzione Lavori, nell'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, nel caso di ritardi tali da non garantire il rispetto dei termini contrattuali, potrà ordinare la continuazione delle opere oltre gli orari fissati e nei giorni festivi, secondo le disposizioni di legge; in tal caso l'Appaltatore potrà richiedere la corresponsione delle sole tariffe per la mano d'opera previste dalla normativa vigente per queste situazioni. L'Appaltatore è consapevole che il programma dei lavori, allegato al progetto, è stato elaborato tenendo conto della possibilità di utilizzare giornate prefestive e pertanto l'Appaltatore non potrà richiedere ulteriori compensi per l'utilizzo di mano d'opera in queste giornate.

TITOLO IV – ONERI A CARICO DELL'APPALTATORE

Art. 16 - FUNZIONI, COMPITI E RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE

Sono compiti dell'Appaltatore:

- Nominare il Direttore tecnico di cantiere, che dovrà possedere i requisiti di Legge, e comunicarlo al Committente ovvero al Responsabile dei Lavori, al Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione.
- Comunicare al Committente ovvero al Responsabile dei Lavori, al Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed al Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione il nominativo del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione.
- Redigere il Piano operativo di sicurezza conformemente a quanto indicato e prescritto all'art. 2 comma 1 lettera f-ter del d.lgs. 494/96
- Predisporre gli impianti, le attrezzature ed i mezzi d'opera necessari all'esecuzione dei lavori
- Predisporre le occorrenti opere provvisorie, i ponteggi, cesate con relativa illuminazione notturna, recinzioni, baracche per il deposito materiale e per gli altri usi di cantiere, nonché le strade interne occorrenti alla agibilità del cantiere ed in generale quanto previsto dal progetto di intervento relativo alla sicurezza contenuto nel Piano di sicurezza e coordinamento.

- Effettuare costanti monitoraggi, sia all'inizio dell'esecuzione dei lavori che durante le fasi di lavoro stesso, per la verifica dei rumori e delle polveri presenti in cantiere e prendere i necessari provvedimenti, nel rispetto della normativa vigente e del Piano della Sicurezza.
- Predisporre per le esigenze del Committente e della Direzione dei Lavori, di locali illuminati e riscaldati, con attrezzatura minima da ufficio, adeguati alle esigenze ed al numero del personale.
- Provvedere agli allacciamenti provvisori, in mancanza di quelli definitivi, per i servizi di acqua, energia elettrica, telefono e fognatura di cantiere.
- Provvedere al conseguimento dei permessi di scarico dei materiali e di occupazione del suolo pubblico per le cesate e gli altri usi.
- Provvedere all'installazione, all'ingresso del cantiere del regolamentare cartello con le indicazioni relative al progetto, al Committente, all'Impresa esecutrice delle opere, al Progettista, al Direttore dei Lavori.
- Provvedere all'esecuzione dei rilievi delle situazioni di fatto ed ai tracciamenti delle opere in progetto, alla verifica ed alla conservazione dei capisaldi.
- Provvedere alla rimozione e trasporto di materiali classificati come tossici o nocivi secondo la normativa esistente.
- Provvedere all'assicurazione per responsabilità civile per danni causati anche a terze persone ed a cose di terzi.
- Provvedere alla sorveglianza di cantiere ed alla assicurazione contro il furto tanto per le cose proprie che dei fornitori, alla sua pulizia quotidiana, allo sgombero, a lavori ultimati, delle attrezzature, dei materiali residui e di quant'altro non utilizzato nelle opere.
- Approvvigionare tempestivamente i materiali necessari per l'esecuzione delle opere e predisporre il relativo programma degli approvvigionamenti.
- Disporre in cantiere di idonee e qualificate maestranze in funzione delle necessità delle singole fasi dei lavori, segnalando al Direttore dei Lavori l'eventuale personale tecnico ed amministrativo alle sue dipendenze destinato a coadiuvarlo.
- Corrispondere ai propri dipendenti le retribuzioni dovute e rilasciare dichiarazione di aver provveduto nei loro confronti alle assistenze, assicurazioni e previdenze secondo le norme di legge e dei contratti collettivi di lavoro.
- Provvedere alla fedele esecuzione del progetto esecutivo delle opere date in Appalto, integrato dalle prescrizioni tecniche impartite dal Direttore dei Lavori, in modo che l'esecuzione risulti conforme alle pattuizioni contrattuali ed a perfetta regola d'arte.
- Richiedere tempestivamente al Direttore dei Lavori disposizioni per quanto risulti omesso, inesatto o discordante nelle tavole grafiche o nella descrizione dei lavori.
- Tenere a disposizione del Direttore dei Lavori i disegni, le tavole ed i casellari di ordinazione per gli opportuni raffronti e controlli, con divieto di darne visione ad estranei e con formale impegno di astenersi dal riprodurre o contraffare i disegni ed i modelli avuti in consegna dal Direttore dei Lavori.
- Provvedere alla tenuta delle scritture di cantiere, a norma di contratto.
- Osservare le prescrizioni delle vigenti leggi in materia di esecuzione di opere in conglomerato cementizio, di accettazione dei materiali da costruzione e provvedere alla eventuale denuncia delle opere in c.a. ai sensi della legge 1086/71; provvedere alla confezione ed all'invio di campioni di legante idraulico, ferro tondo e cubetti di prova del calcestruzzo agli Istituti autorizzati dalla legge, per le normali prove di laboratorio.
- Provvedere a propria cura e spese dei materiali, i mezzi e la mano d'opera occorrenti per le prove di collaudo.
- Prestarsi, qualora nel corso dell'opera si manifestino palesi fenomeni che paiano compromettere i risultati finali, agli accertamenti sperimentali necessari per constatare le condizioni di fatto anche ai fini dell'accertamento delle eventuali responsabilità.
- Promuovere ed istituire nel cantiere oggetto del presente capitolato, un sistema gestionale permanente ed organico diretto alla individuazione, valutazione, riduzione e controllo costante dei rischi per la sicurezza e la salute dei dipendenti e dei terzi operanti nell'ambito dell'impresa.
- Promuovere le attività di prevenzione, in coerenza a principi e misure predeterminati.
- Promuovere un programma di informazione e formazione dei lavoratori, individuando i momenti di consultazione dei dipendenti e dei loro rappresentanti.
- Mantenere in efficienza i servizi logistici di cantiere (uffici, mensa, spogliatoi, servizi igienici, docce, ecc.).
- Assicurare il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
- Assicurare che l'ubicazione delle postazioni di lavoro, siano conformi al Piano della sicurezza.
- Predisporre tutte le necessarie opere per mantenere le più idonee condizioni di movimentazione dei materiali.
- Effettuare il controllo e la manutenzione di ogni impianto che possa determinare situazioni di pericolo per la sicurezza e la salute dei lavoratori.
- Assicurare la più idonea sistemazione delle aree di stoccaggio e di deposito.
- Provvedere tempestivamente all'approntamento in cantiere delle attrezzature, degli apprestamenti e delle procedure esecutive previste dai piani di sicurezza ovvero richieste dal Coordinatore in fase di esecuzione dei lavori.
- Effettuare tutte le opere, le postazioni di lavoro, le singole lavorazioni secondo quanto previsto dal piano della Sicurezza e dal P.O.S. e che queste siano ogni qualvolta concordate con la Direzione Lavori.
- Rilasciare dichiarazione al Committente, di aver sottoposto tutti i lavoratori presenti in cantiere a sorveglianza sanitaria, secondo quanto previsto dalla normativa vigente e/o qualora le condizioni di lavoro lo richiedano.
- Provvedere alla fedele corrispondenza delle attrezzature e degli apprestamenti conformemente alle norme contenute nel piano per la sicurezza e nei documenti di progettazione della sicurezza.
- Richiedere tempestivamente disposizioni per quanto risulti omesso, inesatto o discordante nelle tavole grafiche o nel piano di sicurezza ovvero proporre modifiche ai piani di sicurezza nel caso in cui tali modifiche assicurino un maggiore grado di sicurezza.

- Tenere a disposizione del Coordinatore per la sicurezza, del Committente ovvero del Responsabile del procedimento e degli Organi di Vigilanza, copia controfirmata della documentazione relativa alla progettazione e al piano di sicurezza.
- fornire alle imprese subappaltanti e ai lavoratori autonomi presenti in cantiere:
 - adeguata documentazione, informazione e supporto tecnico-organizzativo;
 - le informazioni relative ai rischi derivanti dalle condizioni ambientali nelle immediate vicinanze del cantiere, dalle condizioni logistiche all'interno del cantiere, dalle lavorazioni da eseguire, dall'interferenza con altre imprese secondo quanto previsto dall'art. 7 del d.l. 626/94;
 - le informazioni relative all'utilizzo di attrezzature, apprestamenti, macchinari e dispositivi di protezione collettiva ed individuale.

Per effetto di tale situazione ogni e qualsiasi danno o responsabilità che dovesse derivare dal mancato rispetto delle disposizioni sopra richiamate, sarà a carico esclusivamente all'Appaltatore con esonero totale del Committente.

- Mettere a disposizione di tutti i Responsabili del Servizio di Prevenzione e Protezione delle imprese subappaltanti e dei lavoratori autonomi il progetto della sicurezza ed il Piano di sicurezza e coordinamento.
- Informare il Committente ovvero il Responsabile del Procedimento e i Coordinatori per la sicurezza delle proposte di modifica al Piano di sicurezza e coordinamento formulate dalle imprese subappaltanti e dai lavoratori autonomi.
- Organizzare il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori in funzione delle caratteristiche morfologiche, tecniche e procedurali del cantiere oggetto del presente Appalto.
- Affiggere e custodire in cantiere una copia della notifica preliminare;
- Fornire al Committente o al Responsabile del Procedimento i nominativi di tutte le imprese e i lavoratori autonomi ai quali intende affidarsi per l'esecuzione di particolari lavorazioni, previa verifica della loro idoneità tecnico-professionale.

L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate in conformità a quanto prescritto dalla normativa vigente in materia, della rispondenza di dette opere e parti di esse alle condizioni contrattuali, dei danni direttamente o indirettamente causati durante lo svolgimento dell'appalto.

Nel caso d'inosservanza da parte dell'Appaltatore delle disposizioni di cui sopra, la Direzione Lavori, a suo insindacabile giudizio, potrà, previa diffida a mettersi in regola, sospendere i lavori restando l'Appaltatore tenuto a risarcire i danni direttamente o indirettamente derivati al Committente in conseguenza della sospensione.

L'Appaltatore ha diritto di muovere obiezioni, trascrivendole sul giornale dei lavori, agli ordini del Direttore dei Lavori, qualora possa dimostrarli, contrastanti col buon esito tecnico e con l'economia della costruzione e di subordinare l'obbedienza alla espressa liberazione dalle conseguenti responsabilità, a meno che non sia presumibile un pericolo, nel qual caso ha diritto a rifiutare.

Qualora nella costruzione si verificano assestamenti, lesioni, difetti od altri inconvenienti, l'Appaltatore deve segnalarli immediatamente al Direttore dei Lavori e prestarsi agli accertamenti sperimentali necessari per riconoscere se egli abbia in qualche modo trasgredito le abituali buone regole di lavoro.

Di tutte le suddette prestazioni l'Appaltatore ne ha tenuto conto nell'offerta fatta e pertanto sono comprese e compensate nel prezzo contrattuale.

Art. 17 - PERSONALE DELL'APPALTATORE

Il personale destinato ai lavori dovrà essere, per numero e qualità, adeguato all'importanza dei lavori da eseguire ed ai termini di consegna stabiliti o concordati con la Direzione dei Lavori anche in relazione a quanto indicato dal programma dei lavori integrato. Dovrà pertanto essere formato e informato in materia di approntamento di opere, di presidi di prevenzione e protezione e in materia di salute e igiene del lavoro.

L'inosservanza delle predette condizioni costituisce per l'Appaltatore responsabilità, sia in via penale che civile, dei danni che per effetto dell'inosservanza stessa dovessero derivare al personale, a terzi ed agli impianti di cantiere.

L'Appaltatore dovrà inoltre osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti sull'assunzione, tutela, protezione ed assistenza dei lavoratori impegnati sul cantiere, comunicando, non oltre 15 giorni dall'inizio dei lavori, gli estremi della propria iscrizione agli Istituti previdenziali ed assicurativi.

Tutti i dipendenti dell'Appaltatore sono tenuti ad osservare:

- i regolamenti in vigore in cantiere;
- le norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere;
- le indicazioni contenute nei Piani di sicurezza e le indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione;

L'Appaltatore formerà, addestrerà e informerà il proprio personale sulle mansioni disposte, con riferimento alle attrezzature ed alle macchine di cui sono operatori.

Art. 18 - FUNZIONI, COMPITI E RESPONSABILITÀ DEI LAVORATORI AUTONOMI E DELLE IMPRESE SUBAPPALTATRICI

L'impresa appaltatrice garantisce che i lavoratori di cui si servirà debbano:

- rispettare tutte le indicazioni contenute nei piani di sicurezza e tutte le richieste del Direttore tecnico dell'Appaltatore;
- utilizzare tutte le attrezzature di lavoro ed i dispositivi di protezione individuale in conformità alla normativa vigente;
- collaborare e cooperare con le imprese coinvolte nel processo costruttivo;
- non pregiudicare con le proprie lavorazioni la sicurezza delle altre imprese presenti in cantiere.

Art. 19 - DISCIPLINA DEL CANTIERE

Il Direttore tecnico dell'Appaltatore deve mantenere la disciplina nel cantiere; egli è obbligato ad osservare ed a far osservare ad ogni lavoratore presente in cantiere, in ottemperanza alle prescrizioni contrattuali, gli ordini ricevuti dal Direttore dei Lavori e dal Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione; è tenuto ad allontanare dal cantiere coloro che risultassero incapaci o che si rendessero colpevoli di insubordinazione o disonestà; è inoltre tenuto a vietare l'ingresso alle persone non addette ai lavori e non autorizzate dal Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore è in ogni caso responsabile dei danni cagionati dalla inosservanza e trasgressione delle prescrizioni tecniche e delle norme di vigilanza e di sicurezza disposte dalle leggi e dai regolamenti vigenti.

Art. 20 - DISCIPLINA DEI SUBAPPALTI

È vietato all'Appaltatore cedere ad altri il Contratto al di fuori di quanto contenuto nell'art. 18 della legge 55/1990

Art. 21 - NORME DI SICUREZZA

I lavori appaltati devono svolgersi nel pieno rispetto delle vigenti normative in materia di prevenzione infortuni ed igiene del lavoro.

Nell'accettare i lavori oggetto del contratto l'Appaltatore dichiara:

- di aver preso conoscenza di quanto contenuto e prescritto nel Piano di Sicurezza e Coordinamento ed in particolare relativamente agli apprestamenti ed alle attrezzature atti a garantire il rispetto delle norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro da predisporre, di aver visitato la località interessata dai lavori e di averne accertato le condizioni di viabilità e di accesso, nonché gli impianti che la riguardano;

- di aver valutato tutte le circostanze ed elementi che influiscono sul costo della manodopera, dei noli e dei trasporti relativamente agli apprestamenti ed alle attrezzature atti a garantire il rispetto delle norme in materia di igiene e sicurezza sul lavoro e condiviso la valutazione di detti oneri redatta dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione.

L'Appaltatore non potrà quindi eccepire, durante l'esecuzione dei lavori, la mancata conoscenza di elementi non valutati, tranne che tali elementi non si configurino come causa di forza maggiore contemplata nel codice civile (e non escluse da altre norme nel presente Capitolato o si riferiscano a condizioni soggette a possibili modifiche espressamente previste nel contratto).

Con l'accettazione dei lavori l'Appaltatore dichiara di avere la possibilità ed i mezzi necessari per procedere all'esecuzione degli stessi secondo le migliori norme di sicurezza e conduzione dei lavori.

In questo caso per l'esecuzione di lavori non previsti si farà riferimento all'elenco prezzi delle opere provvisoriati allegato ovvero si procederà a concordare nuovi prezzi secondo le modalità definite.

TITOLO V – CONTROLLI

Art. 22 - PROVE E VERIFICHE DEI LAVORI, RISERVE DELL'APPALTATORE

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo quanto contenuto e prescritto dai documenti contrattuali.

La Direzione dei Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento e valutazione delle opere compiute; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale gli verranno addebitati i maggiori oneri per conseguenza sostenuti. In tal caso, inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

Il Direttore dei Lavori segnalerà tempestivamente all'Appaltatore le eventuali opere che ritenesse non eseguite in conformità alle prescrizioni contrattuali o a regola d'arte; l'Appaltatore provvederà a perfezionarle a sue spese.

Qualora l'Appaltatore non intendesse ottemperare alle disposizioni ricevute, il Committente avrà la facoltà di provvedervi direttamente od a mezzo di terzi.

In ogni caso prima di dar corso ai perfezionamenti o rifacimenti richiesti, dovranno essere predisposte, in contraddittorio fra le parti, i necessari accertamenti; le spese incontrate per l'esecuzione delle opere contestate, nonché quelle inerenti alle misurazioni e alla precostituzione delle prove, saranno a carico della parte che, a torto, le ha provocate.

Insorgendo controversie su disposizioni impartite dal Direttore dei Lavori o sulla interpretazione delle clausole contrattuali, l'Appaltatore potrà formulare riserva secondo quanto disposto all'art.165 del dpr.554/1999.

Le riserve dovranno essere specificate in ogni loro elemento tecnico ed economico.

Le riserve dell'Appaltatore e le controdeduzioni del Direttore dei Lavori non avranno effetto interruttivo o sospensivo per tutti gli altri aspetti contrattuali.

TITOLO VI – MODALITÀ DI SOLUZIONE DELLE CONTROVERSIE

Art. 23 - DANNI ALLE OPERE

In caso di danni alle opere eseguite, dovuti a qualsiasi motivo, con la sola esclusione delle cause di forza maggiore, l'Appaltatore deve provvedere, a propria cura e spese, senza sospendere o rallentare l'esecuzione dei lavori, al ripristino di tutto quanto danneggiato.

Quando invece i danni dipendono da cause di forza maggiore, l'Appaltatore è tenuto a farne denuncia al Direttore dei Lavori entro 3 (tre) giorni dal verificarsi dell'evento, pena la decadenza dal diritto al risarcimento. Ricevuta la denuncia il Direttore dei Lavori procede alla redazione di un processo verbale di accertamento, indicando eventuali prescrizioni ed osservazioni.

Il compenso che il Committente riconosce all'Appaltatore è limitato esclusivamente all'importo dei lavori necessari per la riparazione o il ripristino del danno.

Art. 24 - CAUSE DI FORZA MAGGIORE

Costituiscono cause di forza maggiore tutti gli eventi eccezionali che non siano imputabili all'Appaltatore e che gli arrechino grave pregiudizio senza che egli abbia potuto intervenire o prevenire mediante l'adozione di tutti i provvedimenti e gli accorgimenti imposti dalla massima diligenza tecnica ed organizzativa.

I ritardi di consegna di materiali da parte di terzi verranno considerati utili ai fini delle relative proroghe solo se derivanti da cause di forza maggiore. Analogamente si procederà nel caso di subappalti autorizzati.

L'insorgere e il cessare degli eventi che hanno costituito la causa di forza maggiore devono essere tempestivamente comunicati per iscritto dall'Appaltatore.

Art. 25 - DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Come disposto dall'art. 150 del dpr.554/1999 qualunque controversia dovesse insorgere sulla interpretazione, esecuzione o risoluzione del presente Contratto fra le parti firmatarie, essa dovrà essere deferita al giudizio di un Collegio istituito presso la Camera arbitrale per i lavori pubblici ai sensi dell' art. 32 della Legge 109/1994.

PIANO ATTUATIVO P.A.-P2

Allegato 10

PRESCRIZIONI TECNICHE
OPERE URBANIZZAZIONE

Comune di Senago
 27/04/2017 0011171



Cla: 6.3



COMUNE DI SENAGO - Prov. di Milano

SEDUTA N°... 4... DELLA C.E. DEL 2/05/2017

Si esprime: **PANENE FAVOREVOLE**

IL PRESIDENTE DELLA C.E.

I COMPONENTI

COMUNE DI SENAGO - Prov. di Milano

SEDUTA N°... 4... DELLA C.P. DEL 2/05/2017

SI ESPRIME: **PANENE FAVOREVOLE**

IL PRESIDENTE DELLA C.P.

I COMPONENTI

INDICE

Capitolato Speciale - Prescrizioni tecniche

TITOLO I – Prescrizioni tecniche generali

Art. 1 - Norme tecniche integrative al Contratto ed al Capitolato Speciale

TITOLO II – Prescrizioni su qualità e provenienza dei materiali, lavorazioni, misurazioni, campionature e prove tecniche

Sezione "A" – opere edili, stradali ed impiantistiche

Sezione "B" – opere di verde, arredo e segnaletica stradale

Sezione A

- Art. A1 – Norme generali
- Art. A2 – Tracciamenti
- Art. A3 – Scavi
- Art. A4 – Demolizioni stradali
- Art. A5 – Scarificazione
- Art. A6 – Piani di posa
- Art. A7 – Malte
- Art. A8 – Conglomerati cementizi
- Art. A9 – Acciaio
- Art. A10 – Massetti in calcestruzzo
- Art. A11 – Opere di raccolta e scarico acque
- Art. A12 – Drenaggi
- Art. A13 – Leganti bituminosi
- Art. A14 – Pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso
- Art. A15 – Pavimentazioni stradali in masselli
- Art. A16 – Controlli prestazionali
- Art. A17 – Cordonature e bordi
- Art. A18 – Pavimentazioni di marciapiede e percorsi pedonali

- 2 -

Sezione B

- Art. B1 – Sopralluoghi
- Art. B2 – Pulizia dell'area
- Art. B3 – Norme per misurazione
- Art. B4 – Garanzia di attecchimento
- Art. B5 – Garanzia tappeti erbosi
- Art. B6 – Responsabilità dell'impresa
- Art. B7 – Materiali
- Art. B8 – Materiale agrario
- Art. B9 – Materiale vegetale
- Art. B10 – Pulizia generale
- Art. B11 – Drenaggi
- Art. B12 – Correzione, ammendamento, concimazione
- Art. B13 – Tracciamento
- Art. B14 – Preparazione delle buche
- Art. B15 – Apporto di terra di coltivo
- Art. B16 – Preparazione del terreno
- Art. B17 – Messa a dimora
- Art. B18 – Formazione dei prati
- Art. B19 – Protezione delle piante
- Art. B20 – Manutenzione delle opere a verde
- Art. B21 – Arredo urbano – Segnaletica stradale

- 3 -

TITOLO I – PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Art. 1 – Norme tecniche integrative al Contratto ed al Capitolato Speciale

Per tutti i riferimenti di carattere amministrativo e generale, oltre alla normativa vigente, vale quanto precisato nel Capitolato Speciale Parte Prima e Parte Seconda. In caso si verificasse contrasto con quanto sotto esposto si farà riferimento a quanto più favorevole alla Committenza, secondo l'insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori.

TITOLO II – PRESCRIZIONI SU QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Sezione A

Art. A.1 Norme generali

Come regola generale, l'impresa deve sempre attenersi nell'esecuzione dei lavori alle migliori e più moderne regole d'arte, nonché, alle prescrizioni che vengono stabilite nei seguenti articoli per le principali categorie di lavori.

Per tutte le opere, per le quali non siano prescritte speciali norme dal presente Capitolato, l'impresa dovrà seguire i migliori procedimenti indicati dalla tecnica, attenendosi sempre scrupolosamente alle disposizioni che verranno impartite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Art. A.2 Tracciamenti - sondaggi - occupazioni di suolo pubblico

Prima di dare inizio ai lavori l'impresa dovrà eseguire, a sue spese, il tracciamento di tutte le opere nonché, la relativa picchettazione di riferimento con le modalità che verranno stabilite dalla Direzione dei Lavori; detta picchettazione dovrà in seguito essere curata e conservata a cura e ad esclusivo carico dell'impresa stessa, fino al collaudo.

Unitamente alle operazioni di tracciamento l'impresa dovrà anche effettuare, a sua cura e spese, tutti i sondaggi necessari alla determinazione della natura dei terreni, sia in corrispondenza dei piani di posa dei rilevati e delle fondazioni stradali in trincea, sia in corrispondenza dei piani di fondazione delle opere d'arte; tali sondaggi dovranno essere spinti fino alle profondità che saranno stabilite all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori, la quale stabilirà inoltre, caso per caso, le eventuali prove di laboratorio da effettuarsi sui campioni di terreno prelevati, allo scopo di determinarne le caratteristiche fisiche.

Per le occupazioni di suolo pubblico, che si rendano necessarie per la esecuzione dei lavori o per l'impianto del cantiere dell'impresa, l'Assuntore dovrà di volta in volta prendere i necessari accordi con la Direzione dei Lavori per determinare le porzioni di suolo pubblico da occupare.

- 4 -

Art. A.3 Scavi e modellazione del terreno in genere

Scavi - Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'impresa dovrà procedere in modo da impedire scossoni e franamenti, restando essa, oltretutto, totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligata a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'impresa dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori della sede del cantiere, ai pubblici scarichi, ovvero su aree che l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese.

È vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi.

Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto accettato dalla Direzione dei Lavori e provviste delle necessarie puntellature, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno riuscire di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti alla superficie.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'impresa, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

L'appaltatore deve ritenersi compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare per:

- il taglio di piante, estirpazione di ceppaie, radici, ecc.;
- il taglio e lo scavo con qualsiasi mezzo delle macerie sia asciutte, che bagnate, in presenza d'acqua e di qualsiasi consistenza;
- paleggi, innalzamento, carico, trasporto e scarico in rilevato o rinterro od a rifiuto a qualsiasi distanza, sistemazione delle materie di rifiuto, deposito provvisorio e successiva ripresa, per ogni indennità di deposito temporaneo o definitivo;
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, per lo spianamento del fondo, per la formazione di gradoni, per il successivo rinterro attorno alle murature, attorno e sopra le condotte d'acqua od altre condotte in genere, e sopra le fognature o drenaggi secondo le sagome definitive di progetto;
- puntellature, sbadacchiature ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni contenute nelle presenti condizioni tecniche esecutive;
- per ogni altra spesa infine necessaria per l'esecuzione completa degli scavi.

Gli scavi ed i rilevati occorrenti per la formazione di: marciapiedi, passaggi, corpi stradali, parcheggi e simili, nonché per l'impianto di opere d'arte, saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni salvo le eventuali variazioni che l'Amministrazione appaltante è in facoltà di adottare all'atto esecutivo, restando a completo carico dell'impresa ogni onere proprio di tali generi di lavori, non escluso quello di eventuali sbadacchiature e puntellature.

Nel caso che, a giudizio della Direzione dei Lavori, le condizioni nelle quali i lavori si svolgono lo richiedano, l'impresa è tenuta a coordinare opportunamente la successione e l'esecuzione delle opere di scavo e murarie, essendo gli oneri relativi compensati nei termini contrattuali.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'impresa potrà ricorrere all'impiego di mezzi meccanici riconosciuti adatti dalla Direzione Lavori.

- 5 -

Dovrà essere usata ogni cura nel sagomare esattamente il terreno secondo le indicazioni dei disegni esecutivi e le prescrizioni in loco della D.L., nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli della strada.

Le scarpate degli scavi e dei rilevati saranno eseguite con inclinazione appropriata in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno, e comunque, a seconda delle prescrizioni che saranno comunicate dalla Direzione dei Lavori mediante ordini scritti.

Per gli accertamenti relativi alla determinazione della natura delle terre, del grado di costipamento e del contenuto di umidità di esse, l'impresa dovrà provvedere a tutte le prove necessarie ai fini della loro possibilità e modalità d'impiego.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le norme C.N.R. - U.N.I. 10006/1963.

Modellazione del terreno - Il terreno andrà modellato secondo le quote e le inclinazioni stabilite nel progetto esecutivo e le indicazioni e le prescrizioni stabilite dalla Direzione Lavori. In particolare, le batze e le inclinate saranno eseguite in maniera appropriata (meccanica o manuale) in relazione alla natura del terreno ed alle sue caratteristiche fisico-meccaniche.

Si dovrà avere cura, nella realizzazione di tali opere, della presenza di manufatti esistenti, che andranno accuratamente protetti e tutelati dalle operazioni di modellazione che s'andranno a realizzare.

La modellazione del terreno dovrà avvenire in condizioni meteorologiche ideali, avendo cura di evitare che si formino fenditure e distacchi di terreno, l'eventuale terreno di risulta, andrà accumulato in apposite zone stabilite in accordo con la D.L., sarà onere dell'Appaltatore l'eventuale spostamento in discarica (trasporto + onere di discarica) di tali terreni di risulta, in perfetto accordo con la D.L..

Art. A.4 Demolizioni stradali ed in genere

Le demolizioni in genere saranno eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Le demolizioni dovranno essere effettuate con la dovuta cautela per impedire danneggiamenti e per non compromettere la continuità del transito, che in ogni caso deve essere costantemente mantenuto a cura e spese dell'Appaltatore, il quale deve, allo scopo, adottare tutti gli accorgimenti tecnici necessari.

I materiali provenienti da tali demolizioni resteranno di proprietà dell'Impresa, essendosene tenuto conto nella determinazione della valutazione a corpo dei lavori.

La Direzione dei Lavori si riserva di disporre, con sua facoltà insindacabile, l'impiego dei suddetti materiali utili per l'esecuzione dei lavori appaltati.

I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire trasportati, a cura e spese dell'Appaltatore, a rifiuto od a reimpiego nei luoghi che verranno indicati dalla Direzione dei Lavori.

Gli oneri sopra specificati s'intendono compresi e compensati nel prezzo a corpo delle opere.

Art. A.5 Scarificazione di pavimentazioni esistenti

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla

scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di elenco, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

Art. A.6 Piani di posa delle pavimentazioni

Preparazione del piano di posa dei rilevati, comprendente lo scavo di scorticamento, per una profondità di 20/30 cm., il taglio di alberi e cespugli. L'estirpazione di ceppaie.

La compattazione del terreno con idonei mezzi costipanti.

Costruzione di strato di base o di fondazione in misto litoido di frantoio granulometricamente stabilizzato, misto di cava, posto in opera secondo le sagome indicate dalla D.L. a strati di spessore minimo cm. 20 con l'onere della cilindratura con compressore da tonn. 12/14 e dell'aggiunta di materiale di aggregazione eventualmente necessario per la completa chiusura a sfangamento.

La compattazione dovrà essere accurata e realizzata con appositi mezzi, per stati omogenei. Costruzione di strato di base con materiale inerte proveniente da fresatura e frantumazione di materiale lapideo, posto in opera secondo le sagome fissate dalla D.L. nello spessore finito e compresso (con rullo o macchinario idoneo compattante da 12/14 tonn.) di cm 10 minimo cm. come da dettagli e particolari inseriti nel progetto esecutivo.

Art. A.7 Malte

Le caratteristiche dei materiali da impiegare per la confezione delle malte ed i rapporti di miscela, corrisponderanno alle prescrizioni corrispondenti ai vari tipi d'impasto ed a quanto verrà, di volta in volta, ordinato dalla Direzione dei Lavori. La resistenza alla penetrazione delle malte deve soddisfare alle Norme UNI 7927-76.

Di norma, le malte per muratura di mattoni saranno dosate con Kg. 400 di cemento per m3 di sabbia e passate al setaccio ad evitare che i giunti tra i mattoni siano troppo ampi; le malte per muratura di pietrame saranno dosate con Kg. 350 di cemento per m3 di sabbia; quelle per intonaci, con Kg. 400 di cemento per m3 di sabbia e così pure quelle per la stuccatura dei paramenti delle murature.

Il dosaggio dei materiali e dei leganti verrà effettuato con mezzi meccanici suscettibili di esatta misurazione e controllo che l'impresa dovrà fornire e mantenere efficienti a sua cura e spese.

Gli impasti verranno preparati solamente nelle quantità necessarie per l'impiego immediato; gli impasti residui che non avessero immediato impiego saranno portati a rifiuto.

Art. A.8 Conglomerati cementizi semplici e armati

8.1: Generalità

Forma parte integrante del contratto di appalto disciplinato dalle presenti Norme Tecniche la dichiarazione dell'impresa di avere preso conoscenza dei progetti esecutivi delle opere d'arte predisposti dalla Stazione appaltante, di aver fatto verificare i calcoli statici, di concordare sui risultati finali e di riconoscere i progetti stessi perfettamente realizzabili, e di assumere infine piena ed intera responsabilità della loro esecuzione. L'Impresa dovrà comunque eseguire le

opere in ottemperanza alle Leggi, ai Regolamenti vigenti ed alle prescrizioni delle competenti autorità in materia di lavori pubblici, con particolare riferimento alle Norme Tecniche emanate ai sensi dell'art. 21 della Legge 5/11/1971 n. 1036 (DM. LL.PP. 14/02/92 e successivi aggiornamenti), nonché dell'art. 1 della Legge 02/02/1974 n. 64 (DM. LL.PP. 02/08/1980, circ. LL.PP. 11/11/1980 n. 20977, DM. LL.PP. 11/11/1988 e successivi aggiornamenti), ed in conformità agli ordini che la Direzione Lavori impartirà all'atto esecutivo.

Analogamente, per la determinazione della portata dei terreni e per la conseguente verifica delle opere di fondazione, l'impresa potrà provvedere, a sua cura e spese, all'esecuzione di sondaggi e di appropriate indagini geognostiche, secondo le norme di cui al D.M. 11/03/1988, integrando eventualmente quelle già eseguite dalla Stazione appaltante in sede progettuale.

Pertanto, ferma restando ogni altra responsabilità dell'impresa a termini di Legge, essa rimane unica e completa responsabile della esecuzione delle opere.

La Direzione Lavori autorizzerà l'inizio dei getti dei conglomerati cementizi solo dopo avere esaminato i risultati delle prove preliminari, e dopo avere riscontrato l'esito favorevole riguardo a tutti i requisiti del progetto e del capitolato.

Dette prove saranno eseguite su campioni confezionati in conformità a quanto proposto dall'Impresa ai punti a), b), c) e d). I laboratori, il numero dei campioni e le modalità di prova saranno quelli indicati dalla Direzione Lavori, tutti gli oneri relativi saranno a carico dell'Impresa.

8.2: Componenti

a) Cemento - Il cemento impiegato per la confezione dei conglomerati cementizi deve corrispondere ai requisiti prescritti dalle leggi vigenti richiamate al comma b) dell'Art. "Qualità e caratteristiche dei materiali".

Nel caso in cui esso venga approvvigionato allo stato sfuso, il relativo trasporto dovrà effettuarsi a mezzo di contenitori che lo proteggano dall'umidità ed il pompaggio del cemento nei silos deve essere effettuato in modo da evitare miscelazione fra tipi diversi.

L'impresa deve avere cura di approvvigionare il cemento presso cementerie che diano garanzia di bontà, costanza del tipo, continuità di fornitura. Pertanto all'inizio dei lavori essa dovrà presentare alla Direzione Lavori un impegno, assunto dalle cementerie prescelte, a fornire cemento per il quantitativo previsto, i cui requisiti chimici e fisici corrispondano alle norme di accettazione sopracitate. Tale dichiarazione sarà essenziale affinché la Direzione dei Lavori possa dare il benestare per l'approvvigionamento del cemento presso le cementerie prescelte, ma non esimerà l'Impresa dal far controllare periodicamente, anche senza la richiesta della Direzione dei Lavori, le qualità del cemento presso un Laboratorio ufficiale per prove di materiali.

Le prove dovranno essere ripetute su una stessa partita qualora sorgesse il dubbio di un degradamento delle qualità del cemento, dovuto ad una causa qualsiasi.

b) Inerti - Per tutti i tipi di conglomerato cementizio dovranno essere impiegati esclusivamente inerti della categoria A di cui alla Norma UNI 9520 parte 2a, aventi caratteristiche nei limiti di accettazione della Norma medesima.

Dovranno essere costituiti da elementi non gelivi privi di parti friabili e polverulente o scistose, argilla e sostanze organiche; non dovranno contenere i minerali pericolosi: pirite, marcasite, pirrotina, gesso e solfati solubili (per questi ultimi si veda la tabella 17/A allegata (caratteristiche degli inerti).

A cura della Direzione Lavori ed a spese dell'Impresa dovrà essere accertata, mediante esame mineralogico (UNI 9520 parte 4) presso un Laboratorio Ufficiale, l'assenza dei minerali

indesiderati suddetti e di forme di silice reattiva verso gli alcali del cemento (opale, calcedonio, tridimite, cristobalite, quarzo cristallino in stato di alterazione o tensione, selce, vetri vulcanici, ossidiane), per ciascuna delle cave di provenienza dei materiali. Copia della relativa documentazione dovrà essere custodita dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.

Per poter essere impiegati, gli aggregati devono risultare esenti da minerali pericolosi e da forme di silice reattiva.

La curva granulometrica delle miscele di inerti per conglomerato cementizio dovrà essere tale da ottenere il massimo peso specifico del conglomerato cementizio a parità di dosaggio di cemento e di lavorabilità dell'impasto, e dovrà permettere di ottenere i requisiti voluti sia nell'impasto fresco, (consistenza, omogeneità, lavorabilità, aria inglobata, ecc.), che nell'impasto indurito (resistenza, permeabilità, modulo elastico, ritiro, viscosità, durabilità, ecc.).

La curva granulometrica dovrà risultare costantemente compresa nel fuso granulometrico approvato dalla Direzione dei Lavori.

Particolare attenzione dovrà essere rivolta alla granulometria della sabbia, al fine di ridurre al minimo il fenomeno dell'assudazione (bleeding) nel conglomerato cementizio.

All'impianto di betonaggio gli aggregati dovranno essere suddivisi in almeno 3 pezzature; la più fine non dovrà contenere più del 15% di materiale trattenuto al vaglio a maglia quadrata da mm. 5 di lato.

Le singole pezzature non dovranno contenere sottoclassi in misura superiore al 15% e sovraclassi in misura superiore al 10% della pezzatura stessa.

La dimensione massima (Dmax) dell'aggregato deve essere tale da permettere che il conglomerato possa riempire ogni parte del manufatto; dovrà pertanto risultare:

- * minore di 0,25 volte la dimensione minima delle strutture;
- * minore della spaziatura minima tra le barre di armatura, diminuita di mm. 5;
- * minore dello spessore del copriferro.

c) Acqua - Provverrà da fonti ben definite che diano acqua rispondente alle caratteristiche specificate all'Art. "Qualità e caratteristiche dei materiali".

L'acqua dovrà essere aggiunta nella minore quantità possibile in relazione alla prescritta resistenza ed al grado di lavorabilità del calcestruzzo, tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti, in modo da rispettare il previsto rapporto acqua/cemento.

d) Additivi - La Direzione Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se gli additivi proposti dall'Impresa potranno o no essere usati.

L'impresa dovrà comunque impiegare additivi garantiti dai produttori per qualità e costanza di effetto e di concentrazione; le loro caratteristiche dovranno essere verificate preliminarmente in sede di qualifica di conglomerati cementizi.

Gli additivi dovranno rispondere alle Norme UNI 7101, 7102, 7103, 7104, 7105, 7106, 7107, 7108, 7109, 7120 e 8145.

Nel caso di uso contemporaneo di più additivi l'impresa dovrà fornire alla Direzione lavori la prova della loro compatibilità.

Additivi fluidificanti, superfluidificanti e iperfluidificanti: allo scopo di realizzare conglomerati cementizi impermeabili e durevoli a basso rapporto a/c ed elevata lavorabilità, si potrà fare uso di additivi fluidificanti e superfluidificanti del tipo approvato dalla Direzione Lavori. A seconda delle condizioni ambientali e dei tempi di trasporto e lavorazione, potranno essere impiegati anche additivi del tipo ad azione mista fluidificante - aerante, fluidificante - ritardante e fluidificante - accelerante. Gli additivi non dovranno contenere cloruri in qualità superiore a quella ammessa per l'acqua d'impasto; il loro dosaggio dovrà essere definito in fase di qualifica dei conglomerati cementizi sulla base delle indicazioni del fornitore.

Per conglomerati cementizi che debbono avere particolari requisiti di resistenza e durabilità dovranno essere impiegati additivi iperfluidificanti (caratterizzati da una riduzione d'acqua di almeno il 30%).

Additivi aeranti: per conglomerati cementizi soggetti durante l'esercizio a cicli di gelo-disgelo, si potrà fare uso di additivi aeranti. La percentuale di aria inglobata varierà secondo quanto riportato nella tabella 17/B, in rapporto alla dimensione massima degli aggregati (D_{max}) e sarà misurata sul conglomerato cementizio fresco prelevato all'atto della posa in opera secondo la relativa Norma UNI 6395.

L'impresa dovrà adottare le opportune cautele affinché per effetto dei procedimenti di posa in opera e compattazione attuati, non si abbia una riduzione del tenore d'aria effettivamente inglobata al di sotto dei limiti della tabella.

Gli aeranti, dovranno essere conformi a quanto indicato nella norma ASTM C 260; dovranno essere aggiunti al conglomerato cementizio, nella betoniera, in soluzione con l'acqua d'impasto con un sistema meccanico, che consenta di aggiungere l'additivo con una tolleranza sulla quantità prescritta non superiore al 5%, ed inoltre che assicuri la sua uniforme distribuzione nella massa del conglomerato cementizio durante il periodo di miscelazione.

Su richiesta della Direzione Lavori, l'impresa dovrà inoltre esibire prove di Laboratorio Ufficiale che dimostrino la conformità del prodotto alle Norme vigenti; dovrà comunque essere garantita la qualità e la costanza di caratteristiche dei prodotti da impiegare.

Il contenuto d'aria inglobata nel conglomerato cementizio indurito potrà essere verificato con il procedimento descritto nello Standard ASTM C 457 o con procedimento similare.

In alternativa all'uso di additivi aeranti è consentito l'impiego di microsfere di plastica di diametro compreso tra mm. 0,010 e mm. 0,050.

L'impresa dovrà preventivamente fornire in proposito un'adeguata documentazione, basata sull'esecuzione di cicli gelo-disgelo secondo la Normativa UNI.

Additivi ritardanti e acceleranti: gli additivi, ritardanti riducono la velocità iniziale delle reazioni tra il legante e l'acqua aumentando il tempo necessario ai conglomerati cementizi per passare dallo stato plastico a quello rigido, senza influenzare lo sviluppo successivo delle resistenze meccaniche.

Gli additivi acceleranti aumentano la velocità delle reazioni tra il legante e l'acqua e conseguentemente lo sviluppo delle resistenze dei conglomerati cementizi senza pregiudicare la resistenza finale degli impasti.

I tipi ed i dosaggi impiegati dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Additivi antigelo: gli additivi antigelo abbassano il punto di congelamento dell'acqua d'impasto ed accelerano alle basse temperature i processi di presa e indurimento dei conglomerati cementizi. Dovranno essere impiegati soltanto su disposizione della Direzione Lavori, che dovrà approvarne preventivamente tipo e dosaggio.

Art. A.9 Acciaio per c.a.

9.1: Generalità

Gli acciai per armature di c.a. debbono corrispondere ai tipi ed alle caratteristiche stabilite dalle Norme Tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della legge 5.11.1971 n. 1086 (D.M. IN VIGORE). Le modalità di prelievo dei campioni da sottoporre a prova sono quelle previste dal D.M. in vigore.

L'unità di collaudo per acciai in barre tonde lisce ed in barre ad aderenza migliorata è costituita dalla partita del peso max di t. 25; ogni partita minore di t. 25 deve essere

- 10 -

considerata unità di collaudo indipendente. L'unità di collaudo per acciai per c.a.p. è costituita dal lotto di spedizione del peso max di t. 30 spedito in un'unica volta e composta da prodotti aventi grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione).

9.2: Acciaio in barre tonde lisce - Fe B 22k, Fe B 32k

Ogni partita di barre tonde lisce sarà sottoposta a controllo in cantiere.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'impresa ed inviati a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'impresa ad un Laboratorio Ufficiale. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale, controfirmato dalle parti.

La Direzione Lavori darà benestare per la posa in opera di ciascuna partita soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo. Nel caso di esito negativo di procederà come indicato nel D.M. in vigore. Se anche dalla ripetizione delle prove risulteranno non rispettati i limiti richiesti, la Direzione Lavori dichiarerà la partita non idonea e l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese ad allontanarla dal cantiere.

9.3: Acciaio in barre ad aderenza migliorata - Fe B 38k, Fe B 44k - controllato in stabilimento

E' facoltà della Direzione Lavori sottoporre a controllo in cantiere le barre controllate in stabilimento.

I campioni saranno prelevati in contraddittorio con l'impresa ed inviati a cura della Direzione Lavori ed a spese dell'impresa ad un Laboratorio Ufficiale. Di tale operazione dovrà essere redatto apposito verbale controfirmato dalle parti.

La Direzione Lavori darà benestare per la posa in opera delle partite sottoposte all'ulteriore controllo in cantiere soltanto dopo che avrà ricevuto il relativo certificato di prova e ne avrà constatato l'esito positivo.

Nel caso di esito negativo si procederà come indicato nel D.M. in vigore. Se anche dalla ripetizione delle prove risulteranno non rispettati i limiti richiesti, la Direzione Lavori dichiarerà la partita non idonea e l'impresa dovrà provvedere a sua cura e spese ad allontanarla dal cantiere.

9.4: Reti di acciaio elettrosaldato

Le reti saranno in barre di diametro compreso tra mm. 4 e mm. 12, con distanza assiale non inferiore a cm. 20. Dovrà essere verificata, la resistenza al distacco offerta dalla saldatura del nodo, come indicato nel D.M. in vigore.

Per il controllo delle tensioni caratteristiche di snervamento e rottura si richiamano le norme di cui ai precedenti punti.

Art. A.10 Massetti in calcestruzzo

I massetti in calcestruzzo o "magrone", andranno realizzati secondo le prescrizioni contenute negli elaborati esecutivi, il loro spessore minimo dovrà essere di almeno 10 cm, se armati, l'armatura, in rete elettrosaldato, secondo le prescrizioni della D.L., andrà interposta con il materiale costituente il massetto.

Il massetto andrà separato dagli altri materiali costituenti il fondo di posa, da apposito manto in geotessuto o TNT.

Sulla massicciata che costituisce il piano di posa del massetto verrà stesa la membrana di scorrimento descritta in precedenza, i sommonti dei teli dovranno avere uno sviluppo minimo di 30 cm. Dopodiché si provvederà a posare l'armatura metallica indicata negli elaborati di

- 11 -

progetto avendo cura di evitare il punzonamento della membrana sottostante. Il getto di calcestruzzo sarà eseguito a strisce o riquadri di dimensioni tali da consentire il completamento del getto e la posa dello strato di usura di una giornata. Le strisce o riquadri avranno le dimensioni indicate sugli elaborati di progetto.

Giunti longitudinali - Dovranno essere realizzati e localizzati in corrispondenza alle riprese di getto.

Giunti di contrazione o fresati - Il loro scopo è quello di permettere variazioni di dimensione dovuti a fenomeni di ritiro. Quando il calcestruzzo ha raggiunto una consistenza tale che l'azione della macchina munita di disco abrasivo non provochi lo sgretolamento dei bordi. Il taglio dovrà essere effettuato non prima di 24 ore e non dopo 48 ore dal getto del pavimento e dovrà interessare un'altezza variabile da 1/3 e 1/4 dello spessore della lastra.

Art. A.11 Opere di raccolta e scarico delle acque stradali

I tubi nonché tutti i manufatti speciali occorrenti per la costruzione della rete di scolo delle acque stradali dovranno corrispondere per forma, dimensioni e caratteristiche costruttive ai "campioni" depositati presso l'Ufficio Tecnico Comunale - Settore Lavori Pubblici - U.O. Strade, nonché ai "tipi" allegati al presente Capitolato.

Qualora vengano impiegati tubi di cemento, questi dovranno essere fabbricati a regola d'arte, con diametro uniforme e gli spessori corrispondenti alle prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori; saranno bene stagionati e di perfetto impasto e lavorazione, sonori alla percussione, senza screpolature e sbavature e muniti di apposite sagomature alle estremità per consentire un giunto a sicura tenuta. Di norma i tubi saranno posati in opera in base alle livellette e piani stabili e su di una platea di calcestruzzo dello spessore prescritto; verranno inoltre rinforzati con calcestruzzo cementizio secondo il dosaggio prescritto e secondo la sagomatura prevista nei disegni di progetto, previa perfetta sigillatura dei giunti con malta di puro cemento.

I tubi di cloruro di polivinile per la formazione di condotti dovranno essere forniti in pezzi della lunghezza non inferiore a m. 3,00, dello spessore e diametro precisato in elenco prezzi; saranno posati in opera, secondo le livellette di progetto, su di una platea in calcestruzzo, provvedendo infine alla completa copertura della tubazione con lo stesso materiale.

I normali elementi prefabbricati (pozzetti di raccolta, cassette di raccordo, ecc.) che completano le tubazioni, saranno sempre posati in opera su sottofondo di calcestruzzo di spessore adatto e di dimensioni non inferiori al fondo degli elementi stessi.

Si procederà al collegamento degli stessi con le tubazioni realizzando con cura il taglio, sia delle pareti degli elementi prefabbricati che dell'elemento terminale delle tubazioni, nonché la sigillatura con malta cementizia delle giunzioni, che dovranno risultare all'interno perfettamente raccordate e lisce; in particolare per i pozzetti di raccolta a sifone insistenti su marciapiedi rialzati, si dovrà anche realizzare la bocca di entrata, completandola con lo scivolo esterno di raccordo con la cunetta stradale, da costruirsi in calcestruzzo ben sagomato e liscio.

Infine si dovrà effettuare la collocazione in opera delle botole o delle caditoie (in ghisa ed a nido d'ape) sui pozzetti di raccolta, provvedendo al necessario soprizzo delle pareti dei pozzetti stessi, nonché alla realizzazione del gargame per l'eventuale controllo, ed alla posa e fissaggio in opera di quest'ultimo.

Qualora si renda necessario, potranno anche essere costruiti pozzetti in muratura di mattoni con malta cementizia, di adatte dimensioni interne e con pareti dello spessore di una o più teste, da completarsi con il rinzafo delle pareti esterne e con la stuccatura delle pareti interne, sempre con malta cementizia.

- 12 -

Nella realizzazione della rete di scolo per la raccolta delle acque stradali, se previsti in progetto o prescritti in sede esecutiva dalla Direzione Lavori, potranno essere utilizzati manufatti in ghisa sferoidale, quali: chiusini, boccaporti, pozzetti a sifone, griglie, botole, caditoie, ecc.

I manufatti utilizzati dovranno tutti essere conformi alla normativa europea che regola la materia e dotati del marchio di qualità.

Prima dell'immissione in rete, le acque meteoriche dei parcheggi andranno trattate mediante disoleatore prefabbricato in cemento di dimensioni adeguate, come si evince negli elaborati di progetto esecutivo; disoleatore dotato di adeguati pozzetti d'ispezione.

Le griglie e le caditoie di raccolta delle acque meteoriche saranno in ghisa a disegno alveolato, a scelta della D.L., previo adeguata campionatura.

Art. A.12 Drenaggi

I drenaggi, comunque effettuati dovranno tenere conto di quanto disposto nel D.M. 11/3/1988 (S.O. alla G.U. n. 127 dell'1/6/1988).

13.3: Tubi perforati per drenaggi

I tubi per drenaggio avranno struttura portante costituita da lamiera d'acciaio con profilatura ondulata con onda elicoidale continua da un capo all'altro di ogni singolo tronco, in modo che una sezione normale alla direzione dell'onda rappresenti una linea simile ad una sinusoide.

L'acciaio della lamiera ondulata, dello spessore minimo di mm. 1,2 - con tolleranza UNI (Norme UNI 2634) -, dovrà avere carico unitario di rottura non inferiore a 340 N/mm² e sarà protetto su entrambe le facce da zincatura eseguita secondo le Norme UNI 5744-66 e 5745-75 con 480 grammi nominali di zinco per metro quadrato.

Di norma l'ampiezza dell'onda sarà di mm. 38 (pollici 1, 1/2) ed una profondità di mm. 6,35 (1/4 di pollice).

Sulle condotte saranno praticati dei fori del diametro di 0,9 cm. (tolleranza 0,1 cm.) che saranno distribuiti in serie longitudinale con interasse di 38 mm. tutti disposti in un quarto di tubo. I singoli tronchi, di lunghezza non superiore a 9 m., saranno uniti tra loro mediante fasce di giunzione da fissare con bulloni.

Art. A.13 Leganti bituminosi e loro modificati

14.1: Generalità

I leganti bituminosi per uso stradale sono costituiti da leganti bituminosi di base e leganti bituminosi modificati nei modi "SOFT" e "HARD". In sede di qualificazione dovranno essere sottoposti a verifica mediante prove di laboratorio su campioni che l'impresa dovrà fornire a tempo opportuno, prima dell'inizio delle lavorazioni.

Su richiesta della Direzione Lavori tali prove potranno essere effettuate anche in corso d'opera mediante prelievi nei cantieri di confezionamento del conglomerato bituminoso. Tutte le spese per le prove sono a carico dell'impresa.

14.1.1: Leganti bituminosi semisolidi di base

Questi leganti, denominati rispettivamente legante "A" e legante "B" sono quei leganti bituminosi di normale produzione impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi per pavimentazioni stradali ed aventi le caratteristiche riportate in tabella 33/a.

I leganti bituminosi di base che non rientrano nelle specifiche dei leganti "A" e "B" potranno essere corretti a cura e spese dell'impresa, mediante additivazione con attivanti chimici

- 13 -

funzionali - ACF -, di cui al punto 33.3 delle presenti Norme, da aggiungere in misura non eccedente il 6% in peso del legante bituminoso da correggere.
L'impiego di tali attivanti chimici funzionali è subordinato al preventivo benessere della Direzione Lavori che dovrà accertare mediante prove di qualificazione da effettuarsi a cura e spese dell'impresa i requisiti di accettazione degli ACF nonché il raggiungimento delle caratteristiche prescritte per i leganti.

14.1.2: Leganti modificati

I leganti di base di tipo "B" potranno essere modificati in raffineria o tramite lavorazioni successive mediante l'aggiunta di polimeri (plastomeri, elastomeri e loro combinazioni) effettuata, con idonei dispositivi di miscelazione al fine di ottenere migliori prestazioni delle miscele.

Art. A.14 Pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso

15.1: Conglomerati bituminosi per strati di base, collegamento (binder) ed usura con leganti semisolidi o leganti modificati

15.1.1: Generalità

I conglomerati bituminosi per strati di base, binder e usura sono costituiti da una miscela di aggregati nuovi impastata a caldo in impianti automatici con leganti bituminosi semisolidi, posta in opera mediante macchine finitrici e costipata con rulli gommati con l'ausilio di rulli metallici. L'impresa dovrà indicare per iscritto, a tempo opportuno e prima dell'inizio delle lavorazioni, le fonti di approvvigionamento di tutti i materiali nonché il tipo e la consistenza delle attrezzature di cantiere che verranno impiegate.

15.1.2: Caratteristiche dei materiali da impiegare

a) Leganti bituminosi: Potranno essere impiegati leganti bituminosi semisolidi di base - legante "A" e legante "B" - oppure leganti bituminosi modificati SOFT - legante "BS1" e legante "BS2" -, aventi le caratteristiche riportate ai punti 33.1. e 33.1.2.1 delle presenti Norme.

b) Materiali inerti: Dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, di forma poliedrica, puliti esenti da polveri e da materiali estranei, aventi i requisiti e le caratteristiche di cui alle Norme CNR - Fascicolo n. 4/1953.

Gli elementi litoidi non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare. La miscela degli aggregati è costituita dall'insieme degli "aggregati grossi", degli "aggregati fini" e degli additivi (filler) secondo la definizione dell'art. 1 delle citate Norme CNR - Fascicolo n. 4/1953.

L'aggregato grosso dovrà essere costituito da frantumati, ghiaie, pietrischetti e graniglie che potranno essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove di seguito elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti:

Strati di base - Per questo strato potrà essere impiegata ghiaia non frantumata nella percentuale stabilita di volta in volta dalla Direzione Lavori, ma che comunque non potrà essere superiore al 50% in peso della miscela. La perdita in peso alla prova Los Angeles, eseguita sulle singole pezzature secondo la Norma CNR B.U. n. 34 del 28.3.73, dovrà essere inferiore al 25%.

- 14 -

Strato di collegamento (binder) - Per questo strato potranno essere impiegate graniglie ricavate dalla frantumazione delle ghiaie, con una perdita in peso alla prova Los Angeles, eseguita sulle singole pezzature secondo la Norma CNR B.U. n. 34 del 28.3.1973, inferiore al 25%.

L'indice dei vuoti delle singole pezzature secondo le Norme CNR - Fascicolo n. 4/1953 dovrà essere inferiore a 0,70.

Il coefficiente di imbibizione, secondo le Norme CNR - Fascicolo n. 4/1953, dovrà essere inferiore a 0,015.

Strato d'usura - Per questo strato dovranno essere impiegati esclusivamente frantumati di cava, con una perdita in peso alla prova Los Angeles, eseguita sulle singole pezzature secondo la Norma CNR B.U. n. 34 del 28.3.1973, inferiore al 20%. Almeno il 10% della miscela dovrà essere costituita da frantumati di natura basaltica (Norma CNR n. 104 del 27.11.1984).

L'indice dei vuoti delle singole pezzature secondo le Norme CNR fascicolo n. 4/1953, dovrà essere inferiore a 0,085.

Il coefficiente d'imbibizione, secondo le Norme CNR - Fascicolo n. 4/1953, dovrà essere inferiore a 0,015.

L'idrofilia dovrà rispondere ai valori indicati nelle Norme CNR - fascicolo n. 4/1953.

Il coefficiente di levigatezza accelerata (C.L.A.) dovrà essere maggiore od uguale a 0,43 (Norme CNR 140/92).

La Direzione Lavori si riserva di effettuare sugli inerti preparati su cubetto di malta reoplasticata la prova di durezza Vickers (Gallileo mod. SA-200/V) con punta piramidale, carico di Kg. 30 e tempo di permanenza di 15 secondi (Norme UNI 1955 2^a Ed. Marzo 1981); il valore "HV" dovrà essere superiore a 300 Kg./mm² (media su 9 penetrazioni a cubetto), su almeno tre cubetti.

L'aggregato fino di tutte le miscele dovrà essere costituito da sabbie di frantumazione e da sabbie naturali di fiume. La percentuale delle sabbie provenienti da frantumazione prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di stabilità e scorrimento, ricavati dalla prova Marshall, che si intendono raggiungere; comunque non dovrà essere inferiore al 70% della miscela delle sabbie.

In ogni caso la qualità delle rocce e degli elementi litoidi di fiume da cui è ricavata per frantumazione la sabbia, dovrà avere alla prova "Los Angeles" (Norme CNR B.U. n. 34 del 28.3.1973 - Prova C), eseguita su granulato dalla stessa provenienza, una perdita in peso non superiore al 25%.

L'equivalente in sabbia, determinato secondo la prova di cui alla Norma CNR B.U. n. 27 del 30.3.1972, dovrà essere superiore od uguale al 70%.

c) Additivi: Gli additivi (filler) provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto, ceneri volanti dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

* alla prova CNR B.U. 23/71 dovranno risultare compresi nei seguenti limiti minimi:

Setaccio ASTM n. 30

Passante in peso a secco 100%

Setaccio ASTM n. 100

Passante in peso a secco 90%

Setaccio ASTM n. 200

Passante in peso a secco 65%

* della quantità di additivo minerale passante per via umida al setaccio ASTM n. 200, più del 50% deve passare a tale setaccio anche a secco.

- 15 -

Nel caso d'impiego di ceneri volanti queste non dovranno superare il 40% del passante totale al setaccio ASTM n. 200.

15.1.3: Composizione delle miscele dei conglomerati bituminosi

Le miscele dovranno avere una composizione granulometrica e una percentuale di legante bituminoso, riferita al peso totale degli inerti, secondo ricette di composizione studiate dall'impresa per i singoli strati ed approvate dalla D.L. prima dell'esecuzione dei lavori

15.1.4: Confezione del conglomerato bituminoso

Il conglomerato bituminoso sarà confezionato mediante impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità, per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele rispondenti a quelle di progetto.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del legante bituminoso alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della mescolazione nonché il perfetto dosaggio sia del legante stesso che dell'additivo.

La zona destinata all'ammassamento degli aggregati sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che ne possono compromettere la pulizia. Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento dei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di mescolazione sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 160°C. e 180°C. e quella del legante tra 150°C. e 180°C. salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di legante impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà superare lo 0,5% in peso.

15.1.5: Attivanti l'adesione

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati saranno impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione legante bituminoso-aggregato (agenti tensioattivi di adesività).

Esse saranno impiegate sempre negli strati di base e di collegamento mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione Lavori.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate a cura della Direzione Lavori e a spese dell'impresa avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate. La presenza degli agenti tensioattivi nel legante bituminoso verrà accertata mediante prova di separazione cromatografica su strato sottile.

- 16 -

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni di impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra il 3 ed il 6%, riferito al peso del legante bituminoso.

I tipi, i dosaggi e le tecniche d'impiego dovranno ottenere il preventivo benessere della Direzione Lavori.

L'immissione delle sostanze tensioattive nel legante bituminoso, dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la loro perfetta dispersione e l'esatto dosaggio (eventualmente mediante un completo ciclo di riciclaggio del bitume attraverso la pompa apposita prevista in ogni impianto), senza inconvenienti alcuno per la sicurezza fisica degli operatori.

Per verificare che detto attivante l'adesione bitume - aggregato sia stato effettivamente aggiunto al bitume del conglomerato la Direzione dei Lavori potrà prelevare, in contraddittorio con l'impresa, un campione del bitume additivato, che dovrà essere provato, su inerti acidi naturali (graniti, quarziti, silicei, etc.) od artificiali (tipo ceramico, bauxite calcinata, "sinopal" od altro) con esito favorevole mediante la prova di spogliazione (di miscele di bitume - aggregato), la quale sarà eseguita secondo le modalità della Norma A.S.T.M. - D 1664/80.

Potrà essere inoltre effettuata la prova di spogliamento della miscela di legante idrocarburico ed aggregati in presenza di acqua prevista dal Fascicolo C.N.R. B.U. n. 138 del 15.10.1992 per determinare l'attitudine dell'aggregato a legarsi in modo stabile al tipo di legante che verrà impiegato in opera.

In aggiunta alle prove normalmente previste per i conglomerati bituminosi è particolarmente raccomandata la verifica dei valori di rigidità e stabilità Marshall.

Inoltre dovranno essere effettuate le prove previste dal B.U. del C.N.R. fascicolo n. 149 in data 15.12.1992 per la valutazione dell'effetto di immersione in acqua della miscela di aggregati lapidei e leganti idrocarburici per determinare la riduzione ((%) del valore di resistenza meccanica a rottura e di rigonfiamento della stessa miscela in conseguenza di un prolungato periodo di immersione in acqua (facendo ricorso alla prova Marshall come da norma B.U. del C.N.R. n. 30/1973, ovvero alla prova di frazione indiretta "Brasiliana" prevista dalla norma B.U. del C.N.R. n. 134/1991).

Ai fini della sicurezza fisica degli operatori addetti alla stesa del conglomerato bituminoso (base, binder ed usura) l'autocarro o il veicolo sul quale è posta la cisterna dovrà avere il dispositivo per lo scarico dei gas combusti di tipo verticale al fine di evitare le dirette emissioni dei gas di scarico sul retro. Inoltre dovranno essere osservate tutte le cautele e le prescrizioni previste dalla normativa vigente per la salvaguardia e la sicurezza della salute degli operatori suddetti.

15.1.6: Posa in opera dei conglomerati bituminosi

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici, dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismi di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazione degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa, si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali perfettamente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una striscia alla precedente con l'impiego di due finitrici.

Qualora ciò non sia possibile il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa, avente le caratteristiche di cui al punto 33.1.3 delle presenti Norme, per assicurare la saldatura della striscia successiva.

- 17 -

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura, a cura e spese dell'impresa.

I giunti trasversali derivanti dalle interruzioni giornaliere dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzerramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm. 20 e non cadano mai in corrispondenza delle due fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e la formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 140°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro.

Gli strati eventualmente compromessi dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a spese dell'impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza interruzioni.

L'addensamento dovrà essere realizzato solo con rulli gommati di idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili. Potrà essere utilizzato un rullo tandem a ruote metalliche del peso massimo di 1.10 per le operazioni di rifinitura dei giunti e riprese.

Per lo strato di base, a discrezione della Direzione Lavori, potranno essere utilizzati rulli con ruote metalliche vibranti e/o combinati.

Al termine della compattazione gli strati di collegamento (binder) e di usura dovranno avere un peso di volume uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quello Marshall dello stesso giunto riscontrato nei controlli all'impianto e/o alla stesa.

Per lo strato di base dovrà essere raggiunto un peso di volume superiore al 98% di quello Marshall.

Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m. 4 posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente; sarà tollerato uno scostamento di mm. 5.

Per lo strato di base la miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di questa ultima ai requisiti di quota, sagoma, densità e portanza.

Prima della stesa del conglomerato bituminoso su strati di fondazione in misto cementato, per garantirne l'ancoraggio, dovrà essere rimossa la sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo la stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere eventualmente interposta una mano d'attacco di emulsione bituminosa in ragione di Kg./m² 0,5.

- 18 -

15.1.7: Caratteristiche di accettazione dei conglomerati bituminosi

I conglomerati bituminosi dovranno presentare elevata resistenza meccanica (intesa come capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli) oltre ai requisiti elencati di seguito, che sono specifici per ciascuno strato:

- Strato di base: Dovrà presentare sufficiente flessibilità per poter seguire sotto carico qualunque eventuale assediamento del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall (Norme CNR B.U. n. 30 del 15.3.1973) eseguita a 60°C. su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 800 Kg.; inoltre il valore del modulo di rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 250.

Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 4% ed il 7% (Norme CNR B.U. n. 39 del 23.3.1973).

- Strato di collegamento (binder): Il valore della stabilità Marshall eseguita a 60°C. su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso superiore a Kg. 1.000; inoltre il valore del modulo di rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere compreso tra 300 e 450.

Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 3% ed il 6%.

- Strato di usura: Dovrà presentare elevata rugosità superficiale. Il valore della stabilità Marshall eseguita a 60°C. su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in tutti i casi di almeno Kg. 1.100; inoltre il valore del modulo di rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg. e lo scorrimento misurato in mm. dovrà essere in ogni caso compreso tra 300 e 450.

Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra il 4% ed il 6%.

Tutti i conglomerati bituminosi confezionati con leganti modificati SOFT, di cui alla tabella 33.1.2.1, dovranno presentare un valore della stabilità Marshall, (Norme CNR B.U. n. 30 del 15.3.1973) eseguita a 60°C. su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, superiore di almeno il 10% rispetto a quello indicato per ciascuno strato così come sopra riportato.

15.1.8: Controllo delle caratteristiche dei conglomerati bituminosi - spessore degli strati

L'impresa a sua cura e spese, dovrà eseguire prove sperimentali su campioni di tutti i materiali (leganti bituminosi, aggregati, additivi) per la qualifica e la relativa accettazione.

Dovrà altresì presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio delle lavorazioni, la composizione delle miscele che intende adottare. Ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione sugli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'impresa ha ricavato la ricetta ottimale.

Dopo che la Direzione Lavori avrà accettato formalmente la composizione granulometrica della curva di progetto proposta dall'impresa, quest'ultima dovrà attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con esami giornalieri.

L'accettazione da parte della Direzione Lavori non ridurrà comunque la responsabilità dell'impresa circa il raggiungimento delle caratteristiche richieste per i conglomerati bituminosi in opera.

Non saranno ammesse variazioni delle singole percentuali del contenuto di aggregato grosso di + 5 per lo strato di base e di + 3 per gli strati di collegamento (binder) ed usura.

- 19 -

Per gli strati di base, collegamento (binder) e di usura non saranno ammesse variazioni del contenuto di sabbia (per sabbia si intende il passante al setaccio 2) di + 2; per il passante al setaccio 0,075 di + 1,5.

Per la percentuale di legante bituminoso non sarà tollerato uno scostamento da quella di progetto + 0,25.

I valori di cui sopra dovranno essere soddisfatti dall'esame delle miscele prelevate all'impianto come pure dell'esame delle carote prelevate in sito, tenuto conto per queste ultime della quantità teorica del bitume di ancoraggio.

Lo spessore degli strati in conglomerato bituminoso costituenti la pavimentazione verrà verificato per tratte della lunghezza di Km. 1,000 o frazione di Km. 1,000 di ciascuna carreggiata.

Di norma per ciascuna tratta e per ogni strato dovranno essere prelevate almeno 5 carote ubicate casualmente in contraddittorio tra Direzione Lavori e Impresa; la Direzione Lavori si riserva comunque di ordinare un maggiore numero di prelievi qualora lo ritenga opportuno.

Per ciascuna carota dovrà essere determinato lo spessore medio effettuando due misure diametralmente opposte; non si dovrà tenere conto di eventuali maggiori spessori rispetto a quelli di progetto o prescritti dalla Direzione Lavori.

Dalla media degli spessori medi delle carote prelevate da ciascuna tratta si ricaverà il valore dello spessore di ciascuno strato della pavimentazione.

Qualora tale valore non si discosti di oltre il 5% rispetto allo spessore di progetto lo strato verrà accettato, fatti salvi naturalmente gli effetti derivanti dalla verifica degli altri parametri.

Nel caso di scostamento superiore al 5% si applicheranno le seguenti decurtazioni sui prezzi di elenco della tratta interessata:

* scostamento > 5% < 10%: decurtazione 20%

* scostamento > 10% < 20%: decurtazione 35%.

Qualora lo scostamento fosse superiore al 20% l'impresa, a sua totale cura e spese, dovrà provvedere alla fresatura ed al rifacimento dello strato per l'intera tratta interessata.

Art. A.15 Pavimentazioni stradali in masselli di calcestruzzo autobloccanti

16.1: Preparazione del piano di posa

Il materiale di riporto per la posa della pavimentazione in masselli dovrà essere formato da ghiaietto o pisello 3/6.

Non devono essere presenti limi, argille o residui di frantumazione superiore al 3% in peso.

Lo strato di ghiaietto sarà steso senza alcuna compattazione. In nessun caso le pendenze del piano di posa dei masselli possono essere ricavate variando lo spessore dello strato di ghiaietto; in ogni caso va evitata l'eccessiva inclinazione fra massello e massello.

Per evitare inoltre il dilavamento dello strato di posa è importante che i giunti tra i cordoli perimetrali siano adeguatamente protetti.

In presenza di fondazioni o solette impermeabili è indispensabile prevedere la possibilità di drenaggio dello strato di posa dei masselli, senza che intervengano modificazioni delle caratteristiche granulometriche del ghiaietto di allettamento. A tale fine possono essere usati inerti dotati di elevate caratteristiche di durezza ovvero miscele a secco ottenute con l'aggiunta di parti fini o leganti in misura non superiore al 5% sul peso degli inerti; qualora gli spessori lo permettano, è possibile l'uso di tubazioni drenanti, microfessurate, oppure rivestite localmente con manti geotessili.

- 20 -

16.2: Posa in opera dei masselli

La posa in opera dei primi masselli richiede una cura particolare che si rifletterà su tutta la disposizione dei successivi elementi.

Per dare il modello di posa necessario occorre disporre i primi masselli con il giusto angolo contro un bordo fisso di partenza. In assenza di questo è buona norma riprodurre il bordo fisso di partenza mediante la tesatura di un filo; oltre a questo filo andranno tesi i fili di riferimento per l'intera operazione di posa.

Il taglio dei masselli per le sottomisure andrà eseguito con le apposite trince.

I masselli, se privi di tacche distanziali, dovranno essere accostati con interspazio costante ed omogeneo di 3 mm. Ogni massello dovrà essere posato con attenzione, per non disturbare il massello adiacente e fino a che non si saranno posati tre o quattro file non si potrà procedere a lavorare con ritmo normale.

L'ordine di posa dovrà garantire che i masselli possano essere posati facilmente ed in modo da non dovere mai forzare un massello tra quelli già posati. Fino a che la pavimentazione non sarà stata compattata, mediante vibrazione, non dovrà essere sottoposta ad altri carichi all'infuori del passaggio del posatore e delle sue attrezzature.

Il sottoporre ai carichi di utilizzo le pavimentazioni prima della compattazione e della sigillatura completa dei giunti può causare contrasti tra i masselli con conseguenti scheggiature degli spigoli.

Ove le situazioni di cantiere lo consentano (grandi superfici, spazi di manovra e omogeneità della colorazione richiesta), i masselli potranno essere posati meccanicamente, utilizzando apposite attrezzature che consentano il prelievo per strati dalle confezioni di imballo e la deposizione in opera.

In questo caso i masselli dovranno essere predisposti al momento della produzione, in modo da poter ottenere il modello di posa richiesto.

I masselli dovranno inoltre essere muniti di tacche distanziali per consentirne l'accostamento, seppur ammorsati, con il rispetto dello spessore dei giunti.

16.3: Compattazione

Per compattazione si intende l'azione di assediamento dei masselli nel letto di posa.

Prima di effettuare la compattazione bisogna assicurarsi che la superficie del pavimento e la piastra del vibratore siano ben pulite ed asciutte.

L'entità delle forze vibranti ed il peso delle piastre o dei rulli meccanici dovranno essere proporzionali allo spessore ed alla forma dei masselli, alle caratteristiche del letto di posa ed alle sottostanti fondazioni.

Nel caso d'impiego di masselli con superficie di usura operata o bagnata (e per i masselli in doppio strato di quarzo) è comunque consigliabile l'uso di rulliere ricoperte di gomma, oppure di piastre vibranti provviste di lastra protettiva.

Nella compattazione di superfici inclinate, la stessa dovrà essere effettuata in senso trasversale alla pendenza e procedendo dal basso verso l'alto.

16.4: Sigillatura dei giunti

La sigillatura tra i masselli dovrà essere eseguita con sabbia asciutta d'origine alluvionale o, se da frantumazione, costituita da elementi lapidei sani e resistenti, con granulometria variabile da 0,8 a 2,0 mm., esente da impurità o parti finissime e/o limose.

Si procederà ad una prima sigillatura in uno con la vibrocompattazione, al fine di accelerare e migliorare l'intasamento dei giunti e mantenere il corretto allineamento dei masselli.

- 21 -

Una volta compattata la pavimentazione, sopra lo strato dei masselli andrà steso un leggero strato di sabbia, provvedendo quindi alla perfetta chiusura dei giunti; poiché l'intasamento dei giunti sarà graduale, richiederà fasi successive di spargimento di sabbia e solo dopo aver constatato la perfetta chiusura degli stessi sarà possibile asportare la sabbia residua, sottoponendo infine la pavimentazione ai carichi d' esercizio.

Art. A.16 Controlli prestazionali sulle pavimentazioni stradali

Su richiesta della Direzione Lavori, l'impresa tenuta ad eseguire, a propria cura e spese, prove di prestazione lungo i tratti di strada oggetto dell'appalto, i cui risultati dovranno essere forniti su supporto magnetico per l'inserimento nel Data Base dell'Amm.ne e contenuti in una relazione tecnica conclusiva riportante anche la valutazione ed il giudizio dei risultati ottenuti. I test dovranno essere eseguiti da ditte specializzate, di gradimento della Direzione Lavori, che possano dimostrare con specifiche e precise referenze l'esperienza acquisita nel settore e che siano in possesso delle apparecchiature necessarie all'esecuzione dei test.

Dovranno essere condotte le seguenti prove:

a) Prove di portanza

La portanza della sovrastruttura stradale verrà misurata mediante deflettometro dinamico Falling Weight Deflectometer (FWD). Le misure dovranno essere eseguite con la frequenza di un test ogni 50 metri e su ogni corsia stradale oggetto dell'intervento. In accordo con l'Impresa la Direzione Lavori potrà chiedere l'esecuzione di prove FWD anche prima dell'intervento previsto in progetto ed oggetto dell'appalto, al fine di verificare la congruità dello stesso e proporre le eventuali migliorie.

b) Prove di regolarità

Le misurazioni dovranno essere condotte mediante apparecchiatura automatizzata ARAN (Automatic Road Analyser) od APL (Analizzatore di Profilo Longitudinale) e dovrà essere ricavato il valore dell'indice IRI (International Roughness Index) ogni 10 metri, o multipli, di corsia indagata.

Il test interesserà un tratto di lunghezza pari al doppio della lunghezza effettiva dell'intervento e sarà ripetuto su più passaggi paralleli al fine di investigare l'intera larghezza stradale oggetto dell'intervento.

c) Prove di aderenza trasversale

Le misure del Coefficiente di Aderenza Trasversale (CAT) saranno condotte con apparecchiatura automatizzata SCRIM (Norme Tecniche CNR n. 147).

Il valore del CAT ammissibile sarà in funzione del tipo di materiale costituente la superficie stradale, in ogni caso non saranno ammessi valori di CAT < 40.

Contemporaneamente al rilievo del CAT dovrà essere misurata la tessitura geometrica, intesa come macrorugosità superficiale (HS), mediante "Texture Meter" a raggi laser.

Non saranno ammessi valori di HS < 0,3.

Le prove di CAT e di HS dovranno essere effettuate in un periodo di tempo compreso tra il 15° ed il 90° giorno dall'apertura al traffico.

I valori del CAT e di HS dovranno essere rilevati contemporaneamente e nello stesso istante, in modo continuo e restituiti mediati ogni 10 m o multipli.

Il test interesserà un tratto di lunghezza pari al doppio della lunghezza effettiva dell'intervento e sarà ripetuto su più passaggi paralleli al fine di investigare l'intera larghezza stradale oggetto dell'intervento.

- 22 -

La Direzione Lavori potrà, a suo insindacabile giudizio, non fare eseguire parte delle prove prestazionali di cui sopra o modificarne le modalità esecutive in funzione della natura e caratteristiche delle opere eseguite in appalto.

Art. A.17 Cordonature e Bordi

I bordi dei marciapiedi rialzati e le cordonature di delimitazione in genere, potranno essere costruite con materiali e modalità diverse secondo quanto previsto dal progetto esecutivo; inoltre dovranno corrispondere per forma, dimensioni e caratteristiche costruttive ai "tipi" allegati al presente Capitolato nonché alle prescrizioni esecutive che verranno stabilite dalla Direzione dei Lavori in corso d'opera.

Di norma saranno impiegati cordoni di granito o elementi prefabbricati di conglomerato cementizio, che saranno posti in opera su un letto di malta cementizia di adatto spessore (formata con ql. 1,00 di cemento "325" per metro cubo di sabbia grossa), procedendo successivamente alla perfetta stuccatura e stiliatura dei giunti fra i singoli elementi con malta cementizia (formata con ql. 4,00 di cemento "325" per metro cubo di sabbia). In particolare gli elementi prefabbricati dovranno essere in conglomerato cementizio amato e vibrato, avente Rck (30 MPa, della lunghezza di m. 1,00, di forma prismatica e della sezione indicata in progetto o prescritta dalla Direzione Lavori.

Verso le pubbliche vie, le cordonature ed i bordi saranno lapidei, con le stesse caratteristiche degli elementi a base cementizia.

Gli elementi lapidei saranno in Serizzo o granito a scelta della D.L. e secondo le prescrizioni dei "tipi" allegati al Capitolato.

Gli elementi non dovranno presentare imperfezioni, cavillature, rotture o sbrecciature; dovranno avere superfici in vista regolari e ben rifinite, secondo i "tipi" in appalto.

L'eventuale costruzione di una fondazione in conglomerato cementizio, a sostegno dei cordoni di granito o degli elementi prefabbricati, verrà eseguita con le qualità del calcestruzzo e con le dimensioni che saranno stabilite, caso per caso, dalla Direzione dei Lavori all'atto esecutivo.

Art. A.18 Pavimentazione di marciapiedi e percorsi pedonali in genere

19.1: Generalità

Tali pavimentazioni potranno essere costruite con modalità e materiali diversi, a seconda delle previsioni di progetto e comunque in base a quanto verrà prescritto all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori.

In genere saranno posate su un'adatta "fondazione" avente funzioni portanti e di ripartizione; le caratteristiche e le modalità costruttive dei diversi tipi di pavimentazioni dovranno essere conformi a quanto previsto dai relativi elaborati di progetto esecutivo ed inoltre dovranno corrispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

19.2: Pavimentazione in conglomerato bituminoso

Il tipo e lo spessore in opera del conglomerato bituminoso da impiegarsi per la formazione della pavimentazione saranno stabiliti all'atto esecutivo dalla Direzione dei Lavori; la qualità dei materiali, le modalità di formazione e di posa in opera dei diversi conglomerati bituminosi dovranno corrispondere alle prescrizioni stabilite dal relativo articolo delle presenti Norme.

- 23 -

L'eventuale esecuzione di un trattamento superficiale di copertura del "manto" con legante bituminoso fissato con ghiaietto o sabbia, dovrà essere eseguita con le modalità stabilite dai precedenti articoli.

Il tipo e lo spessore della "fondazione" da costruirsi nei diversi casi, sarà pure stabilito, di volta in volta, dalla Direzione dei Lavori all'atto esecutivo.

19.3: Pavimentazione in masselli di calcestruzzo autobloccante

Le caratteristiche e le modalità costruttive della pavimentazione in masselli di calcestruzzo saranno identiche a quelle prescritte nel precedente articolo.

L'eventuale "fondazione" in conglomerato cementizio a sostegno del manto di "masselli", verrà costruita con la qualità di calcestruzzo e per lo spessore che saranno stabiliti, caso per caso, dalla Direzione dei Lavori in corso d'opera.

In qualunque caso, vale quanto prescritto ai punti A10 ed A16.

19.4: Rampe prefabbricate per disabili

Le caratteristiche costruttive e di posa delle rampe prefabbricate dovranno avvenire con i criteri stabiliti negli elaborati di progetto esecutivo ed ad insindacabile giudizio della D.L..

Tali rampe dovranno essere a norma della legislazione nazionale e regionale in merito, nonché dei regolamenti edilizi e delle prescrizioni comunali vigenti.

L'eventuale "fondazione" in conglomerato cementizio a sostegno della rampa prefabbricata, verrà costruita con la qualità di calcestruzzo e per lo spessore che saranno stabiliti, caso per caso, dalla Direzione dei Lavori in corso d'opera.

In qualunque caso, vale quanto prescritto al punto A1.2 lettera "u".

B- OPERE DI VERDE, ARREDO, SEGNALETICA STRADALE PRESCRIZIONI TECNICHE E DI FORNITURA

Art. B.1 - Sopralluoghi e accertamenti preliminari

Prima di presentare l'offerta per l'esecuzione dei lavori in oggetto, l'impresa dovrà ispezionare il luogo per prendere visione delle condizioni di lavoro ivi comprese le condizioni vegetative generali dell'area e dovrà assumere tutte le informazioni necessarie in merito alle opere da realizzare (con particolare riguardo alle dimensioni, alle caratteristiche specifiche e alle eventuali connessioni con altri lavori di costruzione, movimenti di terra e sistemazione ambientale in genere), alla quantità, alla utilizzabilità e alla effettiva disponibilità di acqua per l'irrigazione e la manutenzione.

Di questi accertamenti e ricognizioni l'impresa è tenuta a dare, in sede d'offerta, esplicita dichiarazione scritta: non saranno pertanto presi in alcuna considerazione reclami per eventuali equivoci sulla natura del lavoro da eseguire sia sul tipo di materiali da fornire.

Art. B.2 - Pulizia dell'area di cantiere

A mano a mano che procedono i lavori di sistemazione e le operazioni di piantagione, l'impresa, per mantenere il luogo più in ordine possibile, è tenuta a rimuovere tempestivamente tutti i residui di lavorazione (es. frammenti di pietre e mattoni, spezzoni di filo metallico, di cordame e di canapa, contenitori, ecc.) e gli utensili inutilizzati.

- 24 -

I residui di cui sopra dovranno essere allontanati e portati dal cantiere alla discarica pubblica o su altre aree autorizzate.

Alla fine dei lavori tutte le aree e i manufatti che siano stati, in qualche modo, imbrattati dovranno essere accuratamente ripuliti.

Art. B.3 - Norme per misurazione e valutazione dei lavori e delle somministrazioni

Le quantità dei lavori e delle somministrazioni (forniture, trasporti e noli) saranno determinate con metodi geometrici, matematici o a peso, in relazione a quanto previsto. I lavori e le somministrazioni in genere saranno liquidati in base a quanto effettivamente eseguito ed accertato.

La misurazione dei prati sarà eseguita tenendo conto dell'area effettivamente coperta e non della sua proiezione planimetrica e comunque al netto di fare.

Le misure saranno prese in contraddittorio a mano a mano che si procederà nell'esecuzione dei lavori e delle somministrazioni e verranno riportate su un apposito libretto che sarà firmato dagli incaricati dell'Impresa e dalla Direzione Lavori. Resta sempre salva, in caso di riserve scritte da parte dell'Impresa, la possibilità di verifica e di rettifica in occasione delle operazioni di liquidazione finale dei lavori.

L'impresa è tenuta ad eseguire i lavori a perfetta regola d'arte secondo i dettami ultimi della tecnica e a fornire materiali rispondenti a quanto determinato nel progetto e nei suoi allegati: tutte le opere e tutte le somministrazioni che, a giudizio della Direzione Lavori non siano state eseguite a perfetta regola d'arte, oppure non rispettino le prescrizioni impartite, dovranno essere nuovamente eseguite a spese dell'impresa.

Art. B.4 - Garanzia di attecchimento

L'impresa s'impegna a fornire una garanzia d'attecchimento del 100% per tutte le piante.

L'attecchimento s'intende avvenuto quando, al termine di 90 giorni a decorrere dall'inizio della prima vegetazione successiva alla messa a dimora, le piante si presentino sane e in buono stato vegetativo. Nel caso il progetto contempli la manutenzione dell'impianto, la garanzia d'attecchimento vale per tutta la durata della manutenzione stessa. L'avvenuto attecchimento deve essere verbalizzato in contraddittorio fra Direzione Lavori e Impresa entro 10 giorni dalla scadenza del periodo sopra definito.

L'impresa è tenuta ad una sola sostituzione delle piante non attecchite.

Eventuali ulteriori sostituzioni di piante, già sostituite una volta, dovranno essere oggetto di nuovi accordi fra le parti.

Art. B.5 - Garanzia per i tappeti erbosi

L'impresa si impegna a realizzare tappeti erbosi rispondenti alle caratteristiche previste dal progetto e a garantirne la conformità al momento della ultimazione dei lavori, salvo quanto diversamente specificato dal progetto.

Art. B.6 - Responsabilità dell'Impresa nel corso dei lavori

L'impresa è responsabile di ogni danno causato a terzi ed è tenuta, senza alcun rimborso, a ripristinare i manufatti, le aree, le attrezzature, gli impianti, le piantagioni e i tappeti erbosi danneggiati nel corso dei lavori, salvo casi diversi riconosciuti dalle parti.

- 25 -

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. B.7 - Materiali: norme generali

Tutto il materiale edile, impiantistico e d'arredo (es. pietre, mattoni, legname da costruzione, irrigatori, ecc.), il materiale agrario (es. terra di coltivo, concimi, torba, ecc.) e il materiale vegetale (es. alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per la sistemazione ambientale, dovrà essere delle migliori qualità, senza difetti e in ogni caso con qualità e pregi uguali o superiori a quanto è prescritto dal presente Capitolato, dal progetto e dalla normativa vigente. S'intende che la provenienza sarà liberamente scelta dall'impresa purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, i materiali siano riconosciuti accettabili. L'impresa è obbligata a notificare, in tempo utile, alla Direzione Lavori la provenienza dei materiali per il regolare prelevamento dei relativi campioni.

L'impresa dovrà sostituire a sua cura e spese, con altre rispondenti ai requisiti concordati, le eventuali partite non ritenute conformi dalla Direzione Lavori.

L'approvazione dei materiali consegnati sul posto non sarà tuttavia considerata come accettazione definitiva: la Direzione Lavori si riserva infatti la facoltà di rifiutare, in qualsiasi momento, quei materiali e quelle provviste che si siano, per qualsiasi causa, alterati dopo l'introduzione sul cantiere, nonché il diritto di farli analizzare a cura e spese dell'impresa, per accertare la loro corrispondenza con i requisiti specificati nel presente Capitolato e dalle norme vigenti. In ogni caso l'impresa, pur avendo ottenuto l'approvazione dei materiali dalla Direzione Lavori, resta totalmente responsabile della buona riuscita delle opere.

L'impresa fornirà tutto il materiale (edile, impiantistico, agrario e vegetale) necessario, nelle quantità sufficienti alla realizzazione della sistemazione.

Art. B.8 - Materiale agrario

Per materiale agrario si intende tutto il materiale usato negli specifici lavori agrari e forestali, di vivaismo e giardinaggio (es. terreni e substrati di coltivazione, concimi, fitofarmaci, tutori, ecc.), necessario alla messa a dimora, alla cura e alla manutenzione delle piante occorrenti per la sistemazione.

a) Terra di coltivo riportata

L'impresa prima di effettuare il riporto della terra di coltivo dovrà accertarne la qualità per sottoporla all'approvazione della Direzione Lavori.

L'impresa dovrà disporre a proprie spese l'esecuzione delle analisi di laboratorio, per ogni tipo di suolo. Le analisi dovranno essere eseguite, salvo quanto diversamente disposto dal presente Capitolato, secondo i metodi ed i parametri normalizzati di analisi del suolo, pubblicati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S.

La terra di coltivo (buon terreno agrario) riportata dovrà essere priva di pietre, tronchi, rami, radici e loro parti, che possano ostacolare le lavorazioni agronomiche del terreno dopo la posa in opera.

Per buon terreno agrario deve intendere quello a:

scheletro (particelle > 2mm.) < 5% // rapporto limo/argilla - limo < 40%
argilla < 20% // PH compreso fra 5.5/7 // sostanza organica (peso secco) > 1.5%
rapporto C/N compreso fra 8/15.

La terra di coltivo dovrà essere priva di agenti patogeni e di sostanze tossiche per le piante, a giudizio della Direzione Lavori.

- 26 -

b) Substrati di coltivazione

Con substrati di coltivazione s'intendono materiali di origine minerale e/o vegetale utilizzati singolarmente o miscelati in proporzioni note per impieghi particolari e per ottenere un ambiente di crescita adatto alle diverse specie che si vogliono mettere a dimora.

Per i substrati imballati le confezioni dovranno riportare quantità, tipo e caratteristiche del contenuto.

In mancanza delle suddette indicazioni sulle confezioni, o nel caso di substrati non confezionati, l'impresa dovrà fornire, oltre ai dati sopra indicati, i risultati d'analisi realizzate a proprie spese, secondo i metodi normalizzati dalla Società Italiana della Scienza del Suolo - S.I.S.S. per i parametri indicati dalla Direzione Lavori da sottoporre all'approvazione della stessa.

I substrati, una volta pronti per l'impiego, dovranno essere omogenei e i componenti distribuiti in proporzioni costanti all'interno della loro massa.

I substrati non confezionati o privi delle indicazioni sopra citate sulla confezione, potranno contenere anche altri componenti, in proporzioni note, tutti chiaramente specificati, da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

c) Concimi minerali ed organici

I concimi minerali, organici, misti e complessi da impiegare dovranno avere titolo dichiarato secondo le vigenti disposizioni di legge ed essere forniti nell'involucro originale della fabbrica, fatta esclusione per i letami, per i quali saranno valutate di volta in volta qualità e provenienza.

La Direzione Lavori si riserva il diritto di indicare con maggior precisione, scegliendoli di volta in volta in base alle analisi di laboratorio sul terreno e sui concimi e alle condizioni delle piante durante la messa a dimora e il periodo di manutenzione, quale tipo di concime dovrà essere usato.

d) Ammendanti e correttivi

Con ammendanti s'intendono quelle sostanze sotto forma di composti naturali o di sintesi in grado di modificare le caratteristiche fisiche del terreno.

Con correttivi s'intendono quei prodotti chimici, minerali, organici o biologici capaci di modificare le caratteristiche chimiche del terreno.

In accordo con la Direzione Lavori si potranno impiegare prodotti con funzioni miste purché ne siano dichiarati la provenienza, la composizione e il campo di azione e siano forniti preferibilmente negli involucri originali secondo la normativa vigente.

e) Paccliamatura

Con paccliamatura si intende una copertura del terreno a scopi diversi (es. controllo infestanti, limitazione dell'evapotraspirazione, sbalzi termici, ecc.).

I materiali per paccliamatura comprendono prodotti d'origine naturale o di sintesi e dovranno essere forniti (quando si tratti di prodotti confezionabili) in accordo con la Direzione Lavori, nei contenitori originali con dichiarazione della quantità, del contenuto e dei componenti.

Per i prodotti da paccliamatura forniti sfusi la Direzione Lavori si riserva la facoltà di valutare di volta in volta qualità e provenienza.

f) Fitofarmaci

I fitofarmaci da usare (es. anticrittogamici, insetticidi, diserbanti, antitranspiranti, mastici per dendrochirurgia, ecc.) dovranno essere forniti nei contenitori originali e sigillati dalla fabbrica, con l'indicazione della composizione e della classe di tossicità, secondo la normativa vigente.

- 27 -

g) Pali di sostegno, ancoraggi e legature

L'impresa dovrà fornire pali di sostegno (tutori) adeguati per numero, diametro ed altezza alle dimensioni degli alberi e degli arbusti da ancorare.

I tutori dovranno essere di legno, diritti, scorciati, appuntiti dalla parte dell'estremità di maggiore diametro. La parte appuntita dovrà essere resa impuntibile per un'altezza di 100 cm circa, in alternativa, su autorizzazione della Direzione Lavori, si potrà fare uso di pali di legno industrialmente preimpregnati di sostanze impuntibili.

Analoghe caratteristiche d'impuntibilità dovranno avere anche i picchetti di legno per l'eventuale bloccaggio a terra dei tutori.

Qualora si dovessero presentare problemi di natura particolare (mancanza di spazio, esigenze estetiche, ecc.) i pali di sostegno, su autorizzazione della Direzione Lavori, potranno essere sostituiti con ancoraggi in corda di acciaio muniti di tendifilo.

Le legature dovranno rendere solidali le piante ai pali di sostegno e agli ancoraggi, pur consentendone l'eventuale assestamento; al fine di non provocare strozzature al tronco, dovranno essere realizzate per mezzo di collari speciali o d'adatto materiale elastico (es. cinture di gomma, nastri di plastica, ecc.) mal filo di ferro o altro materiale inestensibile. Per evitare danni alla corteccia, potrà essere necessario interporre, fra tutore e tronco, un cuscinetto antiriflesione di adatto materiale.

h) Acqua

L'acqua da utilizzare per l'innaffiamento e la manutenzione non dovrà contenere sostanze inquinanti e sali nocivi oltre i limiti di tolleranza di fitotossicità relativa.

L'impresa, se non le sarà consentito di approvvigionarsi da fonti della proprietà, sarà tenuta, su richiesta della Direzione Lavori, a verificare periodicamente per mezzo di analisi effettuate secondo le procedure normalizzate della Società Italiana di Scienza del Suolo - S.I.S.S., la qualità dell'acqua da utilizzare e a segnalare le eventuali alterazioni riscontrate.

Art. B.9 - Materiale vegetale

Per materiale vegetale si intende tutto il materiale vivo (alberi, arbusti, tappezzanti, sementi, ecc.) occorrente per l'esecuzione del lavoro.

Le caratteristiche richieste per tale materiale vegetale, e di seguito riportate, tengono conto anche di quanto definito dallo standard qualitativo adottato dalle normative Europee in materia.

La Direzione Lavori si riserva comunque la facoltà di effettuare, contestualmente all'impresa appaltatrice, visite ai vivai di provenienza allo scopo di scegliere le piante; si riserva quindi la facoltà di scartare quelle non rispondenti alle caratteristiche indicate nel presente Capitolato e negli elaborati di progetto in quanto non conformi ai requisiti fisiologici e fitosanitari che garantiscano la buona riuscita dell'impianto, o che non ritenga conformi adatte alla sistemazione da realizzare.

Le piante dovranno essere esenti da residui di fitofarmaci attacchi d'insetti, malattie crittogamiche, virus, altri patogeni, deformazioni e alterazioni di qualsiasi natura che possano compromettere il regolare sviluppo vegetativo e il portamento tipico della specie.

L'impresa sotto la sua piena responsabilità potrà utilizzare piante non provenienti da vivaio e/o di particolare valore estetico unicamente se indicate in progetto e/o accettate dalla Direzione Lavori.

Le piante dovranno essere etichettate singolarmente o per gruppi omogenei per mezzo di cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e

- 28 -

indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar) del gruppo a cui si riferiscono.

Le caratteristiche con le quali le piante dovranno essere fornite (densità e forma della chioma, presenza e numero di ramificazioni, sistema di preparazione dell'apparato radicale, ecc.) sono precisate nelle specifiche allegato al progetto.

L'impresa dovrà far pervenire alla Direzione Lavori, con almeno 48 ore di anticipo, comunicazione scritta della data in cui le piante verranno consegnate sul cantiere.

Per quanto riguarda il trasporto delle piante, l'impresa dovrà prendere tutte le precauzioni necessarie affinché queste arrivino sul luogo della sistemazione nelle migliori condizioni possibili, curando che il trasferimento venga effettuato con mezzi, protezioni e modalità di carico idonei con particolare attenzione perché rami e corteccia non subiscano danni e le zolle non abbiano a frantumarsi o ad essiccarsi a causa dei sobbalzi o per il peso del carico del materiale soprastante.

Una volta giunte a destinazione, tutte le piante dovranno essere trattate in modo che sia evitato loro ogni danno; il tempo intercorrente tra il prelievo in vivaio e la messa a dimora definitiva (o la sistemazione in vivaio provvisorio) dovrà essere il più breve possibile.

In particolare l'impresa curerà che le zolle e le radici delle piante che non possono essere immediatamente messe a dimora non subiscano ustioni e mantengano il tenore di umidità adeguato alla loro buona conservazione.

Non è consentita la sostituzione di piante che l'impresa non riuscisse a reperire; ove tuttavia dimostrata che una o più specie non siano reperibili, l'impresa potrà proporre la sostituzione con piante simili. L'impresa dovrà sottoporre per iscritto tali proposte alla Direzione Lavori con un congruo anticipo sull'inizio dei lavori stessi ed essere prima della piantagione cui si riferiscono. La Direzione Lavori si riserva la facoltà di accettare le sostituzioni indicate, o di proporre di alternative.

a) Alberi

Gli alberi dovranno presentare portamento e dimensioni rispondenti alle caratteristiche richieste dal progetto e tipici della specie, della varietà e della età al momento della loro messa a dimora.

Gli alberi dovranno essere stati specificatamente allevati per il tipo di impiego previsto (es. filari, esemplari isolati o gruppi, ecc.).

In particolare il fusto e le branche principali dovranno essere esenti da cicatrici di potatura di diametro superiore a 20 cm., deformazioni, captozzature, ferite di qualsiasi origine e tipo, grosse cicatrici o segni conseguenti ad urti, grandine, scorfecciamenti, legature, ustioni da sole, cause meccaniche in genere.

La chioma, salvo quanto diversamente richiesto, dovrà essere ben ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie all'interno della stessa.

Non dovranno essere presenti * rami verticillati * cioè più rami che si dipartono dal tronco al medesimo livello.

La chioma dovrà sempre presentare la cosiddetta * freccia * di accrescimento con gemma apicale sana e vitale e quindi assenza di doppie cime o rami codominanti.

L'apparato radicale dovrà presentarsi ben accostito, ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari fresche e sane e privo di tagli di diametro maggiore di un centimetro.

Gli alberi dovranno essere normalmente forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche o della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

- 29 -

Le zolle e i contenitori (vasi, mastelli di legno o di plastica, ecc.) dovranno essere proporzionati alle dimensioni delle piante.

Per gli alberi forniti con zolla o in contenitore, la terra dovrà essere compatta, ben aderente alle radici, senza crepe evidenti con struttura e tessitura tali da non determinare condizioni di asfissia.

Gli alberi forniti con zolla dovranno essere stati sottoposti in vivaio a un numero di trapianti come di seguito riportato:

Caducifoglie:	circonfereza cm.	12-15	n. 1	trapianto
"	"	20-25	n. 3	"
"	"	30-35	n. 4	"
Sempreverdi:	altezza m.	2-2,5	n. 2	trapianto
"	"	3-3,5	n. 3	"
"	"	5-6	n. 4	"

Le piante in contenitore dovranno essere state adeguatamente rinvasate in modo da non presentare un apparato radicale eccessivamente sviluppato lungo la superficie del contenitore stesso.

Le zolle dovranno essere ben imballate con un apposito involucro degradabile (juta, paglia, teli, reti di ferro non zincato, ecc.), per piante trapiantate due volte è sufficiente l'utilizzo della sola juta o paglia o telo, mentre per piante che abbiano subito tre o più trapianti è necessario aggiungere apposita rete di ferro non zincato.

Gli alberi dovranno corrispondere alle richieste del progetto secondo quanto segue:

- altezza dell'albero: distanza che intercorre fra il colletto e il punto più alto della chioma;
- altezza di impalcatura: distanza intercorrente fra il colletto e il punto di inserzione al fusto della branca principale più vicina;
- circonferenza del fusto: misurata a un metro dal colletto (non saranno ammesse sottomisure salvo accettazione della Direzione dei Lavori);
- diametro della chioma: dimensione rilevata in corrispondenza della prima impalcatura per le conifere, a due terzi dell'altezza totale per tutti gli altri alberi
- per alberature stradali i primi rami dovranno essere impalcati sul fusto ad una altezza minima di: 220 cm. per piante fino a cm. 25 di circonferenza, e 250 cm. per piante oltre cm. 25 di circonferenza.

Per gli alberi innestati dovranno essere specificati il tipo di porta innesto e l'altezza del punto d'innesto, che non dovrà presentare sintomi di asfissia.

b) Arbusti e cespugli

Arbusti e cespugli, qualunque siano le loro caratteristiche specifiche (a foglia decidua o sempreverdi), anche se riprodotti per via agamica, non dovranno avere portamento "filato", dovranno possedere un minimo di tre ramificazioni alla base e presentarsi dell'altezza prescritta in progetto, proporzionata al diametro della chioma e a quello del fusto.

Anche per arbusti e cespugli l'altezza totale, verrà rilevata analogamente a quella degli alberi. Il diametro della chioma sarà rilevato alla sua massima ampiezza.

Tutti gli arbusti e i cespugli dovranno essere forniti in contenitore o in zolla; a seconda delle esigenze tecniche e della richiesta potranno essere eventualmente consegnati a radice nuda soltanto quelli a foglia decidua, purché di giovane età e di limitate dimensioni.

Il loro apparato radicale dovrà essere ricco di piccole ramificazioni e di radici capillari. Per le indicazioni riguardanti l'apparato radicale, l'imballo delle zolle, la terra delle zolle e dei contenitori vale quanto esposto nel precedente comma a proposito degli alberi.

- 30 -

c) Sementi

L'impresa dovrà fornire sementi selezionate e rispondenti esattamente a genere, specie e varietà richieste, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di confezionamento e di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

L'eventuale miscelazione delle sementi di diverse specie (in particolare per i tappeti erbosi) dovrà rispettare le percentuali richieste negli elaborati di progetto.

In assenza di tali indicazioni potranno accettarsi miscugli di graminacee costituiti da Poe, Festuca, Agrostidi e Loliati (presenti per non oltre il 15%) di ditte primarie produttrici di sementi e di specifico impiego per campi sportivi e terreni di gioco in zone fitoclimatiche e a substrato pedologico analoghe al territorio locale.

In zone ad elevato ombreggiamento tali miscugli dovranno contenere sempre elevate percentuali di Poa nemoralis (20/25%).

Tutto il materiale di cui sopra dovrà essere fornito in contenitori sigillati e muniti della certificazione E.N.S.E. (Ente Nazionale Sementi Elette).

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi le sementi dovranno essere immagazzinate in locali freschi e privi d'umidità.

d) Alberi ed arbusti del progetto e loro caratteristiche di fornitura

ARBUSTI, SIEPI E ALBERI				
Sintassi latina	Dimensione massima della fronda mt.	Altezza massima mt.	Epoca di fioritura e colore	Caratteristiche della fornitura
Prunus pissardi mirabolano	4	8	Marzo-aprile	In zolla 100 cm.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. B.10 - Pulizia generale del terreno - quote superficiali

Qualora il terreno all'atto della consegna non fosse idoneo alla realizzazione dell'opera per la presenza di materiale di risulta o di discarica abusiva, i preliminari lavori di pulizia del terreno saranno eseguiti in base al progetto e in accordo con la Direzione Lavori.

Per quanto attiene le quote relative all'andamento superficiale del terreno, l'impresa è tenuta, visti gli elaborati progettuali a provvedere alle necessarie movimentazioni al fine di ottenere gli andamenti superficiali previsti dal progetto stesso, ciò minimizzando le asportazioni dello strato di coltivo esistente.

Art. B.11 - Drenaggi localizzati e impianti tecnici

Prima delle operazioni di impianto l'impresa dovrà preparare, sulla scorta degli elaborati e delle indicazioni della Direzione Lavori, gli scavi necessari alla installazione degli eventuali sistemi di

- 31 -

drenaggio e le trincee per alloggiare le tubazioni e i cavi degli impianti tecnici (es. fognature, irrigazione, ecc.) le cui linee debbano seguire percorsi sotterranei.

Le canalizzazioni degli impianti tecnici, al fine di consentire la regolare manutenzione della sistemazione, dovranno essere installate ad una profondità che garantisca uno spessore minimo di 40 cm. di terreno e, per agevolare gli eventuali futuri interventi di riparazione, essere convenientemente protette e segnalate.

L'impresa dovrà completare la distribuzione degli impianti tecnici, realizzando le eventuali canalizzazioni secondarie e le opere accessorie.

Dopo la verifica e l'approvazione degli impianti a scavo aperto da parte della Direzione Lavori, l'impresa dovrà colmare le trincee e ultimare le operazioni di cui agli articoli precedenti.

Sono invece da rimandare a livellazione del terreno avvenuta, la posa in opera degli irrigatori, a piantagione ultimata.

Ultimati gli impianti, l'impresa dovrà consegnare alla Direzione Lavori nelle scale e con le sezioni e i particolari richiesti, gli elaborati di progetto aggiornati secondo le varianti effettuate; oppure, in difetto di questi, produrre una planimetria che riporti l'esatto tracciato e la natura delle diverse linee e la posizione dei drenaggi e relativi pozzetti realizzati.

Art. B.12 - Correzione, ammendamento e concimazione di fondo del terreno - Impiego di fitofarmaci e diserbanti

Dopo avere effettuato le lavorazioni, l'impresa, su istruzione della Direzione Lavori, dovrà incorporare nel terreno tutte le sostanze eventualmente necessarie ad ottenere la correzione, l'ammendamento e la concimazione di fondo nonché somministrare gli eventuali fitofarmaci e/o diserbanti.

CONCIMAZIONE MECCANICA

In occasione del lavoro di preparazione del terreno, l'appaltatore effettuerà la concimazione di fondo somministrando letame bovino od equino ben maturo, uniformemente distribuito sul terreno.

Dovranno prevedersi q.li 350 per ettaro, salvo diverse indicazioni in merito della D.L.

Il letame potrà essere sostituito con un equivalente quantitativo di concime organico.

CONCIMAZIONE CHIMICA

Oltre alla concimazione organica l'appaltatore è tenuto ad effettuare anche una concimazione minerale mediante la somministrazione dei seguenti quantitativi di fertilizzanti:

- azotati: titolo medio 16% - q.li 2 per ettaro
- potassici: titolo medio 40% - q.li 1,5 per ettaro
- fosfatici: titolo medio 16% - q.li 5 per ettaro

La somministrazione dei concimi minerali sarà effettuata in occasione della lavorazione complementare di epurazione o zappatura successiva al lavoro di preparazione del terreno.

La D.L. ha facoltà di variare tali proporzioni in relazione al risultato delle analisi dei terreni ed alle particolari necessità delle singole specie di piante da mettere a dimora.

Ogni eventuale sostituzione dovrà essere autorizzata dalla D.L.

L'uso dei concimi fisiologicamente alcalini o fisiologicamente acidi sarà consentito in terreni a reazione anormale e cioè in relazione alle risultanze delle analisi chimiche.

Oltre alla concimazione di fondo l'impresa dovrà effettuare anche le opportune concimazioni in copertura, impiegando concimi idonei per quanto attiene solubilità e pronta assimilazione degli

- 32 -

elementi, tenendo comunque presente che lo sviluppo della vegetazione deve risultare, ad ultimazione dei lavori, a densità uniforme, senza vuoti o radure.

I trattamenti con fitofarmaci, infine, dovranno essere tempestivi ed eseguiti da personale abilitato secondo le norme vigenti che dovrà attenersi per il loro uso alle istruzioni specificate dalla casa produttrice e alle leggi vigenti in materia, ed usare ogni possibile misura preventiva atta ad evitare danni alle persone e alle cose.

Art. B.13 - Tracciamenti e picchettature

Prima della messa a dimora delle piante e dopo le operazioni di preparazione agraria del terreno, l'impresa, sulla scorta degli elaborati di progetto e delle indicazioni della Direzione Lavori, predisporrà la picchettatura delle aree di impianto, segnando la posizione nella quale dovranno essere eseguite le piantagioni singole (alberi, arbusti, altre piante segnalate in progetto) e tracciando sul terreno il perimetro delle piantagioni omogenee (tappetanti, macchie arbustive, boschetti, ecc.).

Prima di procedere alle operazioni successive, l'impresa deve ottenere l'approvazione della Direzione Lavori.

A piantagione eseguita, l'impresa, nel caso siano state apportate varianti al progetto esecutivo, dovrà consegnare una copia degli elaborati relativi con l'indicazione esatta della posizione definitiva delle piante e dei gruppi omogenei messi a dimora.

Art. B.14 - Preparazione delle buche e dei fossi

Le buche ed i fossi per la piantagione delle specie vegetali dovranno avere le dimensioni più ampie possibili in rapporto alla grandezza delle piante da mettere a dimora.

In linea di massima le buche devono risultare larghe e profonde almeno una volta e mezzo rispetto alle dimensioni dell'apparato radicale o della zolla.

Indicativamente si forniscono le seguenti dimensioni minime:

- bucca Tipo A (piante arboree) cm. 100x100x80
- bucca Tipo B (per grandi arbusti e cespugli) cm. 70x70x70
- bucca Tipo C (alberature stradali ed esemplari) cm. 150x150x100

Nell'apertura di buche, soprattutto se vengono impiegate trivelle, è opportuno smuovere il terreno lungo le pareti e sul fondo per evitare l'effetto vaso.

Per le piante a radice nuda l'accorciamento delle radici deve limitarsi solo all'asporto delle parti danneggiate e non deve essere effettuato per adattare l'apparato radicale al volume di buche troppo piccole.

Per le buche e i fossi che dovranno essere realizzati su un eventuale preesistente tappeto erboso, l'impresa è tenuta ad adottare tutti gli accorgimenti necessari per contenere al minimo i danni al prato circostante, recuperando lo strato superficiale di terreno per il riempimento delle buche stesse, in accordo con la Direzione Lavori.

Il materiale proveniente dagli scavi, se non riutilizzato o non ritenuto idoneo, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, dovrà essere allontanato dall'impresa dalla sede del cantiere e portato alla pubblica discarica o su aree autorizzate.

Nella preparazione delle buche e dei fossi, l'impresa dovrà assicurarsi che nella zona in cui le piante svilupperanno le radici non ci siano ristagni di umidità e provvedere che lo scolo delle acque superficiali avvenga in modo corretto.

- 33 -

Nel caso, invece, fossero riscontrati gravi problemi di ristagno l'impresa provvederà, su autorizzazione della Direzione Lavori, a predisporre idonei drenaggi secondari che verranno contabilizzati a parte in base al Bollettino della Camera di Commercio di Milano.

Art. B.15 - Apporto di terra di coltivo

Prima di effettuare qualsiasi impianto o semina, l'impresa in accordo con la Direzione Lavori, dovrà verificare che il terreno in sito sia adatto alla piantagione: in caso contrario dovrà apportare terra di coltivo in quantità sufficiente a formare uno strato di almeno cm. 20 per i prati, e a riempire totalmente le buche e i fossi per gli alberi e gli arbusti, curando che vengano frantumate tutte le zolle e gli ammassi di terra.

La terra di coltivo rimossa e accantonata nelle fasi iniziali degli scavi sarà utilizzata, secondo le istruzioni della Direzione Lavori, insieme a quella apportata.

Le quote definitive del terreno dovranno essere quelle indicate negli elaborati di progetto e dovranno comunque essere approvate dalla Direzione Lavori.

Art. B.16 - Preparazione del terreno per i prati

Per preparare il terreno destinato a tappeto erboso, l'impresa, dovrà eseguire, se necessario, una ulteriore pulizia del terreno rimuovendo tutti i materiali che potrebbero impedire la formazione di un letto di terra di coltivo fine ed uniforme. Dopo aver eseguito le operazioni indicate negli articoli precedenti, l'impresa dovrà livellare e rastrellare il terreno secondo le indicazioni di progetto per eliminare ogni ondulazione, buca o avvallamento.

Gli eventuali residui della rastrellatura dovranno essere allontanati dall'area del cantiere.

Art. B.17- Messa a dimora di alberi, arbusti e cespugli

Alcuni giorni prima della piantagione, l'impresa dovrà procedere al riempimento parziale delle buche già predisposte, lasciando libero soltanto lo spazio per la zolla e le radici, in modo che le piante possano essere collocate su uno strato di fondo di spessore adeguato alle dimensioni della zolla o delle radici delle diverse specie vegetali.

Nel riempimento della buca l'impresa avrà cura di interrare con la terra smossa Kg. 0,500 di concime minerale complesso nel rapporto azoto, fosforo e potassio definito in corso d'opera dalla D.L.; verrà interrato anche il concime organico o letame in modo tale che il medesimo sia ricoperto da uno strato di terra e non a contatto diretto con gli apparati radicali.

Prima della messa a dimora di piante a radice nuda, l'impresa dovrà potare accuratamente a mezzo di forbici a doppio taglio, ben affilate, l'apparato radicale delle medesime, rinnovando il taglio sulle ramificazioni che si presenteranno appassite, spezzate, non più vegete o successivamente sviluppate.

La messa a dimora degli alberi, degli arbusti e dei cespugli dovrà avvenire in relazione alle quote finite, avendo cura che le piante non presentino radici allo scoperto né risultino, una volta assestatosi il terreno, interrate oltre il livello del colletto.

L'imballaggio della zolla costituito da materiale degradabile (es. paglia, canapa, juta, ecc.), dovrà essere tagliato al colletto e aperto sui fianchi senza rimuoverlo da sotto la zolla, togliendo soltanto le legature metalliche e il materiale d'imballaggio in eccesso ciò previa autorizzazione specifica da parte della D.L. che potrà a suo insindacabile giudizio, anche alternativamente richiederne la rimozione.

- 34 -

La zolla deve essere integra, sufficientemente umida, aderente alle radici; se si presenta troppo asciutta dovrà essere immersa temporaneamente in acqua con tutto l'imballaggio.

Analogamente si dovrà procedere per le piante fornite in contenitore.

Nell'eventualità che per avverse condizioni climatiche le piante approvvigionate a più d'opera non possano essere messe a dimora in breve, si dovrà provvedere a collocare il materiale in "taglia" curando in seguito le necessarie annaffiature ed evitando "pregerminazioni".

Le piante dovranno essere collocate ed orientate in modo da ottenere il miglior risultato estetico e tecnico in relazione agli scopi della sistemazione o il rispetto dell'orientamento di sviluppo dell'esemplare nel vivaio di provenienza.

Prima del riempimento definitivo delle buche, gli alberi, gli arbusti e i cespugli di rilevanti dimensioni dovranno essere resi stabili per mezzo di pali di sostegno, ancoraggi e legature. Prima di provvedere all'ancoraggio definitivo delle piante sarà necessario accertarsi che il terreno di riempimento delle buche risulti debitamente assestato per evitare che le piante risultino sospese alle armature in legno e si formino cavità al di sotto degli apparati radicali.

Il palo tutore dovrà essere infisso saldamente nel terreno a buca aperta e prima dell'esemplare da sostenere che verrà ad esso ancorato.

Qualora previsto dal progetto l'impresa è tenuta a collocare attorno al pane di terra, a livello della massima circonferenza, un tubo drenante in PVC di diametro cm 10 corrugato e forato lateralmente. Una estremità del tubo dovrà fuoriuscire dal terreno per consentire le operazioni di irrigazione periodica.

Il riempimento delle buche, sia quello parziale prima della piantagione, sia quello definitivo, potrà essere effettuato, a seconda delle necessità, con terra di coltivo semplice oppure miscelata con torba.

Nel caso la Direzione Lavori decida che all'atto dell'impianto venga effettuata una concimazione secondaria localizzata, l'impresa avrà cura di spargere il fertilizzante attorno e vicino alle radici o alle zolle, in modo da evitare danni per disidratazione.

A riempimento ultimato, attorno alle piante dovrà essere formata una conca o bacino per la ritenzione dell'acqua da addurre subito dopo in quantità abbondante, onde favorire la ripresa della pianta e facilitare il costipamento e l'assestamento della terra attorno alle radici e alla zolla.

a) Alberi, arbusti e cespugli a foglia caduca

Le piante a foglia caduca dovranno essere messe a dimora nel periodo adeguato all'attecchimento delle varie specie, generalmente durante il periodo di riposo vegetativo.

L'eventuale potatura di trapianto della chioma deve essere autorizzata dalla Direzione Lavori e dovrà seguire rigorosamente le disposizioni impartite, rispettando il portamento naturale e le caratteristiche specifiche delle singole specie.

Nel caso fosse necessario agevolare l'attecchimento, l'impresa, su indicazione della Direzione Lavori, irrorerà le piante con prodotti antitranspiranti.

b) Pacciamatura

Per pacciamatura s'intende la copertura del terreno compreso dalle proiezioni delle chiome con materiale inerte atto a contenere l'evapotraspirazione del terreno e il ripulimento di specie erbacee.

Tale intervento, se previsto dal progetto, dovrà effettuarsi mediante lo spargimento di uno strato non inferiore a cm. 7 di spessore di corteccia di specie arboree resinose appositamente prodotte e commercializzate.

Ogni altro prodotto dovrà sempre ottenere la preliminare autorizzazione della D.L.

- 35 -

Art. B.18 - Formazione dei prati

Nella formazione dei vari tipi di prati sono compresi tutti gli oneri relativi alla preparazione del terreno, alle concimazioni alla semina o alla piantagione e alle irrigazioni.

La formazione dei prati dovrà aver luogo dopo la messa a dimora di tutte le piante (in particolare modo di quelle arboree e arbustive) previste in progetto e dopo l'esecuzione degli impianti tecnici delle eventuali opere murarie, delle attrezzature e degli arredi.

I vari tipi di prato dovranno presentarsi perfettamente inerbiti con le specie previste, con presenza d'erbe infestanti e sassi non superiore ai limiti di tolleranza consentiti dal progetto, esenti da malattie, chiazze ed avvallamenti dovuti all'assestamento del terreno o ad altre cause.

a) Semina dei tappeti erbosi

La semina da effettuarsi sempre in giornata senza vento a spaglio, dovrà prevedere più "distribuzioni" per gruppi di semi di volume e peso similari, mescolati fra loro.

La copertura del seme dovrà essere fatta mediante rastrelli a mano e con erpice a sacco o tramite specifiche attrezzature meccaniche.

Qualora la morfologia del terreno lo consenta, è preferibile che le operazioni di semina vengano effettuate mediante speciale seminatrice munita di rullo a griglia, al fine di ottenere l'uniforme spargimento del seme e dei concimi minerali complessi.

Dopo la preparazione del terreno, l'area sarà, su indicazioni della Direzione Lavori, seminata con uniformità e rullata convenientemente.

Il miscuglio, dovrà essere stato composto secondo le percentuali precisate in progetto e dovrà essere stato accettato dalla Direzione Lavori.

Terminate le operazioni di semina o piantagione, il terreno deve essere immediatamente irrigato e opportunamente delimitato per evitare il calpestio nelle fasi iniziali di sviluppo delle specie.

Analoga operazione sarà effettuata a germinazione avvenuta.

Art. B.19 - Protezione delle piante messe a dimora

Nelle zone dove potrebbero verificarsi danni causati da animali domestici o selvatici oppure dal transito di persone o automezzi, l'impresa dovrà proteggere, singolarmente o in gruppi, le piante messe a dimora con opportuni ripari (es. reti metalliche, protezioni in ferro o in legno, griglie, ecc.) e/o sostanze repellenti precedentemente concordati ed approvati dalla Direzione Lavori.

Se previsto dal progetto, alcuni tipi di piante (tappezzanti, piccoli arbusti, ecc.) dovranno essere protetti dai danni della pioggia battente, dalla essiccazione e dallo sviluppo di erbe infestanti per mezzo di paccime (paglia, foglie secche, segatura, cippatura di ramaglia e di corteccia di conifere, ecc.) od altro analogo materiale precedentemente approvato dalla Direzione Lavori.

MANUTENZIONE DELLE OPERE

Art. B.20 - Manutenzione delle opere a verde per il periodo di garanzia

La manutenzione che l'impresa è tenuta ad effettuare durante il periodo di concordata garanzia dovrà essere prevista anche per le eventuali piante preesistenti e comprendere le seguenti operazioni:

- 36 -

- 1) irrigazioni;
- 2) ripristino conche e rinalzo delle alberature
- 3) falciature, diserbi e sarchiature delle alberature;
- 4) concimazioni;
- 5) potature;
- 6) eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- 7) rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi;
- 8) difesa dalla vegetazione infestante;
- 9) sistemazione dei danni causati da erosione;
- 10) ripristino della verticalità delle piante;
- 11) controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere.
- 12) verifica statica degli alberi

La manutenzione delle opere dovrà avere inizio immediatamente dopo la messa a dimora (o la semina) di ogni singola pianta e di ogni parte di tappeto erboso, e dovrà continuare fino alla scadenza del periodo di garanzia contrattuale.

Ogni nuova piantagione dovrà essere curata con particolare attenzione fino a quando non sarà dichiarato dalla D.L. che le piante, superato il trauma del trapianto (o il periodo di germinazione per le semine), siano ben attecchite e siano in buone condizioni vegetative.

a) Irrigazioni

L'impresa è tenuta ad irrigare tutte le piante messe a dimora e i tappeti erbosi per il periodo di garanzia concordato.

Le irrigazioni dovranno essere ripetute e tempestive e variare in quantità e frequenza in relazione alla natura del terreno, alle caratteristiche specifiche delle piante, al clima e all'andamento stagionale: il programma di irrigazione (a breve e a lungo termine) e i metodi da usare dovranno essere determinati dall'impresa e successivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Nel caso fosse stato predisposto un impianto d'irrigazione automatico, l'impresa dovrà controllare che questo funzioni regolarmente. L'impianto d'irrigazione non esonererà però l'impresa dalle sue responsabilità in merito all'irrigazione la quale pertanto dovrà essere attrezzata per effettuare, in caso di necessità, adeguati interventi manuali.

b) Ripristino conche e rinalzo

Le conche di irrigazione eseguite durante i lavori di impianto delle alberature devono essere, se necessario, ripristinate.

A seconda dell'andamento stagionale, delle zone climatiche e delle caratteristiche di specie, l'impresa provvederà alla chiusura delle conche e al rinalzo delle piante, oppure alla riapertura delle conche per l'innaffiamento.

c) Falciature, diserbi e sarchiature

Oltre alle cure culturali normalmente richieste, l'impresa dovrà provvedere, durante lo sviluppo delle specie prative e quando necessario, alle varie falciature del tappeto erboso.

L'erba tagliata dovrà essere immediatamente rimossa salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori. Tale operazione dovrà essere eseguita con la massima tempestività e cura, evitando la dispersione sul terreno dei residui rimossi.

I diserbi dei viali, dei tappeti erbosi e delle altre superfici interessate dall'impianto devono essere eseguiti preferibilmente a mano o con attrezzature meccaniche. L'eventuale impiego di

- 37 -

diserbanti chimici dovrà attenersi alle normative vigenti o risultare autorizzato preventivamente dalla D.L.

Le superfici di impianto interessate da alberi, arbusti e cespugli, ecc. e le conche degli alberi devono essere oggetto di lavorazioni superficiali del terreno con periodicità da approvarsi preventivamente da parte della D.L. secondo un piano culturale specifico.

d) Concimazioni

Le concimazioni devono essere effettuate nel numero e nelle quantità stabilite dal piano di concimazione approvato preventivamente dalla D.L.

e) Potature

Le potature di formazione e di rimonda devono essere effettuate nel rispetto delle caratteristiche delle singole specie e secondo il modello campione preventivamente autorizzato dalla D.L.

Il materiale vegetale di risulta dovrà essere immediatamente rimosso e depositato secondo gli accordi presi con la Direzione Lavori.

f) Eliminazione e sostituzione delle piante morte

Le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine, la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere indifferogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile, (se in stagione idonea) dall'accertamento del mancato attecchimento.

g) Rinnovo delle parti difettose dei tappeti erbosi

Epoca e condizioni climatiche permettendo, l'impresa dovrà riseminare o reimpiantare ogni superficie a tappeto erboso che presenti una crescita irregolare, difettosa, che non rientri nei limiti di tolleranza previsti per le qualità dei prati oppure sia stata giudicata per qualsiasi motivo insufficiente dalla Direzione Lavori.

h) Difesa dalla vegetazione infestante

Durante l'operazione di manutenzione l'impresa dovrà estirpare, salvo diversi accordi con la Direzione Lavori, le specie infestanti e reintegrare lo strato di pacciatura come previsto dal progetto.

i) Sistemazione dei danni causati da erosione

L'impresa dovrà provvedere alla sistemazione dei danni causati da erosione per difetto di esecuzione degli interventi di sua specifica competenza.

j) Ripristino della verticalità delle piante

L'impresa è tenuta al ripristino della verticalità e degli ancoraggi delle piante qualora se ne riconosca la necessità dalla D.L.

m) Controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere

E' competenza dell'impresa controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici sistemate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitare la diffusione e rimediare ai danni accertati. Gli interventi dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori e liquidati a parte.

- 38 -

n) Verifica statica degli alberi

Verifica statica strumentale (metodo VTA)

La verifica statica delle piante arboree deve essere effettuata applicando il metodo VTA (acronimo dall'inglese Visual Tree Assessment = Valutazione Visiva degli alberi) sviluppato dal prof. Claus Mattheck dell'Università di Karlsruhe (Repubblica Federale Tedesca).

In particolare si rimanda, per una descrizione dettagliata del metodo VTA, alla pubblicazione: Claus Mattheck, Elge Breloer, *The body language of trees - A handbook for failure analysis*, HMSO, London, 1994.

Il VTA è un metodo di ispezione visiva degli alberi guidato dai principi della biomeccanica e basato sull'Assioma dello stress meccanico costante.

La procedura VTA è composta di tre fasi:

- 1) l'ispezione visiva per l'individuazione e la valutazione di eventuali sintomi e danni e la verifica dello stato vegetativo e fitosanitario dell'albero;
- 2) l'accurato esame dei sintomi e danni riscontrati nel corso della prima fase;
- 3) le misurazioni e l'analisi strumentale dei sintomi e danni che risultano essere critici, compresa la valutazione della resistenza meccanica residua dell'albero.

La prima fase comporta quindi un accurato esame visivo dell'albero per la individuazione di tutti quei sintomi che indicano la presenza di difetti meccanici e di avversità fitopatologiche.

I principali sintomi di difetti meccanici sono, ad esempio: cavità visibili dall'esterno al fusto o al colletto, rigonfiamenti della corteccia di tipo longitudinale, spirale o localizzato, con possibilità di fratture interne; corteccia inclusa.

I sintomi di alterazioni del normale sviluppo vegetativo o di avversità di tipo parassitario o abiotico possono essere:

- presenza di corpi fruttiferi fungini;
- presenza di ferite e di carie del legno;
- presenza di grosse ferite di potatura;
- emissioni liquide da ferite aperte;
- crescita stentata, organi vegetali di aspetto o dimensioni anomale;
- colorazioni anomale degli organi vegetali.

Nella seconda fase, ogni difetto riscontrato a carico dell'albero viene accuratamente analizzato in rapporto alle possibili conseguenze dirette e indirette sulla resistenza meccanica e sulla vitalità dell'albero stesso.

La verifica strumentale deve essere effettuata mediante l'impiego dei tre principali strumenti previsti dal metodo VTA: il martello a impulso elettronico, il dendrodensimetro e il frattometro. Il metodo VTA descrive in modo analitico le modalità operative quindi anche l'ordine e il numero di misurazioni da effettuare con i singoli strumenti in funzione dei sintomi/danni riscontrati con le prime due fasi di analisi visiva.

A seconda della necessità quindi gli strumenti devono essere impiegati tutti, in combinazione tra loro, o singolarmente, su ogni albero, in modo da avere le misurazioni necessarie e sufficienti per una diagnosi precisa ed esauriente.

La posizione sull'albero in cui vengono effettuate le singole prove strumentali deve essere indicata con precisione in un apposito grafico che mostri, in sezione, il fusto e la posizione rispetto al nord.

L'altezza da terra a cui si opera deve essere indicata in una apposita tabella relativa alla singola misurazione strumentale.

In genere, la prima prova deve essere effettuata con il martello a impulso elettronico.

- 39 -

Il martello a impulso elettronico permette di rivelare la presenza di decadimento ligneo dovuto alla carie e di altri difetti interni quali cavità, rotture e corteccia inclusa, misurando la riduzione della velocità di attraversamento dell'organo vegetale da parte del suono.

Sulla base delle tabelle fornite dal professor Mattheck, contenenti le velocità di attraversamento del suono nel legno sano, in metri al secondo, per le principali specie ornamentali italiane, è possibile verificare la presenza di eventuali alterazioni.

La velocità di attraversamento nel caso di legno marcio o cavità, infatti, può essere ridotta anche del 50% rispetto ai valori standard.

Quando viene riscontrata la presenza di anomalie interne, con l'impiego del martello ad impulso elettronico, deve essere impiegato il dendrodensimetro modello Densitomat-400 o il modello Resistograph 1410 per misurare la densità del legno e quindi individuare e misurare l'estensione degli eventuali difetti interni (cavità, aree di legno in decadimento).

Tale strumento produce infatti un diagramma che rappresenta graficamente l'andamento della densità del legno riscontrata dalla punta dello strumento nel corso della perforazione dei tessuti.

Il diagramma è in scala 1:1, per cui è possibile misurare direttamente su di esso la dimensione delle zone alterate o delle cavità interne, giungendo in particolare a determinare l'estensione della parete residua di legno non alterato.

Le caratteristiche meccaniche del tessuto ligneo dell'albero e, in particolare, la resistenza residua alla rottura vengono misurate con il frattometro.

Il frattometro permette di misurare la resistenza del legno alla rottura e permette di determinare il grado di resistenza al carico dell'intero albero.

Viene prelevato, nella parte critica dell'albero, un campione di legno ("carota") con una sonda incrementale (strumento conosciuto anche con il nome di succhiello di Pressler) per la determinazione delle caratteristiche meccaniche del materiale ligneo.

La carota viene introdotta nell'apposito alloggiamento del frattometro e viene sollecitata sino alla rottura. Vengono misurati l'angolo di rottura e il carico applicati.

La carota può rompersi in modo lento e con una deformazione permanente o può rompersi in modo rapido, come un materiale fragile.

L'esame combinato dell'angolo di piegatura e del carico di rottura della carota fornisce una precisa indicazione sulla resistenza residua del legno e quindi dell'intera pianta.

Apposite tabelle, presenti nella pubblicazione citata in precedenza, relative alle principali specie ornamentali italiane contengono i valori ottimali del carico di rottura misurati con il frattometro su migliaia di campioni.

L'impiego del frattometro permette di individuare la presenza di legno alterato da attacchi fungini con distruzione della lignina o della cellulosa, danno le cui conseguenze sulle caratteristiche meccaniche dei tessuti lignei non sono misurabili con altri strumenti.

In relazione ai sintomi/danni riscontrati e alle misurazioni strumentali effettuate, deve essere fornito un giudizio sintetico sulla stabilità meccanica dell'albero esaminato, secondo la seguente scala (di stabilità): buona, discreta, sufficiente, cattiva, allarmante.

Qualora la stabilità venga definita allarmante, si intende che, essendo superato il parametro di sicurezza stabilito dal metodo VTA, la pianta è da ritenersi instabile, per cui deve essere abbattuta il prima possibile.

Quando il parametro di sicurezza non venga superato di poco e complessivamente la pianta presenti gravi sintomi/danni, la stabilità della pianta viene definita cattiva e devono essere prescritti gli interventi necessari per garantire la sicurezza (es. potatura di alleggerimento, consolidamenti).

- 40 -

Qualora i sintomi/danni siano meno gravi e le misurazioni strumentali rivelino una condizione statica almeno sufficiente, la stabilità dovrà essere giudicata sufficiente, discreta o buona, in proporzione alla situazione rilevata.

Dovranno essere, in ogni caso, consigliati gli interventi manutentivi necessari sia dal punto di vista della tutela statica che dal punto di vista prettamente agronomico (potature, messa in opera di protezioni, ecc.).

Art. B.21 Arredo urbano - Segnaletica stradale

Tutti i materiali di arredo urbano, prodotti industrialmente, andranno preventivamente campionati, e scelti ad insindacabile giudizio della D.L., tra le seguenti marche di riferimento, nei colori e nei materiali stabiliti dal progetto esecutivo:

PANCHINE: in legno e ghisa marca Pacchiarini, modello Y42

CESTINI: in metallo marca Pacchiarini modello Y24/1

DISSUASORI: in metallo, marca Pacchiarini modello Marbella

In qualunque caso i prodotti di arredo urbano dovranno soggiacere alle prescrizioni normative ed ai regolamenti in materia di sicurezza e di manutenzione, vigenti sia a livello Nazionale, che a livello Regionale e Comunale.

In qualunque caso l'Appaltatore dovrà fornire prima di qualunque campionatura al vero in merito, adeguata documentazione tecnica e di certificazione di questi prodotti, onde che la D.L. possa farsi un'idea in merito alla qualità di:

a) cestini, panchine

Parti in legno: dovranno avere subito preventivamente un trattamento impregnante con sali minerali atossici atto a garantire la durata nel tempo. In particolare dovranno essere di facile manutenzione e certificate per l'uso esterno in condizioni ambientali avverse (gelo, sale, ecc.).

Parti metalliche: tutte le parti metalliche necessarie per l'assemblaggio dei vari componenti dovranno essere in acciaio protette da apposita zincatura a caldo e verniciate con materiali consoni all'uso. In particolare dovranno essere di facile manutenzione e certificate per l'uso esterno in condizioni ambientali avverse (gelo, sale, ecc.).

Elementi di fissaggio ed accessori: dovranno essere semplici ed eseguiti in maniera da consentire una facile manutenzione ed adattabilità alle diverse situazioni di montaggio e/o fissaggio. Adeguatamente protetti onde evitare atti vandalici e furti.

b) Segnaletica orizzontale e verticale

b.1: Generalità

I materiali e le attrezzature da impiegare nella esecuzione degli interventi di segnaletica dovranno essere di ottima qualità e corrispondere, per dimensioni, peso, specie di lavorazione, eventuale provenienza, ecc., alle caratteristiche stabilite dalle presenti Norme e dai prezzi di Elenco; dovranno inoltre avere caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi vigenti in materia e in particolare a quanto stabilito dal Codice della Strada e relativo Regolamento di attuazione.

b.2: Segnaletica orizzontale

I requisiti generali principali a cui dovranno rispondere gli impianti di segnaletica orizzontale sono: visibilità diurna; visibilità notturna; antiscivolosità; rimovibilità (nel caso di segnaletica temporanea).

- 41 -

I materiali da utilizzare vengono classificati nel seguente modo:

- Pitture a freddo premiscelate con microsfere di vetro: devono essere costituite da una miscela di resine e plastificanti, da pigmenti e materiali riempitivi, da microsfere di vetro; il tutto disperso in diluenti e solventi idonei.
 - Pitture termoplastiche da applicarsi a spruzzo premiscelate con microsfere di vetro: devono essere costituite da una miscela di resine idrocarburiche sintetiche plastificate con olio minerale, da pigmenti ed aggregati, da microsfere di vetro, da spruzzare a caldo.
 - Pitture a base di resine bicomponenti premiscelate con microsfere di vetro, da applicare a caldo o a freddo, con spessori variabili dotati di disegno definito ripetitivo: devono essere costituite da una miscela di resine sintetiche bicomponenti e plastificanti, da pigmenti e materiali riempitivi, da microsfere di vetro.
 - Strisce laminate autoadesive prefabbricate, retroriflettenti con preinserimento di materiale ad alto indice di rifrazione: devono essere costituite da laminati elastoplastici autoadesivi costituiti da polimeri di alta qualità, contenenti microgranuli di materiale speciale ad alto potere antisdrucchiolo, di pigmenti stabili nel tempo e con microsfere di vetro con ottime caratteristiche di rifrazione. I laminati devono essere facilmente applicabili su qualunque tipo di superfici: manto bituminoso drenante o meno, pavimentazioni in pietra; essi potranno essere posti in opera sia incassandoli in pavimentazioni nuove (mentre il manto è ancora caldo), sia su pavimentazioni esistenti utilizzando un primer per facilitarne l'adesione. Devono essere inoltre impermeabili, idrorepellenti, antiderapanti, resistenti alle soluzioni saline, alle escursioni termiche ed all'abrasione.
- I colori delle pitture e dei laminati, le caratteristiche chimico fisiche dei componenti, il dosaggio, il tempo di essiccazione, ecc., dovranno essere conformi alle norme vigenti e corrispondere alle indicazioni fornite dalla Direzione Lavori all'atto esecutivo.

b.3: Segnaletica verticale

I segnali utilizzati nella segnaletica verticale dovranno essere fabbricati esclusivamente da Ditte autorizzate, ai sensi dell'Art. 45 del D.L. 30/4/1992, n. 285 e degli Artt. 193-194 e 195 del Regolamento di attuazione del Codice della Strada D.P.R. 16/12/1992, N. 495 e successive modificazioni.

I pannelli di segnaletica dovranno essere realizzati secondo le seguenti caratteristiche fondamentali:

- Il supporto metallico dei cartelli sarà in lamiera di alluminio tipo P-AL 99,5 - UNI 9001/2 dello spessore di 30/10 di mm., se la superficie del cartello è superiore a mq. 1,25; 25/10 di mm., se la superficie è inferiore a mq. 1,25.
- Il rinforzo perimetrale sarà ottenuto mediante piegatura a scatola; il rinforzo sul retro sarà costituito da traverse orizzontali o verticali in alluminio saldate elettricamente al cartello.
- Le traverse dovranno portare i relativi attacchi speciali standard, completi di morsetti, staffe, bulloni, rondelle, ecc.
- La verniciatura sul retro dei cartelli sarà ottenuta mediante l'applicazione di una doppia mano di smalto, a base di resine, cotte al forno.
- Sulla faccia a vista dei supporti metallici, preparati e verniciati come sopra detto, dovranno essere applicate pellicole retroriflettenti a normale efficienza: Classe 1 - o ad elevata efficienza - Classe 2 - aventi le caratteristiche di cui al Discipinare Tecnico approvato con D.M. 31/3/1995, secondo quanto prescritto per ciascun tipo di segnale dall'Art. 79 del D.P.R. 16/12/1992 n. 495.
- Le pellicole non dovranno presentare alcuna decolorazione, fessurazioni, corrugamento, formazione di scaglie o bolle, cambio di dimensioni, segni di corrosione, distacco del

supporto o diminuzione dell'adesione in seguito ad eventuali operazioni di pulizia eseguita con soluzioni detergenti.

Sui triangoli ed i dischi della segnaletica di pericolo e di prescrizione, la pellicola retroriflettente dovrà costituire un rivestimento senza soluzione di continuità di tutta la faccia utile del cartello (nome convenzionale "a pezzo unico").

- I sostegni saranno in ferro tubolare senza saldatura del diametro di mm. 60 o 90, con spessore minimo rispettivamente di mm. 2,9 e 3,2 o di altro tipo di profilato, zincati a caldo per immersione con spessore di 78 micron minimo.

- La posa in opera della segnaletica verticale dovrà essere eseguita installando i sostegni su apposito basamento in calcestruzzo di cemento Rck 200 Kg/cmq. e delle dimensioni minime di cm. 40x40x50. I basamenti dovranno comunque essere opportunamente dimensionati a cura dell'Impresa assuntrice, tenendo conto che gli impianti devono resistere alle sollecitazioni provocate da un vento spirante alla velocità di 150 Km/ora.

L'altezza tra il bordo inferiore del cartello e la pavimentazione sarà compresa fra mt. 0,60 e mt. 2,20.

Tutti i segnali dovranno avere forme, dimensioni, colori, simboli e caratteristiche rigorosamente conformi a quelli prescritti dal Regolamento di esecuzione del Codice della Strada, approvato con D.P.R. 16/12/1992, n. 495.

Garanzie: l'appaltatore dovrà effettuare, a propria cura e spese, la sostituzione ed il ripristino integrale di tutte le forniture che abbiano a deteriorarsi, alterarsi o deformarsi per difetto dei materiali, delle lavorazioni o posa in opera, entro un periodo di 5 anni dalla data di posa in opera dei cartelli.

Le pellicole, applicate secondo le tecniche prescritte dal fabbricante, non dovranno presentare per almeno 7 anni di esposizione verticale all'esterno, alcuna decolorazione, fessurazione, corrugamento, formazione di scaglie o bolle, cambio di dimensioni, segni di corrosione, distacco dal supporto o diminuzione dell'adesione.

I supporti, le traverse, le staffe, i sostegni e tutti i materiali metallici componenti la segnaletica, per almeno 10 anni di esposizione all'esterno, non dovranno presentare alcuna forma di ossidazione, nemmeno in piccole quantità.

L'appaltatore è tenuto a sostituire entro 30 giorni, a propria cura e spese, tutto il materiale che, ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, non dovesse risultare rispondente alle prescrizioni.

Posa in opera ed interventi: la posa in opera dei cartelli dovrà essere eseguita installando i sostegni su apposito basamento interrato, in CLS di cemento classe Rbk 200Kg/cmq. e delle dimensioni minime di cm 40x40x50.

La posa in opera dei cartelli su cancellata dovrà essere effettuata all'altezza indicata dal Direttore dei Lavori.

La posa in opera dovrà essere eseguita a perfetta regola d'arte: i segnali dovranno resistere al vento spirante a 150 Km/hr. e non presentare per almeno 10 anni alcuna anomalia (come ad esempio distacco anche parziale delle traverse, bulloni tranciati, staffe lente, ecc.).

L'appaltatore è tenuto a sostituire entro 30 giorni, a propria cura e spese, tutto il materiale che, ad insindacabile giudizio del direttore dei Lavori, non dovesse risultare rispondente alle prescrizioni.

Interventi manutentivi: le medesime prescrizioni tecniche ed i medesimi prezzi contrattuali sopra riportati dovranno essere applicati per le sostituzioni di cartelli che si rendessero necessarie a seguito di danneggiamento nel periodo di manutenzione previsto dal contratto.

PIANO ATTUATIVO P.A.-P2

Allegato 11

Dichiarazione Impegnativaai sensi D.Lgs 494/96 e D. Lgs 528/99

I sottoscritti:

- VITALONE geom. Pasqualino con studio in Senago via Lattuada 9, nella sua qualità di progettista;
- CERINI GIOVANNI residente per la presente in Senago via Cavour 91/93, nella sua qualità di Legale rappresentante della Società C.R.M. srl, e avente titolo per il mappale 448 del fg 25,

DICHIARANO

Di presentare il piano di sicurezza e il fascicolo tecnico di norma D. Lgs 494/96 e D. Lgs 528/99 prima dell'approvazione del Progetto Esecutivo opere di urbanizzazione ad oggetto.

Senago, aprile 2017

La proprietà

C.R.M. srl

C.R.M. s.r.l.
Via Cavour, 91/93
20070 SENAGO (MI)
Tel. 02/99486000 - Fax 02/99486000
Cod. Fisc. e Part. IVA 00697920155

Il progettista

Vitalone P.

Comune di Senago
27/04/2017 0011171



Cla: 6.3



PIANO ATTUATIVO P.A.-P2

Allegato 12

DICHIARAZIONE IN MERITO ALL'ELIMINAZIONE
DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Il sottoscritto VITALONE GEOM. PASQUALINO con studio in Senago via Lattuada 9, iscritto presso il collegio dei geometri della provincia di MILANO al n° 6967;
nella sua qualità di progettista delle opere relative alle urbanizzazioni del P.A.-P2 di via Francia, in comune di Senago;

DICHIARA

Che le opere sono state progettate nel rispetto delle norme di cui al DPR n° 503 del 24/07/1996, ovvero del "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici"

Senago , aprile 2017

Il progettista

Comune di Senago
27/04/2017 0011171



Cla: 6.3



PIANO ATTUATIVO P.A.-P2

Allegato 13

Dichiarazione ImpegnativaDi rispetto delle Norme Igienico Edilizie

I sottoscritti:

- VITALONE GEOM. PASQUALINO con studio in Senago via Lattuada 9, nella sua qualità di progettista;
- CERINI GIOVANNI residente per la presente in Senago via Cavour 91/93, nella sua qualità di Legale rappresentante della Società C.R.M. srl e avente titolo per il mappale 448 del foglio 25,

DICHIRANO

Di assumersi ogni responsabilità in ordine oltre che al rispetto di tutte le norme igienico-edilizie di Legge, anche in merito all'osservanza di quanto previsto dai vigenti regolamenti comunali per ogni altro aspetto non specificato nel progetto presentato..

Senago, aprile 2017

La proprietà

C.R.M. s.r.l.
C.R.M. srl Via Cavour, 91/93
20030 SENAGO (MI)
Tel. 02 99500870 - Fax 02 99486000
Cod. Fisc. e Part. IVA 00697920155

Il progettista

Vitalone P.

Comune di Senago
27/04/2017 0011171



Cla: 6.3



Via Lattuada 9- 20030 Senago (MI) tel 02.99058743-Fax 02.99487130-

vitalone@tin.it luca.vitalone@gmail.com

cf VTLPQL57R09E591K p. Iva 06089660150

PIANO ATTUATIVO P.A.-P2

Allegato 14

Relazione Geotecnica

Comune di Senago
27/04/2017 0011171



Cia: 6.3

COMUNE DI SENAGO - Prov. di Milano

SEDUTA N°...4... DELLA C.E. DEL 2/05/2017

Si esprime: **PANENE FAVOREVOLE**

IL PRESIDENTE DELLA C.E.

I COMPONENTI

COMUNE DI SENAGO - Prov. di Milano

SEDUTA N°...4... DELLA C.P. DEL 2/05/2017

SI ESPRIME: **PANENE FAVOREVOLE**

IL PRESIDENTE DELLA C.P.

I COMPONENTI



CRM S.r.l.

VIA CAVOUR, 91/93

20030 - SENAGO (MI)

RELAZIONE GEOLOGICA
 ai sensi del D.M. 14/01/2008 - N.T.C. 2008 e della DGR IX/2616 30/11/2011
 (ELABORATI R1 + R2)

E

RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA
 ai sensi del D.M. 14/01/2008 - N.T.C. 2008
 (ELABORATO R2)

RELATIVA ALLA DEFINIZIONE DEI CARATTERI GEOLOGICI,
 GEOMORFOLOGICI, SISMICI E GEOTECNICI DI UN'AREA SITA NEL
 TERRITORIO DI SENAGO (MI) - LOCALITA' VIA STATI UNITI D'AMERICA / VIA
 FRANCIA DOVE E' PREVISTA LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO
 INSEDIAMENTO PRODUTTIVO (NUOVO CAPANNONE).

LA COMMITTENZA**CRM S.r.l.**
 VIA CAVOUR, 91/93
 20030 - SENAGO (MI)

Progetto: NUOVO EDIFICIO PRODUTTIVO

Località: SENAGO (MI) - VIA STATI UNITI D'AMERICA / VIA FRANCIA

APRILE 2017**FIGURE NEL TESTO**

Figura 01: INQUADRAMENTO COROGRAFICO DELL'AREA D'INTERESSE

Figura 02: CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO

Figura 03a/b: CARTA IDROGEOLOGICA E SEZIONI IDROGEOLOGICHE
DI DETTAGLIO

Figura 04a/b: INGV - STORIA SISMICA MILANO E MONZA

Figura 05: CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE - PSL

Figura 06: CARTA DI SINTESI

Figura 07: CARTA DEI VINCOLI

Figura 08: CARTA DI FATTIBILITA'

Figura 09: UBICAZIONE PLANIMETRICA INDAGINI ESEGUITE

Figura 10: ESECUZIONE PROSPERAZIONE SISMICA MASW

ALLEGATI

ALLEGATO 01: CERTIFICATI PROVE PENETROMETRICHE DPSH

ALLEGATO 02: PROSPERAZIONE SISMICA M.A.S.W.

ALLEGATO 03: SEZIONI GEOTECNICHE INTERPRETATIVE

INDICE

PREMESSA

pag. 04

CAPITOLO I - RELAZIONE GEOLOGICA

AI SENSI DEL D.M. 14/01/2008 - N.T.C. 2008

1.0 - INQUADRAMENTO DELL'ASSETTO GEOLOGICO TERRITORIALE	07
1.1 - INQUADRAMENTO GENERALE	07
1.2 - INQUADRAMENTO DI DETTAGLIO	08
1.2.1 - CARATTERI GEOMORFOLOGICI DEL SETTORE D'INTERESSE	08
1.2.2 - UNITA' FORMAZIONALI AFFIORANTI	09
1.2.3 - STRUTTURAZIONE DEI COMPLESSI ACQUIFERI	12
1.3 - STORIA SISMICA DEL TERRITORIO	16
1.4 - PROPENSIONE DEI TERRENI AL FENOMENO DELLA LIQUEFAZIONE	21

CAPITOLO II - RELAZIONE GEOLOGICA

AI SENSI DELLA D.G.R. n IX/2616 del 30/11/2011

2.0 - CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	23
2.1 - CARTA DEI VINCOLI	25
2.2 - CARTA DI SINTESI	25
2.3 - CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA	28

CAPITOLO III - RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

AI SENSI DEL D.M. 14/01/2008 - N.T.C. 2008

3.0 - INDAGINI GEOLOGICO TECNICHE IN SITO	31
3.1 - PROVE PENETROMETRICHE STANDARDIZZATE	31
3.2 - CARATTERIZZAZIONE CATEGORIALE DEL SUOLO DI FONDAZIONE	33
3.3 - ANALISI SISMICA DI SECONDO LIVELLO	34
3.4 - MODELLO GEOLOGICO-TECNICO DEL PRIMO SOTTOSUOLO	37
3.5 - PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA DEL SOTTOSUOLO	39
3.6 - AZIONE SISMICA	40
3.7 - LIQUEFACIBILITA' DEL TERRENO	44
3.8 - TIPOLOGIA DEGLI INTERVENTI FONDAZIONALI	48
3.8.1 - VALUTAZIONI PRELIMINARI IN MERITO A FONDAZIONI DIRETTE	48
3.8.2 - FONDAZIONI INDIRETTE	53
CONCLUSIONI	54

PREMESSA

Il presente lavoro, gentilmente commissionato dalla Società CRM S.r.l. avente sede in Senago (MI) - Via Cavour, 91/93, è costituito da un'indagine geologica e geologico-tecnica relativa alla definizione dei caratteri geologici, geomorfologici, idrogeologici, sismici e geotecnici del settore d'interesse progettuale sito all'interno del territorio comunale di Senago (MI) - Località Via Stati Uniti d'America/Via Francia, dove è prevista la realizzazione di nuovo insediamento produttivo (nuovo capannone). L'area di interesse viene catastalmente identificata al Foglio 25 - Mappale 447 del catasto censuario del comune di Senago.

La prima fase realizzativa del lavoro (Relazioni Geologiche - elaborati R1+R2) è stata rappresentata da un'indagine geologica a scala territoriale, finalizzata alla definizione dei caratteri geologici, geomorfologici, idrogeologici e sismici necessari per un corretto inquadramento del sito d'interesse progettuale; in particolare sono state realizzate:

- analisi dei caratteri geologici di superficie
- analisi del contesto geomorfologico specifico
- analisi dei caratteri idrogeologici
- ricostruzione della storia sismica del sito
- analisi della carta di pericolosità sismica locale
- analisi della carta di sintesi geologica e dei vincoli esistenti
- analisi della carta di fattibilità geologica alle azioni di piano

La seconda fase (Relazione Geologico-Tecnica - elaborato R2) è consistita nell'esecuzione ad una serie di indagini geologico-tecniche in sito finalizzate all'individuazione del modello geologico-tecnico ed alla caratterizzazione geotecnica del primo sottosuolo del settore di specifico interesse; in particolare sono state condotte:

- esecuzione n° 08 prove penetrometriche dinamiche continue standardizzate (D.P.S.H. - Dynamic Probing Super Heavy)
- esecuzione n° 01 prospezione sismica M.A.S.W.

Nella Figura 01 viene riportato l'inquadramento corografico territoriale dell'area di specifico interesse. La Figura 02 a seguire, rappresenta la carta geologica di dettaglio dell'area di specifico interesse e di un significativo intorno.

1.2.2 – Unità Formazionali affioranti

Nell'area in esame sono state rilevate, concordemente a quanto espresso dalla bibliografia ufficiale, le seguenti unità formazionali quaternarie:

Sistema del PO (POI)

(Pleistocene superiore – Olocene. Corrisponde all'Alluvium degli autori precedenti). L'unità è costituita da depositi fluviali con profilo di alterazione assente e suolo poco evoluto, di spessore inferiore al metro. Da un punto di vista litologico, i depositi sono generalmente costituiti da sabbie debolmente limose e limi, con intercalazioni di ghiale a supporto clastico o di matrice sabbiosa, generalmente sciolte. Sono localmente presenti in superficie delle intercalazioni limose.

Sistema di Cantù (LCN)

(Pleistocene superiore. Corrisponde al Würm degli autori precedenti). L'unità è costituita da depositi fluvio-glaciali con profilo di alterazione poco evoluto con circa il 15% di clasti alterati e avente spessore massimo di 1.5 m. Da un punto di vista litologico, i depositi sono generalmente costituiti da ghiale grossolano a supporto di clasti con matrice sabbiosa o sabbioso limosa. Sono localmente presenti depositi fini superficiali con spessori sino a 3.5 m di profondità. I clasti sono poligenici e il colore della matrice rientra nella pagina 10YR delle Munsell Soil Color Charts.

Supersistema di Besenato – Unità di Cadorago (BEE)

(Pleistocene medio – Pleistocene superiore. Corrisponde al Riss-Würm degli autori precedenti). Il Supersistema comprende depositi fluvio-glaciali con profilo di alterazione superficiale mediamente evoluto (spessore massimo di 4-5 m), con presenza di una copertura loessica superficiale. Da un punto di vista litologico tali depositi sono costituiti da ghiale in matrice sabbiosa localmente limosa, da massive a grossolanamente stratificate, passanti a limi argillosi, con struttura da trasporto da correnti trattive. In superficie sono presenti limi debolmente argillosi compatti.

9

IPOGEO Studio Geologico 20052 MONZA - Via della Birona, 8 tel/fax 039 / 38.70.94

I dati di letteratura indicano che il Supersistema di Besenato è suddiviso in unità differenti per sequenza sommitali, suoli supportati e composizione petrografica, riferibili a diversi eventi deposizionali.

L'unità di Cadorago è costituita da depositi fluvio-glaciali caratterizzati da ghiale poligenico a supporto di abbondante matrice sabbiosa e localmente sabbioso limosa, con coperture e/o intercalazioni di materiali fini limosi. Il colore della matrice rientra nella pagina 10YR delle Munsell Soil Color Charts. Dal punto di vista petrografico le ghiale sono poligeniche, con la presenza di clasti di rocce endogene-cristalline, vulcaniti, rocce terrigene e calcari/dolomie marmose e marne. Il profilo di alterazione risulta mediamente evoluto con locale presenza di depositi fini superficiali sino a 6-7 m di spessore aventi discreta continuità areale. La presenza di tali livelli può essere riferita a origini differenti, presumibilmente dovuta a deposizione nelle zone più distali delle pianure fluvio-glaciali.

Supersistema del Bozzente (BO)

(Pleistocene medio. Corrisponde al Riss degli autori precedenti)

L'unità è costituita da depositi fluvio-glaciali con un profilo di alterazione superficiale evoluto (spessore massimo di 6-8 m) e con un colore della matrice variabile tra le pagine 10YR e 7.5YR delle Munsell Soil Color Charts. In genere il 50% dei clasti è alterato. In superficie è sempre presente una copertura loessica con spessori variabili, anche superiori a 2 m. Da un punto di vista litologico, i depositi fluvio-glaciali sono costituiti da ghiale massivo da fini a grossolane a supporto di matrice limoso-argillosa, stratificata, con intercalazioni di sabbie.

Nelle pagine a seguire viene riportata in Figura 02 la carta geologica di dettaglio del settore territoriale di specifico interesse. Da essa si evince come l'area di interesse si sviluppa sui sedimenti appartenenti al Supersistema di Besenato – Unità di Cadorago (BEE).

10

IPOGEO Studio Geologico 20052 MONZA - Via della Birona, 8 tel/fax 039 / 38.70.94

GEOLOGIA APPLICATA, GEOTECNICA, IDROGEOLOGIA

Dr. Fausto Alessandro CRIPPA

20052 MONZA Via della BIRONA, 8 Tel. 039.387094

IPOGEO
STUDIO GEOLOGICO

IPOGEO
STUDIO GEOLOGICO

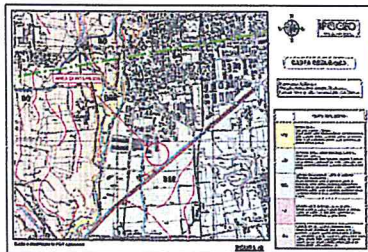


Figura 02: Carta geologica

11

IPOGEO Studio Geologico 20052 MONZA - Via della Birona, 8 tel/fax 039 / 38.70.94

1.2.3 – Strutturazione dei complessi acquiferi

Dalle indicazioni delle unità sopra menzionate, è possibile costruire la struttura idrogeologica della zona, in cui si distinguono tre complessi acquiferi principali:

- Il primo corpo acquifero, quello più superficiale, è costituito da depositi relativamente recenti, riferibili ai litotipi morenico-fluvio-glaciali wurmiani ed alle coperture alluvionali generate dai corsi d'acqua attuali. A causa dell'esigua soggiacenza della falda risulta essere poco protetto dagli agenti inquinanti; tra l'alimentazione dalle acque di infiltrazione che possono trasportare eventuali elementi di contaminazione. A questo acquifero appartengono anche le principali strutture produttive, impostate sul paleovalle del corso d'acqua nella zona pedemontana, caratterizzati da antiche valli fluviali e fluvio-glaciali successivamente colmate da depositi ad elevata permeabilità;

- Il secondo corpo acquifero, intermedio, è costituito dai livelli meno cementati dei conglomerati del Ceppo e da orizzonti ghiaioso-sabbiosi ("acquifero sotto il Ceppo") che spesso costituiscono la base del Ceppo stesso. Il contatto, a letto, con i limi del Villafranchiano, delimita in profondità l'estensione dell'acquifero, che trae alimentazione indirettamente dalle acque di infiltrazione.

- Il terzo corpo acquifero è costituito da una serie di limi argillosi grigi con intercalate lenti ghiaioso-sabbiose appartenenti alle unità del Villafranchiano. Data la sua profondità e le caratteristiche di bassa permeabilità dei depositi limosi, l'acquifero risulta ben protetto dagli agenti inquinanti, tuttavia denuncia una scarsa attività di ricarica ed una limitata possibilità di sfruttamento, a causa anche della estensione limitata delle lenti ghiaioso-sabbiose che fungono da serbatoio. La base di questa unità è costituita dal substrato roccioso impermeabile della Gonnfolia.

Tutti gli acquiferi presentano un gradiente dell'ordine del 2‰, con caratteri specifici variabili a livello locale. I processi erosionali di natura meteorica e fluviale,

Sismic history of Milano

Total number of earthquakes: 99

Effects	Area epicentrale	Earthquake occurred:	nMOP	Io	Mw
la	Anno M G O r				
F	1085 03 27 11:25	Brescia	8	7	5.14 ±0.34
7	1117 01 03 15:15	Veronese	65	9-10	8.89 ±0.20
8	1222 12 25 12:30	Basso Bresciano	18	7-8	5.84 ±0.58
NR	1278 07 29 18:30	Italia settentrionale	10	5	5.12 ±0.36
F	1295 09 03	Chunwalden	17	8	6.04 ±0.85
NR	1369 02 01	Alessandria	4	6-7	4.93 ±0.34
NR	1385 07 24 25:00	PARMA	7	4-5	4.09 ±0.34
NR	1410 06 10 21:50	Verona	9		
NR	1438 05 11 02:30	Parma	10	8	5.87 ±0.34
NR	1474 03 11 20:30	MODENA	12	5	4.30 ±0.34
F	1622 10 05 06:10	Pianura Padana	8	5	4.80 ±0.54
F	1570 11 17 19:10	Ferrara	60	7-8	5.68 ±0.25
5	1642 06 13	Bergamo	8	8	5.04 ±0.72
3	1653 04 19 04:40	Pianura Padana	4	5	4.30 ±0.72
F	1661 03 12	Bergamasco	4	5-6	4.68 ±0.34
3	1695 02 25 05:30	Asti	82	10	8.48 ±0.18
2	1703 01 14 18:00	Appennino umbro-reggino	109	11	6.74 ±0.11
2	1703 02 02 11:05	Asti	71	10	6.72 ±0.17
4	1738 11 08 00:30	PARMA	10	7	5.14 ±0.34
4-5	1740 03 08 06:15	GARFAGNANA	31	7	5.24 ±0.35
3	1741 04 24 09:00	FABRIANESE	145	9	6.21 ±0.13
2-3	1743 02 20 19:30	Basso Ionio	77	9	7.13 ±0.19
F	1779 07 14 19:30	Bolognese	17		
3	1780 02 06 04:00	Bolognese	9	8	5.13 ±0.67
4-5	1781 09 10 11:30	Media valle dell'Adda	11	5-7	4.90 ±0.67
4	1788 04 07 02:25	Pianura Padana	9	9	5.08 ±0.58
3	1788 10 22 04:00	Emilia orientale	27	7	5.81 ±0.36
5-8	1802 05 12 09:00	VALLE DELL'OGLIO	85	8	5.84 ±0.22
8	1806 02 12	NOVELLARA	28	7	5.19 ±0.30
2	1808 04 02 16:43	Valle del Pellice	107	8	5.69 ±0.15
5	1810 12 25 00:45	NOVELLARA	33	6	5.29 ±0.22
F	1811 07 15 22:44	SASSUOLO	21	6-7	5.25 ±0.40
3	1818 02 23 18:10	Liguria occidentale-Francia	48	7	5.45 ±0.22
3	1818 12 05 18:55	Parma	28	7	5.29 ±0.35
4-5	1828 08 24 12:15	SALO'	19		
4-5	1829 10 08 02:20	Valle Staffora	114	8	5.78 ±0.15
F	1831 09 11 18:15	Reggiano	25	7-8	5.54 ±0.32
2-3	1831 09 13 05:30	Reggiano	7		
2-3	1832 03 11 06:45	Carpi (MO)	14	5	4.80 ±0.37
3	1832 03 11 08:45	Reggiano	14		

17

IPOGEO Studio Geologico 20052 MONZA - Via della Birona, 8 tel/fax 039 / 38.70.94

2-3	1871 01 08 11:10:25	Sradella	23	4-5	3.94 ±0.34
3-4	1871 07 15 01:33:23	Parma	229	8	5.84 ±0.09
4	1878 11 13 04:25	SORGO VAL DI TARO	10	5	4.08 ±0.29
4	1878 03 08 20:05:12	Fivoli	779	9-10	8.48 ±0.09
3-4	1878 09 18 03:31:18	Fivoli	54		5.38 ±0.15
5	1878 02 09 14:44:17	CAPRIATE S. GERVAIO	73	6	4.85 ±0.13
3	1880 12 23 12:01:08	Piacentino	38	6-7	4.60 ±0.09
4	1883 11 09 19:29:52	Parma	850	6-7	5.08 ±0.09
3	1887 05 02 20:43:53	Reggiano	802	8	4.74 ±0.09
3	1898 10 15 07:38:02	Correggio	135	7	5.41 ±0.09
3-4	2003 08 21 17:14:28	Montefalco	597	6	4.98 ±0.09
3-4	2003 09 14 21:42:53	Appennino bolognese	133	6	5.29 ±0.09
4	2004 11 24 22:59:38	Lago di Garda	178	7-8	5.08 ±0.09

This file has been downloaded from INGV - DBMI11

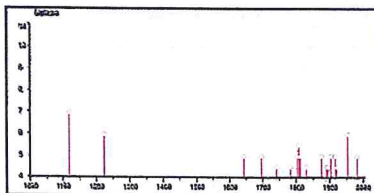


Figura 04 a

Sismic history of Monza

Total number of earthquakes: 24

Effects	Area epicentrale	Earthquake occurred:	nMOP	Io	Mw
la	Anno M G O r				
7	1117 01 03 15:15	Veronese	65	9-10	8.89 ±0.20
F	1278 07 29 18:30	Italia settentrionale	10	5	5.12 ±0.36
F	1295 09 03	Chunwalden	17	8	6.04 ±0.85
3	1348 02 23 11:00	Ferrara	5	6-7	4.93 ±0.34
7-9	1368 11 28	Monza	2	7-8	5.35 ±0.34
5	1798 07 00 25	Pianura Padana	8	8	6.05 ±0.58
3	1873 08 25 03:58	Bellunese	190	9-10	6.32 ±0.11
3-4	1873 07 17	LIGURIA ORIENTALE	67	6-7	5.43 ±0.15

19

IPOGEO Studio Geologico 20052 MONZA - Via della Birona, 8 tel/fax 039 / 38.70.94

3	1832 03 13 03:30	Reggiano	98	7-8	5.53 ±0.18
4	1834 02 14 13:15	Valle del Taro-Lunigiana	112	8	5.83 ±0.15
3	1834 07 04 00:45	Liguria-Piemontese	24		
3	1836 05 12 02:20	BASSANO	26	8	5.50 ±0.32
2	1848 08 14 12:00	Treccano settentrionale	122	8	5.91 ±0.13
3	1851 08 03	GIUDICARIE	15	6	5.12 ±0.47
3	1854 12 29 01:45	Liguria occidentale-Francia	66		6.73 ±0.18
3	1857 02 01	PARMENSE	22	6-7	6.09 ±0.25
2	1873 03 12 20:04	Marche meridionali	196	8	5.95 ±0.10
5	1873 06 29 03:58	Bellunese	199	9-10	6.32 ±0.11
3-4	1873 09 17	LIGURIA ORIENTALE	67	6-7	5.43 ±0.15
NF	1873 03 17 23:51	Romagna sud-orientale	144		5.93 ±0.16
3	1879 02 14	GARGANARO	6	5	4.83 ±0.63
4	1884 09 12 07:23	Bassa valle del Serio	34	8	4.85 ±0.35
4	1885 02 28 20:48	SCANDIANO	78	8	5.19 ±0.15
F	1886 09 05	VAL DI SUSÀ	102	7	5.25 ±0.17
4-5	1887 02 23 05:21:50	Liguria occidentale	1518		6.97 ±0.15
4-5	1891 06 07 01:06:14	Valle d'Asti	403	8-9	5.86 ±0.06
3	1892 01 05	GARDA OCC.	100	6-7	5.02 ±0.15
3	1894 11 27 05:07	FRANCIACORTA	183	8	5.07 ±0.10
2-3	1895 04 14 22:17	Slovenia	296	8	6.23 ±0.06
4	1898 03 24 21:05	Valle del Parma	313	7-8	5.41 ±0.09
5	1901 10 30 14:49:58	Baiò	190	8	5.70 ±0.10
3	1909 01 13 00:45	BASSA PADANA	799	6-7	5.53 ±0.09
RS	1909 08 25 00:22	MURLO	283	7-8	5.37 ±0.10
3	1913 12 07 01:28	NOVI LIGURE	56	5	4.70 ±0.20
3-4	1914 10 28 03:43	TAVERNETTE	67	7	5.41 ±0.16
5	1914 10 27 09:22:36	Garfagnana	618	7	5.78 ±0.09
F	1915 01 13 06:52	Amezzano	1041	11	7.20 ±0.09
2	1915 10 12 23:08	REGGIO EMILIA	30	8	5.02 ±0.22
F	1918 08 18 07:08	Alto Adriatico	257		6.14 ±0.14
4-5	1918 01 13 12:00	Milanesa	25	4-5	4.80 ±0.21
NC	1918 04 24 14:21:20	LECCESE	34	6	4.97 ±0.21
RS	1919 10 22 06:05:54	Anpo	142		5.48 ±0.15
4	1920 09 07 05:55:40	Garfagnana	758	10	6.48 ±0.09
2	1928 01 01 18:04:06	Slovenia	63	7-8	5.85 ±0.18
2	1927 10 28 21:49	BEDONIA	51	6	4.89 ±0.21
3-4	1929 04 19 04:15:22	Bolognese	82		
3-4	1929 04 20 01:09:48	Bolognese	109	7	5.34 ±0.13
3	1929 04 29 18:55:59	Bolognese	45		
3	1929 05 11 19:22:48	Bolognese	64		
6	1951 05 15 22:54	LODIGIANO	154	6-7	5.39 ±0.14
3	1960 02 19 02:30	GIUDICARIE	50	6	4.91 ±0.22
4	1960 03 23 20:08:49	Vallesse	178		5.00 ±0.20
3	1983 07 19 05:45:28	Mar Ligure	483		6.02 ±0.14
2-3	1987 04 03 16:36:18	Reggiano	47	5-6	4.89 ±0.19

18

IPOGEO Studio Geologico 20052 MONZA - Via della Birona, 8 tel/fax 039 / 38.70.94

3-4	1884 09 12 07:23	Bassa valle del Serio	34	8	4.85 ±0.35
NF	1885 02 28 20:48	SCANDIANO	78	8	5.19 ±0.15
3-4	1887 02 23 05:21:50	Liguria occidentale	1518		6.97 ±0.15
2	1899 12 05	APRICENA	122	7	5.89 ±0.13
5	1891 08 07 01:06:14	Valle d'Asti	403	8-9	5.86 ±0.06
RS	1892 01 05	GARDA OCC.	100	6-7	5.02 ±0.15
2-3	1894 11 27 05:07	FRANCIACORTA	183	8	5.07 ±0.10
3-4	1898 03 24 21:05	Valle del Parma	313	7-8	5.41 ±0.09
4-5	1901 10 30 14:49:58	Baiò	190	8	5.70 ±0.10
3-4	1905 04 29 01:48	Alta Savoia	287	7-8	5.63 ±0.09
5-6	1918 01 13 12:00	Milanesa	25	4-5	4.80 ±0.21
4	1920 09 07 05:55:40	Garfagnana	758	10	6.48 ±0.09
3	1929 05 11 19:22:48	Bolognese	64		
6-7	1929 05 15 22:54	LODIGIANO	154	6-7	5.39 ±0.14
F	1978 05 08 20:02:12	Fivoli	770	5-10	6.48 ±0.09
4	1983 11 09 18:29:52	Parma	850	6-7	5.08 ±0.09

This file has been downloaded from INGV - DBMI11

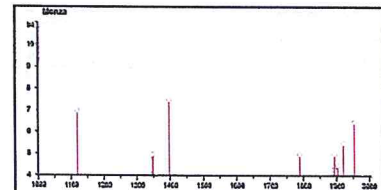


Figura 04 b

LEGENDA

Parametro	Descrizione	Prevalenza
Anno	Tempo origine: anno	CPTI04
Me	Tempo origine: mese	CPTI04
GI	Tempo origine: giorno	CPTI04
Or	Tempo origine: ora	CPTI04
nMOP	Numero osservazioni macro-sismiche	
Io	Intensità macro-sismica epicentrale nella scala MCS	CPTI11
Mw	Magnitudo momento	CPTI11
Is	Intensità al sito (scala MCS)	

20

IPOGEO Studio Geologico 20052 MONZA - Via della Birona, 8 tel/fax 039 / 38.70.94

2.1 – CARTA DEI VINCOLI

L'analisi della *carta dei vincoli* relativa alla componente geologica alle azioni di piano del PGT del comune di Senago ha permesso di delineare l'assetto vincolistico territoriale relativo al settore di specifico interesse e ad un significativo intorno del medesimo.

Nella *Figura 06* viene restituito stralcio della *carta dei vincoli* (tratta e modificata da PGT comunale) completa degli elementi di valutazione vincolistica relativi al territorio di specifico interesse e di un significativo intorno.

Dall'osservazione degli elaborati di cui sopra si evince come l'area di interesse sorga in un contesto caratterizzato da assenza di vincoli di qualsiasi tipologia.

2.2 – CARTA DI SINTESI

La carta di sintesi, evidenzia le aree omogenee da un punto di vista della pericolosità geologico-tecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica.

Di seguito sono elencati gli ambiti di pericolosità e di vulnerabilità che si possono riscontrare sul territorio di Senago:

- ambiti omogenei dal punto di vista geologico tecnico
- aree ed elementi vulnerabili dal punto di vista idraulico
- aree vulnerabili dal punto di vista geologico/geotecnico
- aree di modificazione antropica

Nella *Figura 07* sopra richiamata viene restituita la carta di Sintesi del settore di specifico interesse e di un significativo intorno (tratta e modificata da PGT comunale). Dall'osservazione di tale elaborato grafico si evince come l'area di interesse sorga in un contesto caratterizzato da assenza di condizioni di pericolosità geologico-tecnica e/o di condizioni di vulnerabilità idraulica e idrogeologica.

25



Figura 06 : Carta dei vincoli

26

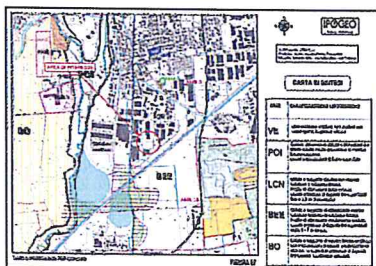


Figura 07 : Carta di sintesi

27

2.3 – CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

La carta di fattibilità geologica alle azioni di piano evidenzia le aree omogenee in funzione del grado e del tipo di rischio ambientale cui è sottoposto. Per il territorio comunale di Senago sono state riconosciute 4 classi di fattibilità di seguito riportate:

- Classe I: fattibilità senza particolari limitazioni
- Classe II: fattibilità con modeste limitazioni
- Classe III: fattibilità con consistenti limitazioni
- Classe IV: fattibilità con gravi limitazioni

Nella *Figura 08* viene restituita la carta di Fattibilità del settore di specifico interesse e di un significativo intorno (tratta e modificata da PGT comunale). Dall'osservazione di tale elaborato grafico si evince come l'area di interesse appartiene alla **Classe 2** (Fattibilità con modeste limitazioni) – **sottoclasse 2b**.

La classe di fattibilità geologica di appartenenza sopra richiamata viene delineata, nella componente geologica alle azioni di piano, come segue:

Classe 2b – Supersintema di Beasate

- **Principali caratteristiche:** aree pianeggianti litologicamente costituite da ghiaie in matrice sabbiosa localmente sabbioso-limoso, mediamente alterate. Possibile presenza di terreni fini superficiali discontinui.
- **Problematiche generali:** terreni con buone caratteristiche geotecniche, localmente discreti/mediocri fino a 7 m di profondità. Miglioramento della caratteristiche portanti a maggiore profondità. Vulnerabilità dell'acquifero di grado medio/alto.
- **Parere sull'edificabilità:** favorevole con modeste limitazioni legate alla verifica puntuale delle caratteristiche portanti dei terreni e alla salvaguardia dell'acquifero libero.

28

3.2 - CARATTERIZZAZIONE CATEGORIALE DEL SUOLO DI FONDAZIONE

Come prevista dalla normativa sismica vigente (*Testo Unico - D.M. 14/01/2008*) è stata attuata la classificazione del tipo di suolo di fondazione dell'area di specifico interesse. La classificazione sismica del primo sottosuolo è stata attuata mediante prospezioni sismiche M.A.S.W. i cui risultati vengono riassunti nella *Figura 10* di seguito riportata.

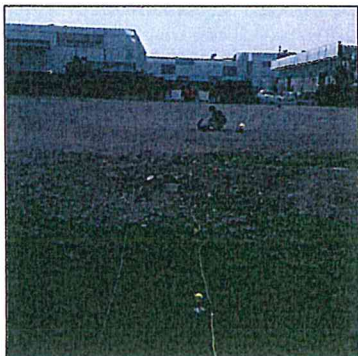


Figura 10 : esecuzione prospezione M.A.S.W.

Come osservabile, il valore V_{s30} , calcolato cautelativamente a partire dal piano campagna risulta essere pari a 337 m/sec; altresì il valore V_{s30} dovrà essere successivamente calcolato a partire dalla profondità di posa fondazionale ad oggi non ancora nota.

Sulla base delle elaborazioni attuate, i terreni di posa fondazionale rientrano pertanto nella classe categoriale di suolo di tipo C rappresentati da "depositi di terreni granulari mediamente addensati o coesivi mediamente consistenti" (valori geotecnici 15 <N_{sp}<50).

33

VALUTAZIONI FINALI ANALISI SISMICA DI SECONDO LIVELLO

Analisi comparativa tra valori di soglia sito specifici e valori di soglia Regione Lombardia

Per il Comune di Senago i valori di soglia di F_a riferiti al periodo 0.1-0.5 s, 0.5-1.5 s, per le diverse categorie di suolo soggette ad amplificazione litologica (B, C, D e E) sono i seguenti:

	Fa per Suoli B	Fa per Suoli C	Fa per Suoli D	Fa per Suoli E
Periodo 0.1 - 0.5	1.4	1.8	2.2	2.0
Periodo 0.5 - 1.5	1.7	2.4	4.2	3.1

Si è quindi proceduto alla scelta della scheda litologica, (*scheda litologia terreni limoso-sabbiosa tipo 2*), rappresentativa per l'area di specifico interesse; tale scheda permette di delineare gli effetti litologici con particolare riferimento al calcolo dei valori di F_a .

La scelta della scheda di valutazione di riferimento è stata attuata sulla base della velocità delle onde sismiche di taglio desunte dalle indagini sismiche M.A.S.W. condotte (Scheda litologica *terreni limoso-sabbiosi - tipo 2*).

I valori del periodo T sono stati ricavati mediante la seguente espressione:

$$T = \frac{4 \cdot \sum_{i=1}^n h_i}{\sum_{i=1}^n V_{si} \cdot h_i}$$

Dall'applicazione della formula sopra citata sono stati ottenuti i valori di ingresso di "T" relativi alla *scheda litologica* prescelta permettendo il calcolo dei valori di F_a (0.1 - 0.5) e F_a (0.5 - 1.5) relativi all'area di specifico interesse. A seguire vengono riportati i risultati ottenuti.

35

3.3 - ANALISI SISMICA DI SECONDO LIVELLO

SINTESI DELLE PROCEDURE

La metodologia per l'analisi sismica del territorio è basata sulla valutazione dell'influenza delle condizioni stratigrafiche, morfologiche e geotecniche sito specifiche, nella risposta sismica locale e prevede, come in precedenza accennato, tre livelli di approfondimento progressivo: il primo è obbligatorio nella pianificazione territoriale di tutti i comuni, indipendentemente dalla loro classificazione sismica; il secondo e il terzo vengono implementati solo in presenza di precise situazioni, durante la fase pianificatoria e quella progettuale; ovvero rispettivamente

L'analisi di secondo livello consiste nella caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi per l'area in oggetto e si concretizza con la stima della risposta sismica dei terreni in termini di *Fattore di Amplificazione* (F_a).

La valutazione del fattore F_a è stata condotta nello *scenario 2da suscettibile di amplificazione di tipo litologico* (o stratigrafico); in particolare, è stato "quantificato" l'effetto delle condizioni locali, in grado di modificare l'intensità delle onde sismiche generate da un terremoto (pericolosità di base). La procedura consiste nell'attuare il confronto tra il *valore di F_a caratteristico sito specifico dell'area di interesse progettuale* ed il *valore di F_a caratteristico per il territorio comunale in cui l'area è inserita*.

Il *valore di F_a caratteristico sito specifico dell'area di interesse progettuale* viene definito attraverso indagini sismiche in sito secondo le metodiche indicate dalla normativa di riferimento rappresentata D.G.R. n° IX / 2616 (vedi paragrafi successivi).

Il *valore di F_a caratteristico per il territorio comunale*, detto "*valore di soglia*", viene invece fornito dall'apposito elenco redatto a cura della Regione Lombardia. Nei capitoli successivi e nella determinazione dei valori di F_a si è sempre fatto riferimento a quanto contenuto ed indicato nell'Allegato 5 della D.G.R. n° IX / 2616 del 19 gennaio 2012.

34

I valori di F_a caratteristici sito specifico dell'area di interesse progettuale ottenuti sono pertanto i seguenti

SITO	Scheda	Periodo T	Fa (0.1-0.5)	Fa (0.5-1.5)
Via Francia	Limoso-sabbiosa 2	0.28	2.05	1.25

I valori di F_a sito specifici sopra elencati sono stati quindi confrontati con i valori di F_a di soglia definiti per il territorio comunale di Senago.

Come sopra accennato i valori di F_a da confrontare sono quelli relativi al *sito di soglia* (classe categoriale) individuato attraverso le valutazioni effettuate.

In particolare l'analisi sismica condotta individua la *classe categoriale di tipo C* come quella rappresentativa per l'area di specifico interesse. Nella tabella riportata nella pagina precedente vengono restituiti i valori di F_a di soglia forniti dalla Regione Lombardia per il territorio comunale di Senago.

Dall'applicazione della procedura, ipotizzando una profondità di posa indicativa pari a 2.0 - 2.5 metri circa risulta che il valore di F_a sito specifico calcolato per la categoria di suolo C risulta *superiore* al valore F_a di Soglia, definito dalla Regione Lombardia, per il Periodo 0.1-0.5 s.

Altresì, per il Periodo 0.5 - 1.5 s il valore di F_a sito specifico calcolato risulta *inferiore* a quello di soglia.

Alla luce di quanto sopra, è stata valutata come rappresentativa per l'assetto sito-specifico, la condizione $FAC > FAS$ per il periodo di oscillazione 0.1-0.5 s.

Pertanto, come previsto da normativa, in sede progettuale dovrà essere attuata l'analisi sismica di terzo livello o in alternativa considerare come *progettualmente rappresentativa la classe categoriale superiore, ovvero la classe categoriale di tipo D*.

36

Ag = Accelerazione orizzontale massima del terreno (g)
Fo = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale (-)
Tc = Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale (s)

Amplificazione stratigrafica

I fattori di amplificazione stratigrafica SS (tabella 3.2.V) sono pari a:

Stato limite	SLE-SLO	SLE-SLD	SLU-SLV	SLU-SLC
SS	1,800	1,800	1,800	1,800

I fattori di amplificazione stratigrafica CC (tabella 3.2.V) sono pari a:

Stato limite	SLE-SLO	SLE-SLD	SLU-SLV	SLU-SLC
CC	3,135	2,883	2,358	2,278

Il fattore di amplificazione topografico ST (tabella 3.2.VI) è pari a: 1,000

Le accelerazioni massime orizzontali attese al sito (amax) per i vari stati limite sono:

Stato limite	SLE-SLO	SLE-SLD	SLU-SLV	SLU-SLC
ag	0,031 g	0,040 g	0,083 g	0,097 g

L'accelerazione massima orizzontale attesa al sito (amax) per SLU-SLV è: 0,083 g

In accordo con il paragrafo 3.2.3.2.1 viene calcolato, per la descrizione del moto sismico, lo spettro di risposta elastico relativo allo stato limite SLE-SLD assumendo un coefficiente di smorzamento viscoso pari al 5%.

Valori dei parametri indipendenti che definiscono lo spettro di risposta elastico

Ag (g)	Fo	Tc (s)	SS	CC	ST	q
0,022	2,531	0,188	1,800	2,883	1,000	1

Valori dei parametri dipendenti che definiscono lo spettro di risposta elastico

S	n	Tb (s)	Tc (s)	Td (s)
1,800	1,000	0,181	0,542	1,688

Struttura analitica dello spettro:

per $0 < T <= T_b$ $Se(T) = ag S n Fo [T/T_b + 1/(n Fo)(1 - T/T_b)]$

41

0,046	2,664	0,281	1,800	2,358	1,000	1,000
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Valori dei parametri dipendenti che definiscono lo spettro di risposta elastico

S	n	Tb (s)	Tc (s)	Td (s)
1,800	1,000	0,221	0,663	1,784

Struttura analitica dello spettro:

per $0 < T <= T_b$ $Se(T) = ag S n Fo [T/T_b + 1/(n Fo)(1 - T/T_b)]$

per $T_b < T <= T_c$ $Se(T) = ag S n Fo$

per $T_c < T <= T_d$ $Se(T) = ag S n Fo [Tc/Td]^2$

per $T > T_d$ $Se(T) = ag S n Fo (Tc/Td)^2$

T = periodo di vibrazione dell'oscillatore lineare semplice

Se = accelerazione spettrale orizzontale

Se(T) = funzione di amplificazione della risposta rispetto all'accelerazione

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche

n = fattore di correzione per lo smorzamento = $[10/(5+\alpha)]^{0,5}$ ($\alpha \geq 0,55$)

q = smorzamento viscoso

Fo = massimo valore spettrale normalizzato, assunto costante tra Tb e Tc

Tb, Tc, Td = parametri che determinano la forma dello spettro

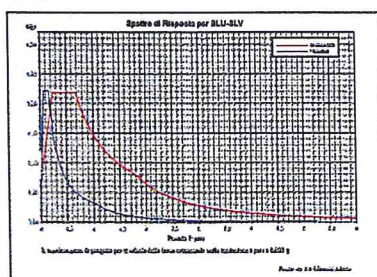
k1, k2 = esponenti che definiscono lo spettro di risposta per periodi superiori a Tc e Td

S = parametro del terreno

n = fattore di correzione per lo smorzamento = $[7/(2+\alpha)]^{0,5}$ ($\alpha \geq 0,7$)

q = smorzamento viscoso

L'accelerazione di progetto per il calcolo della forza orizzontale sulla fondazione è pari a 0,083 g.



43

per $T_b < T <= T_c$ $Se(T) = ag S n Fo$
per $T_c < T <= T_d$ $Se(T) = ag S n Fo [Tc/Td]^2$
per $T > T_d$ $Se(T) = ag S n Fo (Tc/Td)^2$

T = periodo di vibrazione dell'oscillatore lineare semplice

Se = accelerazione spettrale orizzontale

Se(T) = funzione di amplificazione della risposta rispetto all'accelerazione

S = coefficiente che tiene conto della categoria di sottosuolo e delle condizioni topografiche

n = fattore di correzione per lo smorzamento = $[10/(5+\alpha)]^{0,5}$ ($\alpha \geq 0,55$)

q = smorzamento viscoso

Fo = massimo valore spettrale normalizzato, assunto costante tra Tb e Tc

Tb, Tc, Td = parametri che determinano la forma dello spettro

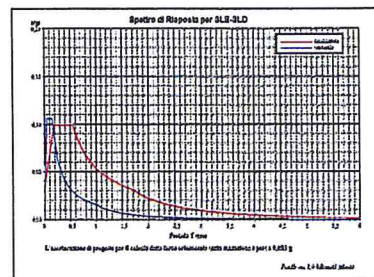
k1, k2 = esponenti che definiscono lo spettro di risposta per periodi superiori a Tc e Td

S = parametro del terreno

n = fattore di correzione per lo smorzamento = $[7/(2+\alpha)]^{0,5}$ ($\alpha \geq 0,7$)

q = smorzamento viscoso

L'accelerazione di progetto per il calcolo della forza orizzontale sulla fondazione è pari a 0,083 g.



In accordo con il paragrafo 3.2.3.2.1 viene calcolato, per la descrizione del moto sismico, lo spettro di risposta elastico relativo allo stato limite SLU-SLV assumendo un coefficiente di smorzamento viscoso pari al 5%.

Valori dei parametri indipendenti che definiscono lo spettro di risposta elastico

Ag (g)	Fo	Tc (s)	SS	CC	ST	q
--------	----	--------	----	----	----	---

42

3.7 - LIQUEFACIBILITÀ DEL TERRENO

Viene verificata di seguito la suscettibilità alla liquefazione dei terreni (paragrafo 2.3): almeno uno strato è potenzialmente soggetto a liquefazione, si procede alle verifiche necessarie.

In base al catalogo del Rischio Sismico Nazionale, la magnitudine di riferimento per un tempo di ritorno di 475 anni è pari a 5.

Il metodo di verifica adottato, accettato dall'ingegneria geotecnica, è quello basato su correlazioni di campagna tra misure in sito e valori critici dello sforzo ciclico di taglio.

Analisi della liquefazione da prova DP - Modesto

Dati di riferimento per l'analisi:

Magnitudine: 5,0

Accelerazione: 0,083g

Il valore della Domanda di Resistenza alla Liquefazione CSR è calcolata con l'equazione semi empirica proposta da Seed & Idriss (1971, 1997). Il valore della Capacità di Resistenza alla Liquefazione CRR è calcolata secondo il metodo di Blake (1997).

Il fattore di scala della magnitudine applicato è calcolato secondo le raccomandazioni NCEER (1997) dalle equazioni di Idriss (1990) e di Andrus & Stokoe (2001).

Il valore del fattore scala è pari a: 3,340

I risultati delle elaborazioni sono esposti di seguito:

t	N	CP	N90cs	CSR	CRR	Fs
0,2	12	20	17	0,034	0,178	>2,0
0,4	15	20	20	0,053	0,213	>2,0
0,6	8	20	17	0,034	0,132	>2,0
0,8	5	20	9	0,033	0,095	>2,0
1,0	3	20	7	0,033	0,079	>2,0
1,2	5	20	9	0,033	0,095	>2,0
1,4	2	20	6	0,033	0,070	>2,0
1,6	3	20	7	0,033	0,079	>2,0
1,8	2	20	6	0,033	0,070	>2,0
2,0	2	20	6	0,033	0,070	>2,0
2,2	5	20	9	0,033	0,095	>2,0
2,4	8	20	12	0,033	0,132	>2,0
2,6	8	20	12	0,033	0,132	>2,0
2,8	3	20	7	0,033	0,079	>2,0
3,0	4	20	8	0,033	0,083	>2,0
3,2	7	20	11	0,033	0,121	>2,0
3,4	7	20	11	0,033	0,121	>2,0

44

Analisi della Capacità Portante in condizioni statiche - Stato Limite Ultimo

Verifica allo stato limite ultimo - GEO
Combinazione A1 + M2

Tipologia della fondazione = plinto quadrato

Geometria della fondazione e carichi strutturali

B	L	Df	Hf	N	MB	ML	H	b	a
2.00	2.00	2.00	15.00	0	0	0	0	0	0

B = Larghezza della fondazione (m)
L = Lunghezza della fondazione (m)
Df = Profondità d'appoggio (m)
Hf = Profondità della falda (m)
N = Carico verticale (kN)
MB = Momento parallelo a B (kNm)
ML = Momento parallelo a L (kNm)
H = Forza di Taglio (kN)
b = Inclinazione del piano di posa (°)
a = Inclinazione del pendio (°)

La stratigrafia introdotta riconduce al caso classico; viene applicata la formula trinomia di Vésic & al. secondo il metodo di calcolo di Vésic modificato (Vésic, 1967-1975 - Davis & Booker, 1971 - Kulhavy & al., 1984). L'indice di rigidità è superiore alla rigidità critica, la rottura è di tipo generale.

Parametri di calcolo

B'	L'	gamma'	phi	c
2.0	2.0	16.9	22.1	0.0

B' = Larghezza effettiva della fondazione (m)
L' = Lunghezza effettiva della fondazione (m)
gamma' = peso di volume efficace (kN/mc)
phi = angolo d'attrito medio efficace ponderale (°)
c = Coesione media efficace ponderale o Coesione non drenata (kPa)

Fattori di capacità portante

Nc	Nq	Ng
16.99	7.90	5.60

49

Parametri di calcolo

B'	L'	gamma'	phi	c
2.0	2.0	16.9	22.0	0.0

B' = Larghezza effettiva della fondazione (m)
L' = Lunghezza effettiva della fondazione (m)
gamma' = peso di volume efficace (kN/mc)
phi = angolo d'attrito medio efficace ponderale (°)
c = Coesione media efficace ponderale o Coesione non drenata (kPa)

Fattori di capacità portante

Nc	Nq	Ng
23.9	13.2	9.7

Fattori di rigidità 'r'

rc	rq	rg
1.00	1.00	1.00

Fattori di forma 's'

sc	sq	sg
1.55	1.51	0.60

Fattori di profondità 'd'

dc	dq	dg
1.08	1.07	1.00

Capacità portante (A1 + M1 + R1)

Rd	R1	Rd/R1
288.9	1.0	288.9

Rd = Resistenza di calcolo (kPa)
R1 = Coefficiente di riduzione della resistenza
Rd/R1 = Resistenza massima di progetto (kPa)

51

Fattori di rigidità 'r'

rc	rq	rg
1.00	1.00	1.00

Fattori di forma 's'

sc	sq	sg
1.46	1.41	0.70

Fattori di profondità 'd'

dc	dq	dg
1.09	1.08	1.00

Capacità portante (A2 + M2 + R2)

Rd	R2	Rd/R2
176.5	1.8	98.0

Rd = Resistenza di calcolo (kPa)
R2 = Coefficiente di riduzione della resistenza
Rd/R2 = Resistenza massima di progetto (kPa)

Verifica allo stato limite ultimo - STR
Combinazione A1 + M1

Tipologia della fondazione = plinto quadrato

Geometria della fondazione e carichi strutturali

B	L	Df	Hf	N	MB	ML	H	b	a
2.00	2.00	2.00	15.00	0	0	0	0	0	0

B = Larghezza della fondazione (m)
L = Lunghezza della fondazione (m)
Df = Profondità d'appoggio (m)
Hf = Profondità della falda (m) (cautelativa)
N = Carico verticale (kN) (Azione massima di progetto); MB = Momento parallelo a B (kNm); ML = Momento parallelo a L (kNm); H = Forza di Taglio (kN)
b = Inclinazione del piano di posa (°); a = Inclinazione del pendio (°)
L'indice di rigidità è superiore alla rigidità critica, la rottura è di tipo generale.

50

Stima dei fenomeni di cedimento

L'estrema disomogeneità geologica che contraddistingue i primi metri di sottosuolo (orizzonti A, B) ed il conseguente sviluppo di cospicui fenomeni di cedimento, sia in termini locali che differenziali, costituisce di fatto la problematica geologico-tecnica primaria sito specifica. Per tale motivazione si è proceduto alla valutazione dei fenomeni di cedimento relativi a tutte le verticali di indagine realizzate considerando il valore di portanza stimato attraverso la verticale di prova DIN-01 N: ovvero pari a 100 kPa.

La stima dei fenomeni di cedimento è stata condotta secondo i metodi di Burland & Burbidge, Pack e Anagnostopulos, considerando geometrie fondazionali (di tentativo) pari a B = L = 2.0 m m. I risultati ottenuti vengono riassunti negli abachi di seguito riportati:

STIMA DEI FENOMENI DI CEDIMENTO - PLINTI RETTANGOLARI - DIMENSIONI B = L = 2.0 m

Pressione di contatto 1000 Pa

Prova n°	01	02	03	04	05	06
Metodo di calcolo						
Burland & Burbidge	8.40	5.70	10.9	8.90	8.20	4.80
Peck	4.07	3.05	4.50	4.21	4.00	2.71
Anagnostopulos	4.93	3.49	6.13	5.13	4.83	3.03

N.B.: cedimenti espressi in cm

I risultati ottenuti testimoniano chiaramente le condizioni di non conservatività presuntiva relative ad eventuali soluzioni fondazionali dirette.

Le condizioni geotecniche sito specifiche individuate giustificano pertanto l'opportunità di prendere in considerazione soluzioni fondazionali alternative (fondazioni indirette) tecnicamente valide (ovvero in grado di garantire le necessarie condizioni di sicurezza - soluzione caldamente consigliata) ed economicamente paritarie e/o vantaggiose rispetto a qualsivoglia tipologia fondazionale diretta alternativa.

52

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

DIN 6

[illegible]

• Perhitungan Komposisi Gas : $DP_{gas} = 28$ Molal
 1) Gas yang terdapat : CO_2 10, H_2 10, CH_4 10, N_2 10, O_2 10, H_2O 10
 2) Gas yang terdapat : CO_2 10, H_2 10, CH_4 10, N_2 10, O_2 10, H_2O 10

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

[illegible]

PROVA FENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpi

DIN 3

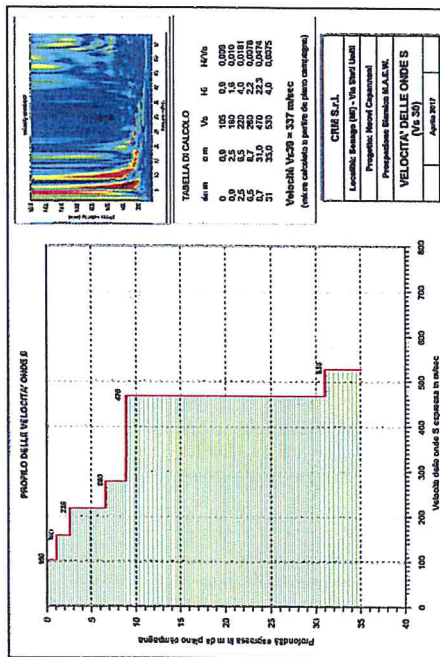
[illegible]

Copyright © 2006 John Wiley & Sons, Ltd.

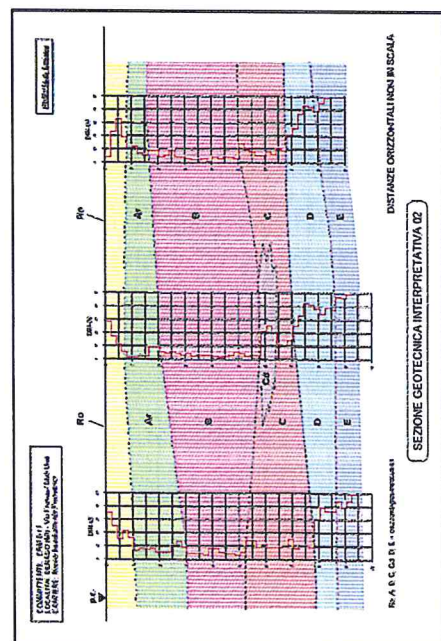
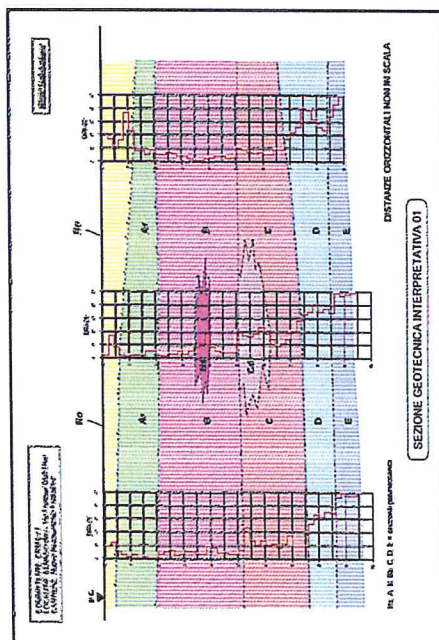
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Abstract

[illegible]



ALLEGATO 03
SEZIONI GEOTECNICHE INTERPRETATIVE



PIANO ATTUATIVO P.A.-P2

Allegato 15

Dichiarazione di conformità
ai sensi dell'Art. 2 della Legge 662/96

Il sottoscritto VITALONE GEOM. PASQUALINO con studio in Senago via Lattuada 9, iscritto presso il collegio dei geometri della provincia di MILANO al n° 6967;

DICHIARA

Ai sensi dell'art.4, comma 11, del Decreto Legge 05.10.93 N. 398 convertito con modificazione in Legge 04.12.96 N. 493, così come modificato dall'art.2 comma 60, della Legge 23.12.96 N. 662 e successive modifiche ed integrazioni, la conformità delle opere cui al riferimento, alle prescrizioni urbanistiche ed edilizie vigenti ed alle norme di sicurezza, igienico-sanitarie, ambientali e paesistiche.

Senago , aprile 2017

Il progettista

Comune di Senago
27/04/2017 0011171



Cla: 6.3



Via Lattuada 9- 20030 Senago (MI) tel 02.99058743-Fax 02.99487130-

vitalone@tin.it luca.vitalone@gmail.com

cf VTLPQL57R09E591K p. Iva 06089660150

PIANO ATTUATIVO P.A.-P2



Allegato 16

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

Comune di Senago
27/04/2017 0011171



Cla: 6.3



Via Lattuada 9- 20030 Senago (MI) tel 02.99058743-Fax 02.99487130-

vitalone@tin.it luca.vitalone@gmail.com

cf VTLPQL57R09E591K p. Iva 06089660150

C R M S.r.l.

VIA CAVOUR, 91/93
20030 – SENAGO (MI)

**RELAZIONE DI
COMPATIBILITA' GEOLOGICA**

al sensi del D.M. 14/01/2008 – N.T.C. 2008 e della DGR IX/2616 DEL 30-11-
2011
(ELABORATI R1 + R3)

FINALIZZATA ALLA DEFINIZIONE DEI CARATTERI GEOLOGICI,
GEOMORFOLOGICI, SISMICI E GEOTECNICI DELL'AREA SITA' NEL
TERRITORIO DI SENAGO (MI) - LOCALITA' STATI UNITO D'AMERICA E
CATASTALMENTE IDENTIFICATA AL FOGLIO 25 – MAPPALE 447 DEL
CATASTO CENSUARIO DI SENAGO, DOVE E' PREVISTA LA REALIZZAZIONE
DI UN NUOVO EDIFICIO AD USO PRODUTTIVO

LA COMMITTENZA

CRM S.r.l.
VIA CAVOUR, 91/93
20030 – SENAGO (MI)

Progetto: RELAZIONE COMPATIBILITA' AMBIENTALE
Località: SENAGO (MI) – VIA STATI UNITI D'AMERICA

MARZO 2017

IL GEOLOGO
Dr. Fausto A. Crippa

PREMESSA

pag. 03

INDICE

CAPITOLO I – RELAZIONE GEOLOGICA

AI SENSI DEL D.M. 14/01/2008 – N.T.C. 2008

1.0 – INQUADRAMENTO DELL'ASSETTO GEOLOGICO TERRITORIALE	07
1.1 – INQUADRAMENTO GENERALE	07
1.2 – INQUADRAMENTO DI DETTAGLIO	08
1.2.1 – CARATTERI GEOMORFOLOGICI DEL SETTORE D'INTERESSE	08
1.2.2 – UNITA' FORMAZIONALI AFFIORANTI	09
1.2.3 – STRUTTURA IDROGEOLOGICA GENERALE	12
1.3 – STORIA SISMICA DEL TERRITORIO	21
1.4 – PROPENSIONE DEI TERRENI AL FENOMENO DELLA LIQUEFAZIONE	26

CAPITOLO II – RELAZIONE GEOLOGICA

AI SENSI DELLA D.G.R. n. IX/2616 del 30/11/2011

2.0 – CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	28
2.1 – CARTA DEI VINCOLI	30
2.2 – CARTA DI SINTESI	30
2.3 – CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA	33

CONCLUSIONI

35

FIGURE NEL TESTO

Figura 01a/b: INQUADRAMENTO COROGRAFICO E UBICAZIONE CATASTALE DELL'AREA D'INTERESSE	
Figura 02: CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO	
Figura 03a/b: CARTA IDROGEOLOGICA E SEZIONI IDROGEOLOGICHE DI DETTAGLIO	
Figura 04a/b: INGV - STORIA SISMICA MILANO E MONZA	
Figura 05: CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE - PSL	
Figura 06: CARTA DI SINTESI	
Figura 07: CARTA DEI VINCOLI	
Figura 08: CARTA DI FATTIBILITA'	

PREMESSA

Il presente lavoro, gentilmente commissionato dalla **Società CRM S.r.l.**, avente sede in Senago (MI) – Via Cavour, 91/93, è costituito da una **relazione di compatibilità geologica** finalizzata alla definizione dei caratteri geologici, geomorfologici, idrogeologici, sismici del settore d'interesse progettuale ubicato all'interno del territorio comunale di Senago (MI – Località 'Via Stati Uniti d'America', - dove è prevista la realizzazione di nuovo edificio ad uso produttivo.

L'area di interesse viene catastalmente identificata al **Foglio 25 – Mappale 447** del catasto censuario del comune di Senago.

La **prima fase realizzativa del lavoro (Relazioni Geologiche – elaborati R1+R2)** è stata rappresentata da un'indagine geologica a scala territoriale, finalizzata alla definizione dei caratteri geologici, geomorfologici, idrogeologici e sismici necessari per un corretto inquadramento del sito d'interesse progettuale; in particolare sono state realizzate:

- **analisi dei caratteri geologici di superficie**
- **analisi del contesto geomorfologico specifico**
- **analisi dei caratteri idrogeologici**
- **ricostruzione della storia sismica del sito**
- **analisi della carta di pericolosità sismica locale**
- **analisi della carta di sintesi geologica e dei vincoli esistente**
- **analisi della carta di fattibilità geologica alle azioni di piano**

La **seconda fase (Relazione Geologico-Tecnica – elaborato R2), attualmente in fieri e non riportata nel presente lavoro** consisterà nell'esecuzione ad una serie di indagini geotecniche in sito finalizzate all'individuazione del modello geologico-tecnico ed alla caratterizzazione geotecnica del primo sottosuolo del settore di specifico interesse; in particolare sono state condotte:

Nella **Figura 01a/b** viene riportato l'inquadramento corografico territoriale dell'area di specifico interesse, unitamente all'ubicazione catastale. La **Figura 02** a seguire, rappresenta la carta geologica di dettaglio dell'area di specifico interesse e di un significativo intorno.

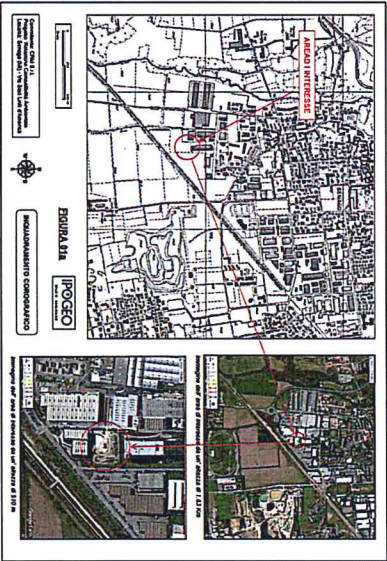


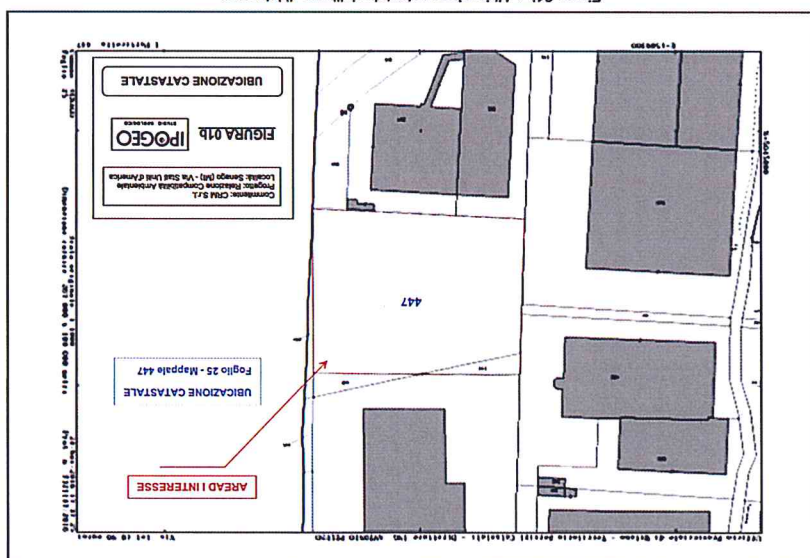
Figura 01a : Ubicazione corografica dell'area di interesse

IPGEO
STUDIO GEOLOGICO
RELAZIONE GEOLOGICA
AL SENSI DEL D.M. 14/01/2008 - N.T.C. 2008
(Elaborato R1)

CAPITOLO I

IPGEO
STUDIO GEOLOGICO

Figura 01b : Ubicazione catastale dell'area di interesse



IPGEO
STUDIO GEOLOGICO

1.0 - DEFINIZIONE DELL'ASSETTO GEOLOGICO TERRITORIALE

1.1 – INQUADRAMENTO GENERALE

Storia geologica del territorio

La caratterizzazione geologica e geomorfologica dell'area in esame deriva dai principali avvenimenti geologici verificatisi dal Pliocene superiore fino a tutto il Quaternario. Uno sguardo d'insieme alla carta geologica allegata consente di osservare le principali caratteristiche per interpretare l'assetto geologico della zona. Procedendo da Nord a Sud si osserva un decremento dei livelli di altitudine e rispettivamente una variazione morfologica da ambiente collinare e terrazzato a zona di pianura. L'insieme degli elementi mette in risalto due aspetti morfologici principali e successivi nel tempo, costituiti da un ambiente tipicamente glaciale con cordoni morenici eterocroni disposti a semicerchio procedendo da Nord a Sud che progredano in una piana fluvio-glaciale e, sovrapposta, una morfologia di tipo fluviale connessa allo sviluppo dei corsi d'acqua principali. Prima dell'era quaternaria la linea di costa marina lambiva i bordi prealpini fino al Pliocene superiore - Pleistocene inferiore, momento in cui si assiste ad una importante fase di regressione marina con conseguente inizio della sedimentazione di depositi di pertinenza continentale fluvio-lacustri, delizi e di piana costiera, prevalentemente costituiti da materiale a granulometria non grossolana (sabbie fini, limi ed argille). Questa unità sedimentaria, attribuibile al Villafranchiano, a causa di un sollevamento successivo alla sua deposizione, risulta fortemente erosa nella parte sommitale e sostituita da sedimenti marini e continentali depositati a seguito della successione ciclica di fasi trasgressive. Nei solchi vallivi così creati si deposero ghiaie e sabbie localmente anche in grandi spessori, che col tempo hanno subito fenomeni di cementazione, ed attualmente sono rilevabili in affioramento nel settore settentrionale della Provincia di Milano ("Ceppo" Auct.). Successivamente ebbero inizio le glaciazioni, convenzionalmente distinte in tre fasi principali: Mindel, Riss, Würm, che diedero luogo alla deposizione di una vasta coltre di sedimenti di natura glaciale nella zona pedemontana e fluvio-glaciale nella media e bassa pianura. Si riconosce uno sviluppo "centripeto" dei rilievi morenici, con i terreni più recenti ai piedi dell'antileatto morenico posti a quota inferiore e più interni rispetto a quelli più antichi. La morfologia glaciale attualmente rilevabile è conseguenza ad agenti principali, quali l'erosione, il trasporto e la deposizione ad opera della massa glaciale (Glaciale Riss e Würm) e l'azione di lisciviazione e di deposito ad opera delle acque di fusione dei ghiacci e delle fiumane glaciali (Fluvio-glaciale Mindel, Riss e Würm). Dal Pleistocene superiore all'Olocene si è verificato un lento sollevamento dell'alta pianura con il conseguente affioramento in superficie dei depositi più antichi e, nelle zone in cui si è manifestato in maggior entità, con la formazione di dorsali, specialmente nel settore nord-orientale della provincia, e di depositi alluvionali di spessore consistente nei settori compresi tra quelli sollevati.

1.2 – INQUADRAMENTO DI DETTAGLIO

1.2.1 - Caratteri geomorfologici del settore territoriale d'interesse

Il territorio comunale di Senago si posiziona nel settore centrale della media pianura milanese ed è caratterizzato prevalentemente da una morfologia sub pianeggiante, legata a deposizione fluvio-glaciale e fluviale di età quaternaria, con quote topografiche digradanti verso S-SE (dai 187 m s.l.m. del confine nord occidentale ai 156 m s.l.m. nel settore sud orientale).

L'assetto morfologico del territorio, costituito da ampie superfici pianeggianti di origine fluvio-glaciali, viene interessato dalla presenza, nella zona occidentale, del lembo meridionale del terrazzo delle Groane. Tale struttura terrazzata si sviluppa, in forma allungata, in direzione S, rappresenta l'area alimetricamente più rilevata con dislivelli massimi pari a 10 m ed oltre rispetto alle piane circostanti, si compone di depositi più antichi presenti nella zona, interessati in passato da coltivazione estrattiva di limi e limo sabbiosi frettizzati per la produzione di laterizi.

La regolarità della morfologia della pianura fluvio-glaciale viene interrotta anche dalla presenza di depressioni di origine antropica legate ad attività estrattive di inerti (Cava Mascheroni e Cava Monvi Beton-Consorto di Senago) ubicate rispettivamente nel settore settentrionale e meridionale del territorio comunale. In alcuni di questi ambiti, all'interno dei bacini di estrazione si sono verificate condizioni di interferenza idrogeologica con venuta a giorno della superficie piezometrica del primo complesso (formazione di laghi di cava).

L'intensa urbanizzazione ha reso poco o affatto visibile l'originaria struttura morfologica della pianura fluvio-glaciale, rendendo scarsamente distinguibili i caratteri morfologici primari già di per sé poco evidenti.

Il reticolo idrografico naturale del territorio comunale di Senago è costituito dai torrenti Garboga, prevalentemente tombinato nel tratto di attraversamento del centro abitato, Cisanra e Viamate (o Lombra), che unendosi a sud di Cascina Martelli danno origine al torrente Pudiga. Il Canale adduttore principale Vittorosi, gestito dal Consorzio di Bonifica Est Ticino – Villorosi, attraversa il comune di Senago nel settore nord-occidentale. Da esso si diparte la rete di canali irrigui secondari e terziari di distribuzione idrica. Il territorio comunale è interessato, infine, dalla presenza del Canale Scolmatore delle Piane di Nord Ovest – Rarno Seveso, opera idraulica (recentemente oggetto di ampliamento) con inizio in Paderno Dugnano, realizzata con lo scopo di regolare le portate di piena del torrente Seveso.

1.2.2 – Unità Formazionali affioranti

Nell'area in esame sono state rilevate, concordanza a quanto espresso dalla bibliografia ufficiale, le seguenti unità formazionali quaternarie:

Sistema del PO (POI)

(Pleistocene superiore – Olocene. Corrisponde all'"Alluvium" degli autori precedenti). L'unità è costituita da depositi fluviali con profilo di alterazione assente e suolo poco evoluto, di spessore inferiore al metro. Da un punto di vista litologico, i depositi sono generalmente costituiti da sabbie debolmente limose e limi, con intercalazioni di ghiaie a supporto clastico o di matrice sabbiosa, generalmente sciolte. Sono localmente presenti in superficie delle intercalazioni limose.

Sistema di Cantù (LCN)

(Pleistocene superiore. Corrisponde al Würm degli autori precedenti). L'unità è costituita da depositi fluvio-glaciali con profilo di alterazione poco evoluto con circa il 15% di clasti alterati e avente spessore massimo di 1,5 m. Da un punto di vista litologico, i depositi sono generalmente costituiti da ghiaie grossolane a supporto di clasti con matrice sabbiosa o sabbioso limosa. Sono localmente presenti depositi fini superficiali con spessori sino a 3,5 m di profondità. I clasti sono poligenici e il colore della matrice corrisponde a 10YR della Tavola Munsell Soil Color Charts.

Supersistema di Besnate – Unità di Cadorago (BEE)

(Pleistocene medio – Pleistocene superiore - corrisponde al Riss-Würm degli autori precedenti) Il Supersistema comprende depositi fluvio-glaciali con profilo di alterazione superficiale mediamente evoluto (spessore massimo di 4-5 m), con presenza di una copertura loessica superficiale. Da un punto di vista litologico tali depositi sono costituiti da ghiaie in matrice sabbiosa localmente limosa, da massive a grossolanamente stratificate, passanti a limi argillosi, con strutture da trasporto da correnti trattive. In superficie sono presenti limi debolmente argillosi compatti.

I dati di letteratura indicano che il Supersistema di Besnate è suddiviso in unità differenti per sequenze sommitali, suoli supportati e composizione petrografica, riferibili a diversi eventi deposizionali.

L' *unità di Cadorago* è costituita da depositi fluvio-glaciali caratterizzati da ghiaie poligeniche a supporto di abbondante matrice sabbiosa e localmente sabbioso limosa, con coperture elo intercalazioni di materiali fini limosi. Il colore della matrice corrisponde al cromatismo 10YR delle Munsell Soil Color Charts. Dal punto di vista petrografico le ghiaie sono poligeniche, con la presenza di clasti di natura endogene-cristallina, vulcaniti, rocce terrigene e calcari/dolomie marmose e marne. Il profilo di alterazione risulta mediamente evoluto con locale presenza di depositi fini superficiali sino a 6-7 m di spessore aventi discreta continuità areale. La presenza di tali livelli può essere riferita a origini differenti, presumibilmente dovuta a deposizione nelle zone più distali delle piane fluvio-glaciali.

Supersistema del Bozzente (BO)

(Pleistocene medio - corrisponde al Riss degli autori precedenti) L'unità è costituita da depositi fluvio-glaciali con un profilo di alterazione superficiale evoluto (spessore massimo di 6-8 m) e con un colore della matrice variabile i cromatismi 10YR e 7.5YR delle Munsell Soil Color Charts. In genere il 50% dei clasti è alterato. In superficie è sempre presente una copertura loessica con spessori variabili, anche superiori a 2 m. Da un punto di vista litologico, i depositi fluvio-glaciali sono costituiti da ghiaie massive da fini a grossolane a supporto di matrice limoso-argillosa, stratificate, con intercalazioni di sabbie.

Nelle pagine a seguire viene riportata in *Figura 02* la carta geologica di dettaglio del settore territoriale di specifico interesse. Da essa si evince come l'area di interesse si sviluppa sui sedimenti appartenenti al *Supersistema di Besnate – Unità di Cadorago (BEE)*

degrado progressivo della qualità delle acque più superficiali a causa della presenza di nitrati, cromo, composti organo-alogenati, fitofarmaci, etc., ha spinto alla ricerca ed allo sfruttamento di acquiferi posti a maggior profondità, anche fino a 300 metri, ed a prendere in maggior considerazione gli acquiferi più ricchi di volume e con un tempo di ricarica decisamente superiori rispetto a quelli tradizionalmente sfruttati, ma più protetti dagli agenti inquinanti superficiali. Perforazioni più recenti infatti, hanno permesso di individuare risorse idriche sfruttabili al di sotto della litozona ghiaioso-sabbiosa nella parte sommitale dell'unità sabbioso-argillosa attribuita al Villafranchiano. La disposizione areale e verticale delle successioni stratigrafiche presenti è stata condizionata anche da importanti eventi tettonici di scala regionale precedenti e sincroni alla deposizione dei litotipi che costituiscono il suolo padano-lombardo. Inerenti a questo argomento vi sono significativi lavori riguardanti lo studio del "basamento magnetico", coincidente, nella zona di Milano, con le serie pre-mesozoiche e correlabile con la "Serie dei Laghi" (Cassano e al., 1988). Esso è posto ad una profondità di circa 8000 m e presenta un quadro tettonico di stile compressivo costituito da una serie di faglie e sovrascorimenti con andamento circa SSV-NNE, dislocate da un ulteriore lineamento con direttrice N-S. L'interazione degli effetti deformativi ha causato un sollevamento del basamento verso E con una zona di massimo nei pressi della città di Monza (circa 5000 m) per poi approfondirsi bruscamente sia ad oriente che ad occidente di questo alto strutturale. Un quadro strutturale così delineato ha inevitabilmente vincolato lo spessore dei sedimenti depositatisi successivamente (Pieri e Groppi, 1981), che interessano direttamente gli acquiferi della zona lombarda. Queste indicazioni trovano ulteriore conferma nella analisi delle anomalie del campo gravimetrico, che risultano coerenti con una strutturazione generale simile a quella interpretata mediante le anomalie magnetometriche (Cassano e al., 1990). Vi sono studi effettuati nelle zone attigue (Pieri e Groppi, 1981) che indicano un coinvolgimento tettonico dei sedimenti posteriori all'orogenesi alpina e in parte a quella appenninica, con esempi di azione tettonica anche nei litotipi di età pliocenica (pozzo AGIP di Settala) e quaternaria (Ambrosetti e al., 1983; Arca e Beretta, 1985; Orombelli, 1976). Ai fini di una caratterizzazione idrogeologica, le zone di alto strutturale presentano una minore possibilità di presenza di acquiferi in quanto caratterizzate da un minor spessore dei litotipi permeabili di natura alluvionale; la base dell'acquifero tradizionalmente sfruttato verrebbe a trovarsi a minore profondità del piano campagna, inoltre si avrebbero spessori inferiori degli acquiferi posti a maggiore profondità.

Unità idrogeologiche

Al fine di fornire un'adeguata descrizione dei litotipi presenti nel sottosuolo della provincia Milanese, nel presente lavoro è stato utilizzato il criterio di classificazione delle **unità idrogeologiche**. Con tale nomenclatura s'intende una associazione di litotipi che presentano simili condizioni di circolazione idrica sotterranea, simile rapporto alimentazione-deflusso delle falde e disposizione geometrica. Dalla più antica alla più recente si distinguono le seguenti unità:

13

- * **unità argillosa** (Età: Pleistocene inf.-Calabrianò Auct.)
- * **unità sabbioso-argillosa** (Età: Pleistocene inf.-Villafranchiano medio-sup. Auct.)
- * **unità a conglomerati e arenarie** (Età: Pleistocene inf.)
- * **unità sabbioso-ghiaiosa** (Età: Pleistocene medio)
- * **unità ghiaioso-sabbiosa** (Età: Olocene-Pleistocene sup.).

Unità argillosa - facies marina (Età: Pleistocene inf.-Calabrianò Auct.)

Si tratta di argille e limi di colore grigio-azzurro contenenti fossili marini subordinati a livelli sabbiosi, generalmente di modesto spessore, talvolta cementati. Questa unità si rileva nei pozzi per acqua a profondità di oltre 220-280 m nella media pianura, a oltre 130 m nelle zone di alta pianura. L'approfondito studio relativo al contenuto paleontologico (microfossili e macrofossili) ha consentito di individuare dei livelli guida che consentono di seguire con discreto dettaglio l'andamento del tetto della unità nella zona di indagine. Questa ricostruzione ha una grande importanza per la ricerca idrica delle falde profonde, e mostra come il tetto della unità argillosa abbia un andamento controllato sia dai processi erosivi che dalla tettonica contemporanea e successiva alla sua deposizione. Nelle zone in cui l'attività tettonica si è manifestata in modo più incisivo si osserva una deformazione di tipo plastico-duttile nei litotipi argillosi e rigido-fragile in litologie competenti (faglie nel "Ceppo" lungo la valle del Lambro). A prescindere dalle suddette complicazioni tettoniche, è possibile individuare un approfondimento di questa unità verso Sud, con pendenze medie variabili tra 0,6 e 1,5%. Il tetto delle argille in facies marina è rilevabile a 200 m s.l.m. nel settore più settentrionale della provincia di Milano, a quote di -200 m s.l.m. all'altezza dell'area meridionale del capoluogo lombardo. Lo spessore varia da poche centinaia di metri nella parte settentrionale a oltre 1000 m a Sud di Milano.

Unità sabbioso-argillosa - facies continentale e di transizione (Età: Pleistocene inf.-Villafranchiano medio-sup. Auct.). Si tratta di una unità idrogeologica costituita da argille e limi di colore grigio e giallo (con frequenti alternanze nella colorazione) con torbe, che generalmente forma il substrato della falda tradizionalmente sfruttata. Questi sedimenti rappresentano antichi depositi litorali, lagunari, palustri e alluvionali che si formarono in seguito alla regressione marina che ebbe inizio nell'ambito del Pleistocene inferiore. In questi litotipi si trovano intercalate lenti sabbiose, ghiaiose, di varia estensione, che vengono a costituire acquiferi con falde confinate, riconosciute da Francani, 1980 e Francani e Pozzi, 1981 come terzo *acquifero*. Sono state utilizzate ulteriori terminologie quali *Argille sotto il Ceppo* ed *Argille Villafranchiane*, intendendo gli elementi argillosi sia di natura marina che di natura continentale. Questa nomenclatura viene spesso utilizzata nelle zone comprese tra il pedemonte e la media pianura, dove la sedimentazione di questi litotipi avveniva in ambienti differenti (glaciale, palustre-lacustre e transizionale). Il contenuto paleontologico non consente una datazione precisa, tuttavia permette di effettuare alcune valutazioni paleoambientali. E' presumibile che l'unità in esame risulti parzialmente eterotipica con i sedimenti fluvio-glaciali più antichi (fletibili ai termini Donau e Gunz Auct. non affioranti e quelli Mindel e Riss Auct. affioranti), costituendo la zona fluvio-lacustre o di piana alluvionale in ambienti a bassa energia. Nelle aree pedemontane il tetto di questa unità ha un andamento

14

irregolare conseguente ai fenomeni erosivi successivi alla sua deposizione ed alla morfologia del substrato, oltre ai fenomeni di natura tettonica che hanno interferito su tutta la successione stratigrafica. Nella zona di media pianura, in particolare nel settore tra Milano ed il Ticino, la morfologia del tetto di questa unità diventa più regolare evidenziando un'inclinazione verso meridione variabile tra 0,5-0,8%, le quote variano da circa 250 m s.l.m. nella zona settentrionale della provincia di Milano (Comuni di Gussano, Briosco e Besenà B.za) a 10 m nel settore meridionale del capoluogo lombardo. Nei settori di alta pianura non è possibile riconoscere il tetto dell'unità, poiché si ha la predominanza di livelli e litozone ghiaiose. Lo spessore di questa unità nell'area occidentale della provincia milanese raggiunge i valori massimi di 100-200 m, mentre nei settori centrale e occidentale varia da 0 a 160 metri. I limiti stratigrafici con la sottostante unità marina non sono facilmente rilevabili, mentre quelli con la soprastante unità sono facilmente riconoscibili nelle zone di media pianura (100-110 m di profondità media a Milano) e indefinibili nei settori di alta pianura dove si ha una predominanza dei terreni a granulometria grossolana. Anche nelle zone di bassa pianura a Sud di Milano si riscontrano analoghe difficoltà a causa della omogeneità dei caratteri litologici del sottosuolo ed alla scarsità dei dati ottenibili dai pozzi esistenti.

Unità a conglomerati e arenarie - "Ceppo" Auct. (Età: Pleistocene inf.)

Si tratta di conglomerati e arenarie in subordine passanti localmente a ghiaie e sabbie.

Questa unità viene correlata per analogia di caratteristiche con l'orizzonte più conosciuto ed esteso noto come "Ceppo d'Adda" affiorante lungo il corso d'acqua omonimo. Essa presenta una discreta permeabilità, sia primaria che per fratturazione, consentendo l'accumulo ed il deflusso sotterraneo delle acque. Attualmente presenta il suo massimo sviluppo nel settore pedemontano e nella medio-alta pianura tra il terrazzo delle Groane ed il fiume Adda ad una profondità di 50-100 metri dal piano campagna, dove forma una roccia serbatoio del primo acquifero; nelle zone pedemontane inoltre affiora in corrispondenza delle zone più incise alla base dei versanti. All'altezza del settore più meridionale di Milano questa unità perde la sua consistenza passando lateralmente a terreni sabbioso-ghiaiosi non cementati a minore granulometria, che vanno ad accorparsi con i soprastanti terreni costituendo un'unica unità sabbioso-ghiaiosa. Nei pozzi di Milano infatti non è possibile associare il tetto della litozona sabbioso-ghiaiosa all'unità del "Ceppo d'Adda", poiché essa può essere anche riferibile come parte dei sedimenti fluvio-glaciali Mindel e Riss Auct. Nel settore occidentale della provincia di Milano presenta caratteristiche differenti dove, contrariamente alle aree precedenti, l'unità viene rinvenuta solo sporadicamente. Lo spessore varia da qualche metro sino a circa 80 metri.

Unità dei depositi glaciali - Morenico Mindel-Riss-Wurm (Età: Pleistocene medio-sup.)

Si tratta di depositi costituiti da massi, ghiaie e sabbie immerse in matrice limoso-argillosa rilevabili nelle zone collinari pedemontane. Le unità più antiche sono costituite da sedimenti prevalentemente più fini che talora in superficie presentano uno strato di alterazione pedogenetica dallo spessore variabile da 1 a oltre 10 m.

Dal punto di vista itrogeologico risultano improduttivi, anche se nei livelli più permeabili sono presenti falde di modesto volume ed interesse; dal punto di vista geomorfologico invece costituiscono dei rilievi collinari a scarsa permeabilità che favoriscono il deflusso superficiale delle acque meteoriche. Gli spessori variano da pochi metri ad un massimo di 80 m.

Unità ghiaioso-sabbioso-limoso - Fluvio-glaciali Mindel-Riss Auct. (Età: Pleistocene medio). Si tratta di un'alternanza di depositi ghiaioso-sabbiosi, sabbiosi e limoso-argillosi, con lenti cementate conglomeratiche o arenitiche. Si trova ben estesa nelle zone pedemontane e di alta pianura, con la caratteristica di dar luogo ai terrazzi morfologicamente più elevati generalmente ricoperti da uno strato di alterazione superficiale poco permeabile (tipo Velutoli nel Mindel Auct.) così da favorire il deflusso superficiale delle acque. Procedendo a Sud questa unità si immerge sotto quella fluvio-glaciale più recente del Wurm Auct. (Cavallin e al., 1983), ed in alcune zone, come ad esempio nell'area di Muggiò e Cinisello Balsamo, rimane indistinguibile dalla soprastante unità più recente a causa della forte affinità litologica. In corrispondenza della media pianura forma la parte basale dell'acquifero tradizionale, definito anche *secondo acquifero* da Francani e Pozzi, 1981. All'altezza di Milano si trova ad una profondità di circa 100-110 m, con spessori il cui valore varia da pochi metri nei punti in cui vi è stata una forte azione erosiva, fino ad un massimo di 40-60 metri. Nel settore della bassa pianura (nella zona del basso lodigiano) questo complesso risale in superficie affiorando in corrispondenza del Colle S. Colombano al Lambro (Coggi e Di Napoli Alliana, 1950, AA.VV., 1988). Procedendo verso sud le caratteristiche litologiche subiscono una diminuzione di granulometria accomunandosi a quelle dell'unità sabbioso-argillosa in facies confinatale con la quale risulta in presumibile parziale eteropia. Gli acquiferi presenti in questa unità risultano separati da quelli soprastanti mediante setti limoso-argillosi poco permeabili il cui spessore raggiunge valori spesso elevati e la cui estensione planimetrica è generalmente molto estesa. Queste caratteristiche consentono scambi di acqua limitati tra la falda libera e quella confinata nel secondo acquifero, per cui le falde di quest'ultimo risultano semi confinate e localmente possono assumere caratteristiche prossime a quelle confinate. La produttività risulta essere analoga e talvolta leggermente inferiore a quella che caratterizza il primo acquifero; in linea generale il miglior rendimento di produttività e la massima estensione areale è localizzabile nella porzione sommitale dell'unità fluvio-glaciale, ed attualmente sono gli acquiferi sfruttati dalle maggiori opere di captazione.

Unità ghiaioso-sabbiosa - Fluvio-glaciali Wurm, Wurm tardivo e alluvioni recenti Auct. (Età: Olocene-Pleistocene sup.). Si tratta di depositi costituiti per lo più da litotipi ghiaioso-sabbiosi grossolani con locali lenti limoso-argillosi di limitato spessore ed estensione areale, che nella terminologia corrente vengono chiamati "litozona ghiaioso-sabbiosa" (Martinis e Mazzarella, 1971, 1976; Cavallin e al., 1983). Va tuttavia precisato che questa definizione non corrisponde ad un criterio di valutazione stratigrafica, poiché in essa sono presi in considerazione anche i litotipi di natura fluvio-glaciale dell'unità fluvio-glaciale Mindel-Riss Auct. Nella zona di alta pianura l'unità contiene una falda libera che localmente è in contatto con

quella del "Ceppo" in prossimità di strutture sepolte riferibili a paleovalvei. Nella zona della media pianura, in prossimità dell'avvicinamento del livello piezometrico alla superficie, l'unità viene a costituire il *primo acquifero* (Francani e Pozzi, 1981). Gli elevati valori di permeabilità di questi depositi consentono una forte ricarica degli acquiferi per infiltrazione di corsi d'acqua, canali e precipitazioni (Francani e Pozzi, 1981; De Wraetien e Savi, 1993). L'insieme degli acquiferi contenuti in queste ultime due unità descritte costituiscono l'*acquifero tradizionale*, che in realtà è l'insieme di più acquiferi distinti considerati un monostato acquifero in una valutazione a grande scala. Nella zona di bassa pianura questa configurazione assume aspetto ancora più marcato a causa della diminuzione della granulometria dei terreni: già a livello piano campagna compaiono in prevalenza litotipi limoso-argillosi ai quali si alternano terreni più grossolani (sabbie e sabbie con ghiaia), dando origine ad acquiferi con falde semi-confinate o confinate. Lo spessore medio varia da 20 ad oltre 50 metri.

Strutturazione dei complessi acquiferi

Dalle indicazioni delle unità sopra menzionate, è possibile costruire la struttura idrogeologica della zona, in cui si distinguono tre complessi acquiferi principali:

- **il primo corpo acquifero**, quello più superficiale, è costituito da depositi relativamente recenti, riferibili ai litotipi morenico-fluvio-glaciali wurmiani ed alle coperture alluvionali, generate dai corsi d'acqua attuali (Gruppo acquifero A identificato nella sezione idrogeologica). A causa dell'esigua soggiacenza della falda risulta essere poco protetto dagli agenti inquinanti; trae alimentazione dalle acque di infiltrazione che possono trasportare eventuali elementi di contaminazione. A questo acquifero appartengono anche le principali strutture produttive, impostate sui paleovalvei dei corsi d'acqua nella zona pedemontana, caratterizzati da antiche valli fluviali e fluvio-glaciali successivamente colmate da depositi ad elevata permeabilità;

- **il secondo corpo acquifero**, intermedio, è costituito dai livelli meno cementati dei conglomerati del Ceppo e da orizzonti ghiaioso-sabbiosi ("acquifero sotto il Ceppo") che spesso costituiscono la base del Ceppo stesso (Gruppo acquifero B). Il contatto, a letto, con i limi del Villafraichiano, delimita in profondità l'estensione dell'acquifero, che trae alimentazione indirettamente dalle acque di infiltrazione.

- **il terzo corpo acquifero** è costituito da una serie di limi argillosi grigi con intercalate lenti ghiaioso-sabbiose appartenenti alle unità del Villafraichiano (Gruppo acquifero C). Data la sua profondità e le caratteristiche di bassa permeabilità dei depositi limosi, l'acquifero risulta ben protetto dagli agenti inquinanti, tuttavia denuncia una scarsa attività di alimentazione ed una limitata possibilità di sfruttamento, a causa anche della estensione limitata delle lenti ghiaioso-sabbiose che fungono da serbatoio.

Tutti gli acquiferi presentano un gradiente dell'ordine del 4 ‰, con caratteri specifici variabili a livello locale. I processi erosionali di natura meteorica e fluviale, localmente hanno messo a contatto l'acquifero superficiale con la superficie topografica, specialmente in corrispondenza di incisioni vallive. In questo modo si ha un'alimentazione diretta derivante dalle precipitazioni meteoriche e dalle acque dei corsi d'acqua. I vari acquiferi sono collegati mediante superfici erosionali difficilmente ricostruibili, dato il loro andamento estremamente irregolare. Il primo ed il secondo acquifero sono comunicanti mediante le paleovallei create dalle incisioni fluviali, mentre il terzo viene alimentato mediante la filtrazione d'acqua attraverso i livelli e le zone più permeabili dell'unità limoso-argillosa villafraichiana.

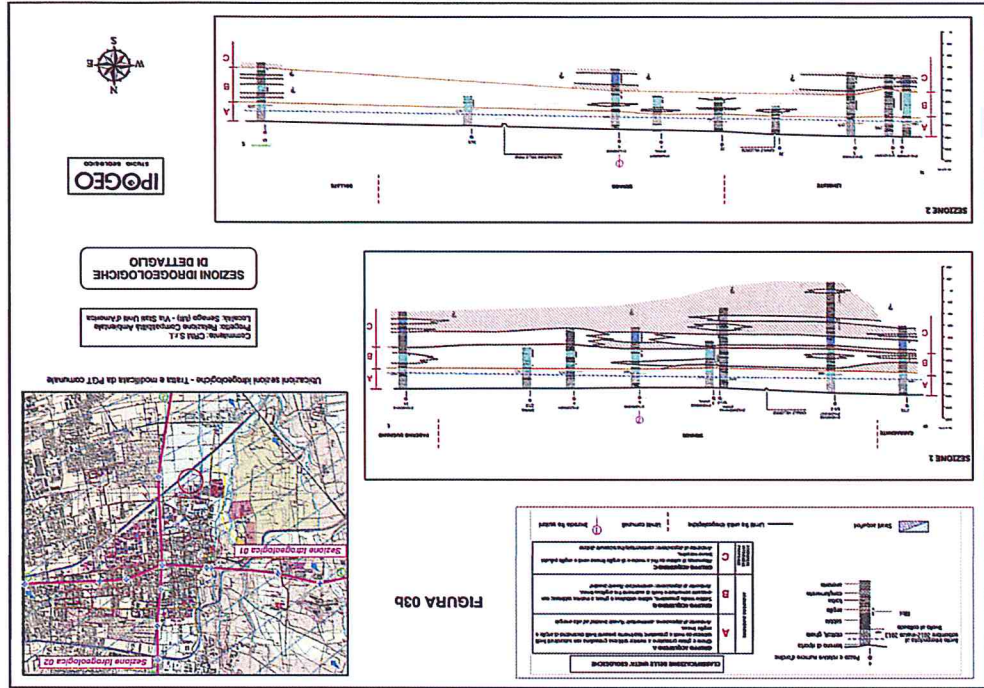
Piezometria sito-specifica

Il territorio comunale di Senago presenta superficie piezometrica le cui quote piezometriche decrescono da 160 a 138 m s.l.m. (soggiacenza variabile tra 31 e 20 m), con direzioni del flusso idrico sotterraneo orientate NW-SE e gradiente idraulico medio compreso tra il 4 e il 5 ‰.

Nella **Figura 03a** viene riportata la carta idrogeologica dell'area di interesse e di un significativo intorno (tratta e modificata da PGT comunale). In tale elaborato grafico si evince come l'area di interesse presenta quota piezometrica comprese tra 144 e 146 m con soggiacenza del primo complesso acquifero compreso tra 18-20 m dal piano campagna attuale.

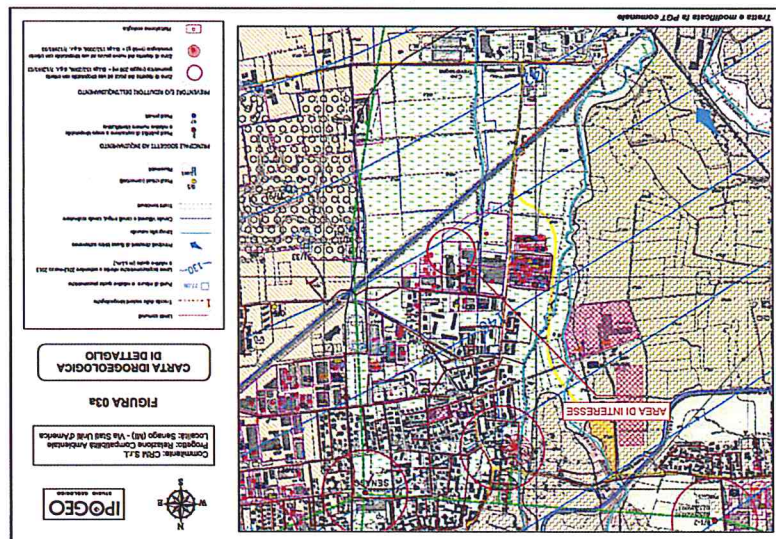
Nella **Figura 03b** viene restituita la sezione idrogeologica realizzata utilizzando le stratigrafie dei pozzi pubblici e privati presenti nell'intorno dell'area di interesse.

Figura 03b : Sezioni idrogeologiche di dettaglio



IPOGEO
STUDIO GEOLOGICO

Figura 03a : Carta idrogeologica



IPOGEO
STUDIO GEOLOGICO

1.3 – STORIA SISMICA DEL TERRITORIO

L'analisi della sismicità, intesa come distribuzione spazio-temporale dei terremoti in una determinata area, costituisce il primo tassello per gli studi di valutazione della pericolosità sismica di base. Trattandosi di modelli probabilistici, infatti, le caratteristiche sismotettoniche e le modalità di rilascio dell'energia sismica pregressa consentono la messa a punto di modelli previsionali dell'attività sismica attraverso una quantificazione dei livelli di accelerazione attesi.

Nella classificazione definita dai Decreti emessi fino al 1984 (D.M. 05.03.1984) la sismicità veniva definita attraverso il "grado di sismicità" S. Nella proposta di riclassificazione del Gdl del 1998 si utilizzavano altresì 3 categorie sismiche più una categoria di Comuni Non Classificati (NC) di cui il comune di Senago faceva parte. Nella nuova classificazione 2003 e s.m.i., il grado di sismicità territoriale veniva definito mediante quattro zone, numerate da 1 a 4 e Senago rientra nella zona 4. La recente D. G. R. n. X/2129 dell' 11 luglio 2014 – "Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d)" ha ridefinito la classificazione sismica del territorio Lombardo sia in termini di classe sismica di appartenenza, sia in termini di accelerazione massima attesa: in tale ambito il territorio cittadino di Senago permane in **zona sismica 4**. Dalla consultazione dei cataloghi sismici redatti dall'Istituto di Geofisica e Vulcanologia per gli studi di pericolosità risulta che:

- l'area comunale di Senago, e quella milanese nel suo complesso, sono caratterizzate da eventi sismici piuttosto sporadici e di intensità massima rilevata dell'ordine del V-VI grado della scala Mercalli;
- le località epicentrali per gli eventi che hanno prodotto i maggiori risentimenti/danni (osservazioni macrosismiche) provengono sia da settori territoriali appartenenti al comune di Monza, sia da zone territorialmente limitrofe (Lodigiano, Piacenza e zone appenniniche) con eventi maggiormente significativi rilevati in epoca storica;
- risulta chiaramente osservabile un evento sismico di particolare interesse, ovvero il terremoto di Monza, avvenuto il 26 novembre 1396 con intensità epicentrale del VII-VIII grado della scala Mercalli;
- dal catalogo parametrico dei terremoti italiani non si rileva attività sismica con epicentro all'interno del territorio comunale di Senago.

Tali osservazioni sono state desunte dalla storia sismica locale così come deducibile dal catalogo DBMI11, il database utilizzato per la compilazione del *Catálogo Paramétrico dei Terremoti Italiani (CPTI11)* aggiornato al dicembre 2011 (a cura di A. Rovida, R. Camassi, P. Gasperini e M. Stucchi, 2011) nel quale sono riportate le osservazioni macrosismiche relative allo stretto intorno del comune di Limbate.

Nelle *Figure 04a/b* a seguire, sono riportati i dati dell'archivio sismico INGV per le località di Milano e Monza.

21

Seismic history of Milano

Total number of earthquakes: 99

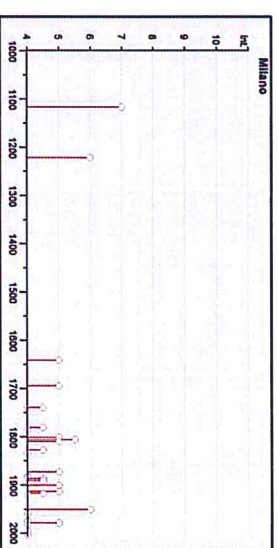
Effects is	Anno Me Gi Or	Area epicentrale	Earthquake occurred:		
			mMPP	Io	Mw
F	1065 03 27 11:25	Brescia	6	7	5.14 ±0.34
7	1117 01 03 15:15	Veronese	55	9-10	6.69 ±0.20
8	1222 12 25 12:30	Basso Bresciano	18	7-8	5.84 ±0.56
NR	1276 07 29 18:30	Italia settentrionale	10	5	5.12 ±0.36
F	1295 09 03	Chunwalden	17	8	6.04 ±0.65
NR	1369 02 01	Alessandria	4	6-7	4.93 ±0.34
NR	1383 07 24 20:00	PARMA	7	4-5	4.09 ±0.34
NR	1410 06 10 21:00	Verona	9		
NR	1438 08 11 02:00	Piemense	10	8	5.57 ±0.34
NR	1474 03 11 20:30	MODENA	12	5	4.30 ±0.34
F	1522 10 05 00:10	Pianura Padana	6	5	4.80 ±0.54
F	1570 11 17 19:10	Ferrara	60	7-8	5.46 ±0.25
5	1642 06 13	Bergamo	8	6	5.04 ±0.72
3	1653 04 19 04:40	Pianura Padana	4	5	4.30 ±0.72
F	1651 03 12	Bergamasco	4	5-6	4.68 ±0.34
5	1695 02 25 05:30	Asolano	82	10	6.48 ±0.18
2	1703 01 14 18:00	Appennino umbro-romano	199	11	6.74 ±0.11
2	1703 02 02 11:05	Aquilano	71	10	6.72 ±0.17
4	1738 11 05 00:30	PARMA	10	7	5.14 ±0.34
4-5	1740 03 06 05:15	GARFAGNANESE	31	7	5.24 ±0.35
3	1741 04 24 09:00	FABRIANESE	145	9	6.21 ±0.13
2-3	1743 02 20 16:30	Basso Iorno	77	9	7.13 ±0.19
F	1779 07 14 19:30	Bolognese	17		
3	1780 02 06 04:00	Bolognese	9	6	5.13 ±0.57
4-5	1781 09 10 11:30	Media valle dell'Adda	11	6-7	4.90 ±0.67
4	1786 04 07 00:25	Pianura Padana	9	6	5.05 ±0.56
3	1796 10 22 04:00	Emilia orientale	27	7	5.61 ±0.36
5	1802 05 12 09:00	VALLE DELL'OGLIO	85	8	6.64 ±0.22
5-6	1806 02 12	NOVELLARA	28	7	5.19 ±0.39
2	1808 04 02 16:43	Valle del Po	107	8	5.69 ±0.15
5	1810 12 25 00:45	NOVELLARA	33	6	5.29 ±0.22
F	1811 07 15 22:44	SASSUOLO	21	6-7	5.25 ±0.40
3	1818 02 23 18:10	Liguria occidentale-Francia	46	7	5.45 ±0.22
3	1818 12 09 18:55	Piemense	26	7	5.28 ±0.35
F	1826 06 24 12:15	SALO'	19		
4-5	1828 10 09 02:20	Valle Staffora	114	8	5.76 ±0.15
F	1831 09 11 18:15	Reggiano	25	7-8	5.54 ±0.32
2-3	1831 09 13 05:30	Reggiano	7		
2-3	1832 03 11 06:45	Capri (MO)	14	5	4.80 ±0.37
3	1832 03 11 08:45	Reggiano	14		

22

3	1832 03 13 03:30	Reggiano	98	7-8	5,53 ±0,18
4	1834 02 14 13:15	Valle del Taro-Lungiliana	112	9	5,83 ±0,15
3	1834 07 04 00:45	Lungiliana-Parmense	24		
3	1838 06 12 02:30	BASSANO	28	8	5,50 ±0,32
2	1846 08 14 12:00	Toscana settentrionale	122	9	5,91 ±0,13
3	1851 08 03	GIUDICARIE	15	6	5,12 ±0,47
3	1854 12 29 01:45	Liguria occidentale-Francia	86		6,73 ±0,16
3	1857 02 01	PARMENSE	22	6-7	5,09 ±0,25
2	1873 03 12 20:04	Marche meridionali	196	8	5,95 ±0,10
5	1873 06 29 03:58	Bellunese	189	9-10	6,32 ±0,11
3-4	1873 09 17	LIGURIA ORIENTALE	67	6-7	5,43 ±0,15
NF	1875 03 17 23:51	Romagna sud-orientale	144		5,93 ±0,16
3	1876 02 14	GARGNANO	6	5	4,83 ±0,63
4	1884 09 12 07:23	Bassa valle del Serio	34	6	4,85 ±0,35
4	1885 02 28 20:48	SCANDIANO	78	6	5,19 ±0,15
F	1888 09 05	VAL DI SUSÀ	102	7	6,28 ±0,17
4-5	1887 02 23 05:21:50	Liguria occidentale	1516		6,87 ±0,15
4-5	1891 08 07 01:06:14	Valle d'Illasi	403	6-9	5,66 ±0,06
3	1892 01 05	GARDA OCC.	100	6-7	5,02 ±0,15
2-3	1894 11 27 05:07	FRANCIA-CORTA	183	6	5,07 ±0,10
4	1895 04 14 22:17	Slovenia	296	8	6,23 ±0,08
5	1901 10 30 14:48:58	Salò	190	8	5,70 ±0,10
3	1909 01 13 00:45	BASSA PADANA	799	6-7	5,53 ±0,09
RS	1909 08 25 00:22	MURLO	283	7-8	5,37 ±0,10
3	1913 12 07 01:28	NOVI LIGURE	56	5	4,70 ±0,20
3-4	1914 10 26 03:43	TAVERNETTE	67	7	5,41 ±0,16
5	1914 10 27 09:22:36	Garfagnana	618	7	5,76 ±0,09
F	1915 01 13 06:52	Avezzano	1041	11	7,00 ±0,09
2	1915 10 10 23:08	REGGIO EMILIA	30	6	5,02 ±0,22
F	1916 08 16 07:06	Alto Adriatico	257		6,14 ±0,14
4-5	1918 01 13 12:00	Milaneze	25	4-5	4,80 ±0,21
NC	1918 04 24 14:21:20	LECOHESE	34	6	4,97 ±0,21
RS	1918 10 22 06:05:54	Anzio	142		5,48 ±0,15
4	1920 09 07 05:55:40	Garfagnana	756	10	6,48 ±0,09
2	1920 01 01 18:04:06	Slovenia	63	7-8	5,85 ±0,18
2	1927 10 28 21:49	BEDONIA	51	6	4,88 ±0,21
3-4	1929 04 19 04:16:22	Bolognese	82		
3-4	1929 04 20 01:08:46	Bolognese	109	7	5,34 ±0,13
3	1929 05 11 19:22:48	Bolognese	45		
6	1931 05 15 22:54	LODIGIANO	154	6-7	5,39 ±0,14
3	1960 02 19 02:30	GIUDICARIE	50	6	4,91 ±0,22
4	1960 03 23 23:08:49	Valliese	178		5,00 ±0,20
3	1965 07 19 05:45:28	Mar Ligure	463		6,02 ±0,14
2-3	1967 04 03 16:36:18	Reggiano	47	5-6	4,69 ±0,19

2-3	1971 01 06 11:10:55	Stradella	23	4-5	3,94 ±0,34
3-4	1971 07 15 01:33:23	Parmense	229	8	5,64 ±0,09
4	1975 11 16 13:04:25	BORGIO VAL DI TARO	10		4,96 ±0,29
4	1976 05 06 20:00:12	Ftullì	770	9-10	6,46 ±0,09
3-4	1976 09 15 09:21:19	Ftullì	64		5,98 ±0,15
5	1979 02 09 14:44:17	CAPRIATE S. GERVASIO	73	6	4,85 ±0,13
3	1980 12 23 12:01:06	Piacentino	38	6-7	4,60 ±0,09
4	1983 11 09 16:29:52	Parmense	850	6-7	5,06 ±0,09
3	1987 05 02 20:43:53	Reggiano	802	6	4,74 ±0,09
4	1996 10 15 09:56:02	Correggio	135	7	5,41 ±0,09
2-3	2000 08 21 17:14:28	Montenapo	597	6	4,86 ±0,09
3-4	2003 09 14 21:42:53	Appennino bolognese	133	6	5,29 ±0,09
4	2004 11 24 22:59:38	Lago di Garda	176	7-8	5,08 ±0,09

This file has been downloaded from INGV – DBMI11



Seismic history of Monza

Total number of earthquakes: 24

Effects		Earthquake occurred:				
Is						
7	1117 01 03 15:15	Veronese	55	9-10	6,69 ±0,20	
F	1276 07 29 18:30	Italia settentrionale	10	5	5,12 ±0,36	
5	1295 09 03	Chivardien	17	8	6,04 ±0,65	
5	1346 02 22 11:00	Ferrara	5	6-7	4,93 ±0,34	
7-8	1396 11 26	Monza	2	7-8	5,35 ±0,34	
5	1786 04 07 00:25	Planura Padana	9	6	5,05 ±0,56	
3	1873 06 29 03:58	Bellunese	199	9-10	6,32 ±0,11	
3-4	1873 09 17	LIGURIA ORIENTALE	67	6-7	5,43 ±0,15	

3-4	1884 09 12 07:23	Bassa valle del Serio	34	6	4,85 ±0,35
NF	1885 02 28 20:48	SCANDIANO	78	6	5,19 ±0,15
3-4	1887 02 23 05:21:50	Liguria occidentale	1516		6,97 ±0,15
2	1889 12 08	APRICENA	122	7	5,69 ±0,13
5	1891 06 07 01:06:14	Valle d'Illasi	403	8-9	5,86 ±0,06
RS	1892 01 05	GARDA OCC.	100	6-7	5,02 ±0,15
2-3	1894 11 27 05:07	FRANCACORTA	183	6	5,07 ±0,10
3-4	1898 03 04 21:05	Valle del Parma	313	7-8	5,41 ±0,09
4-5	1901 10 30 14:49:58	Salò	190	8	5,70 ±0,10
5-6	1905 04 29 01:46	Alta Savoia	287	7-8	5,63 ±0,09
3-4	1918 01 13 12:00	Milaneze	25	4-5	4,80 ±0,21
3	1920 09 07 05:55:40	Bolognese	756	10	6,48 ±0,09
6-7	1929 05 11 19:22:48	Garfagnana	84		
6-7	1951 05 16 22:54	LODIGIANO	154	6-7	5,38 ±0,14
F	1978 05 08 20:00:12	FRUII	770	9-10	6,46 ±0,09
4	1983 11 08 16:25:52	Parmentse	850	6-7	5,08 ±0,09

This file has been downloaded from INGV – DBM11

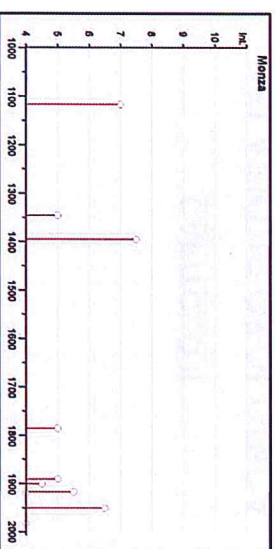


Figura 04 b

LEGENDA

Parametro	Descrizione	Prevalenza
Anno	Tempo origine: anno	CP7104
Me	Tempo origine: mese	CP7104
Gi	Tempo origine: giorno	CP7104
Or	Tempo origine: ora	CP7104
nMDP	Numero osservazioni macrosismiche	
Io	Intensità macrosismica epicentrale nella scala MCS	CP7111
Mw	Magnitudo momento	CP7111
Is	Intensità al sito (scala MCS)	

1.4 - PROPENSIONE DEI TERRENI AL FENOMENO DELLA LIQUEFAZIONE

Un altro aspetto che va normalmente analizzato in una valutazione del comportamento in un dato territorio in caso di terremoto è la possibilità che l'evento sismico induca nel terreno le sollecitazioni necessarie al manifestarsi del fenomeno della liquefazione dei terreni prevalentemente sabbiosi. Questo fenomeno è in grado di arrecare notevoli danni su ampie aree che si trovano in condizioni predisposte. Nel caso in esame la valutazione della possibilità di liquefazione raggiunge un notevole peso nel computo globale del rischio a cui è sottoposta ogni singola zona.

In pratica perché possa avvenire la liquefazione dei terreni superficiali devono sussistere le condizioni generali qui di seguito elencate:

- a) caratteristiche granulometriche del terreno:
 - D50 (diametro medio rappresentativo) compreso tra 0,1 e 1,60 mm, corrispondente a sabbie fini e sabbie medie,
 - Contenuto in argilla minore del 20%,
 - Coefficiente di uniformità C50= compreso tra 2 e 5.
- b) caratteristiche stratigrafiche:
 - Livello superficiale non liquefacibile assente o di spessore inferiore a 3 m.
 - Profondità massima del livello liquefacibile dal piano di campagna inferiore a 20-25 m.
- c) condizioni di falda :
 - terreno sotto falda freatica,
 - terreno saturo per condizioni locali.

Quotora tutte le precedenti condizioni siano soddisfatte andranno esaminati alcuni vincoli particolari per casi limite e come parametro altamente significativo andrà investigato lo stato di addensamento in sito dell'eventuale deposito liquefacibile. Questo stato di addensamento viene normalmente ottenuto da opportune correlazioni che utilizzano i dati derivanti dalle prove penetrometriche standard S.P.T.

La presenza del primo complesso acquifero contraddistinto da soggevolezza della superficie piezometrica ad una profondità pari a 18-20 m dal piano campagna attuale (dati ufficiali derivanti dalla componente geologica alle azioni di Piano del Comune di Sesto - v. *Figura 03a* nelle pagine precedenti) permette ragionevolmente di escludere la possibile insorgenza di fenomeni di liquefazione all'interno del settore di specifico interesse. Tuttavia, per ragioni di completezza, a valle delle indagini geotecniche in sito attualmente in fieri, verranno comunque espletate le verifiche alla liquefacibilità dei terreni.

CAPITOLO II

RELAZIONE GEOLOGICA

AI SENSI DELLA D.G.R. n. IX/2616 del 30/11/2011

(Elaborato R3)

2.0 – CARTA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale (PSL) relativa alla componente geologica alle azioni di piano del PGT di Senago, individua il territorio di Senago come appartenente alla zona sismica 4. Come in precedenza definito, la recente riclassificazione sismica del territorio lombardo DGR X/2729 del 11 Luglio 2014 ha ridefinito il rischio sismico relativo al territorio Lombardo nel suo complesso, confermando l'appartenenza del territorio di Senago alla **zona sismica 4**.

L'ambito morfologico su cui si sviluppa l'area di specifico interesse, rientra in un contesto morfologico tipicamente di pianura in cui *non vengono individuati*, così come specificato dalla componente geologica alle azioni di piano, settori PSL di tipo Z2a, Z3a e/o Z5. Sulla base di quanto sopra, unitamente alle evidenze di carattere geologico, geomorfologico, idrogeologico e illustrativo, trattate nei paragrafi precedenti, l'area di interesse progettuale può essere considerata come appartenente ad una zona di pericolosità sismica locale (PSL) di tipo **Z4a - Zona di fondovalle con presenza di depositi fluvio-glaciali granulari**.

Nell'ambito della componente geologica alle azioni di piano sono state condotte una serie di prospezioni sismiche M.A.S.V., all'interno del territorio comunale che hanno fornito i seguenti valori di VS30, individuando come categoria di suolo di riferimento per l'intero settore territoriale la classe C.

Area Omogenea	VS ₃₀	Categoria sismica
LCN	236	C
BEE	272	C
BO	284	C

All'interno del territorio comunale di Senago sono stati individuati ristretti settori territoriali attribuiti agli scenari di pericolosità sismica locale:

- Z3a – Zone di ciglio con H>10m**
- Z2a - Zone con terreni di fondazione potenzialmente particolarmente scadenti**
- Z5 – Zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse**

Lo sviluppo di tali scenari di Pericolosità Sismica Locale non interessa l'area di stretto interesse progettuale. Nella **Figura 05** viene restituita la carta di pericolosità sismica locale (tratta e modificata da PGT comunale).

Di seguito sono elencati gli ambiti di pericolosità e di vulnerabilità che si possono riscontrare sul territorio di Senago:

L'analisi della carta dei vini relativi alla componente geografica alle azioni di appartenenza del PCT del comune di Genova ha permesso di delineare l'assetto viticolo dei vini relativi al settore di specifico interesse e ad un significativo vincolo modale.

Dalla Figura 6 sono risultate le carte dei vini (PCT) complete degli elementi di valutazione (vinifica relativa al territorio di specifico interesse e di un significativo vincolo).

Dall'osservazione degli elaborati di cui sopra si evince come l'area di interesse sopra menzionata sia caratterizzata da assenza di vincoli di qualsiasi tipologia.

2.1 - CARTA DEI VINCOLI

[illegible]

Figura 07 : Carta di sintesi

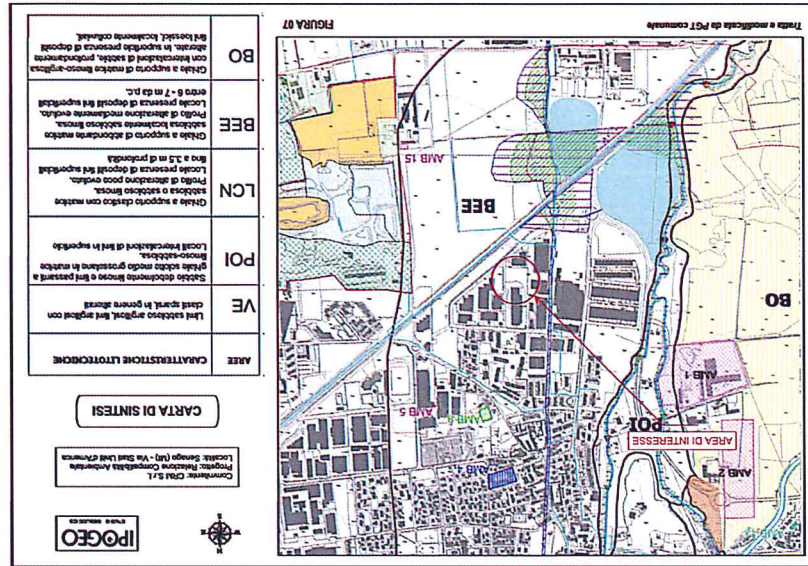
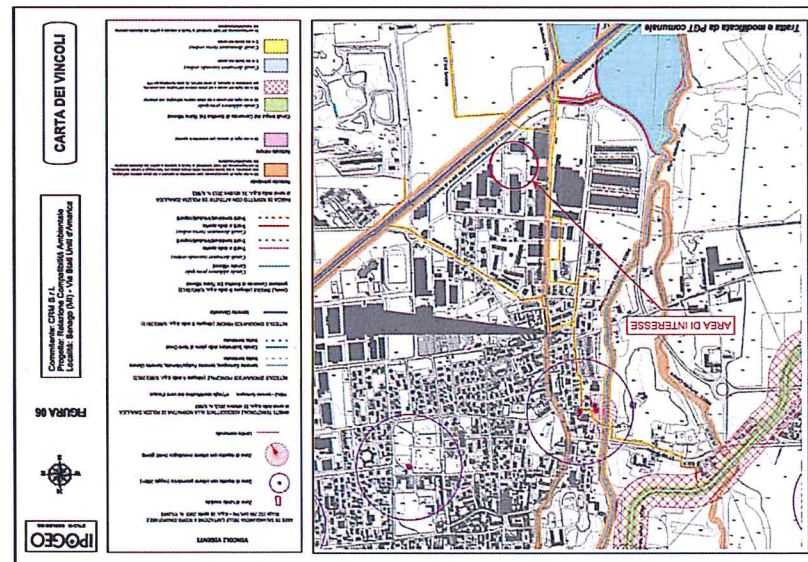


Figura 06 : Carta dei vincoli



2.3 - CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA

La carta di fattibilità geologica alle azioni di piano evidenzia le aree omogenee in funzione del grado e del tipo di rischio ambientale cui è sottoposto. Per il territorio comunale di Senago sono state riconosciute 4 classi di fattibilità di seguito riportate

- Classe I: fattibilità senza particolari limitazioni
- Classe II: fattibilità con modeste limitazioni
- Classe III: fattibilità con consistenti limitazioni
- Classe IV: fattibilità con gravi limitazioni

Nella **Figura 08** viene restituita la carta di Fattibilità del settore di specifico interesse e di un significativo intorno (tratta e modificata da PGT comunale).

Dall'osservazione di tale elaborato grafico si evince come l'area di interesse appartiene alla Classe di fattibilità geologica 2, ovvero *fattibilità con moderate limitazioni – sottoclasse 2b*

La componente geologica alle azioni di piano definisce tale classe di Fattibilità come di seguito riportato:

Classe 2b – Supersintema di Besnate

- Principali caratteristiche: aree pianeggianti morfologicamente costituite da ghiaie in matrice sabbiosa localmente sabbioso-limosa, mediamente alterate. Possibile presenza di terreni fini superficiali discontinui.

- **Problematrice generali:** terreni con buone caratteristiche geotecniche, localmente discreti/medicori fino a 7 m di profondità. Miglioramento della caratteristiche portanti a maggiore profondità. Vulnerabilità dell'aquifero di grado medio/alto.

- **Parere sull'edificabilità:** favorevole con modeste limitazioni legate alla verifica puntuale delle caratteristiche portanti dei terreni e alla salvaguardia dell'acquifero libero.

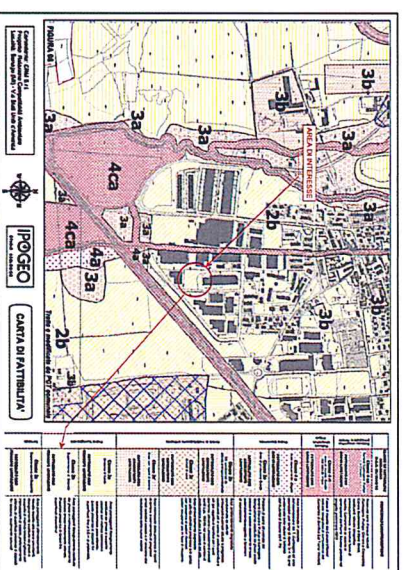


Figura 08: Carta di fattibilità

CONCLUSIONI

Il presente lavoro, commissionato dalla **Società CRM S.r.l.**, avente sede in Senago (MI) – Via Cavour, 91/93, ha permesso la caratterizzazione geologica, geomorfologica, idrogeologica, sismica del settore d'interesse progettuale ubicato all'interno del territorio comunale di Senago (MI) – Località Via Stati Uniti d'America - dove è prevista la realizzazione di nuovo edificio ad uso produttivo.

L'area di interesse viene catastalmente identificata al **Foglio 25 – Mappa 447** del catasto censuario del comune di Senago.

Definizione dell'assetto geologico e compatibilità dell'opera (Elaborati R1 + R3)

Geologia di superficie: l'area di interesse si sviluppa sul **Supersistema di Besenato – Unità di Cadorago(BEE)** -Corrisponde al Riss-Würm. Tale unità risulta costituita da depositi fluvio-glaciali caratterizzati da ghiaie poligeniche a supporto di abbondante matrice sabbiosa e localmente sabbioso limosa, con coperture e/o intercalazioni di materiali fini limosi.

Idrogeologia di dettaglio: come si evince dallo stralcio della carta idrogeologica di dettaglio del settore si specifico interesse (tratta e modificata da PGT di Senago) il settore oggetto di interesse presenta **quote isoplezometriche pari a 144-146 m** sul livello del mare, ovvero una **soglia di acquedotto del primo complesso acquifero pari a 18-20 m** di profondità dal piano campagna attuale.

Carta di Fatibilità Geologica: l'area appartiene alla **Classe 2**, ovvero fattibilità con modeste limitazioni – **sottoclasse 2b** – **Supersistema di Besenato**. La componente geologica alle azioni di piano definisce la classe 2b come segue:

- **Principali caratteristiche:** aree pianeggianti mitologicamente costituite da ghiaie in matrice sabbiosa localmente sabbioso-limosa, mediamente alterate. Possibile presenza di terreni fini superficiali discontinui.
- **Problematiche generali:** terreni con buone caratteristiche geotecniche, localmente discrete/mediocri fino a 7 m di profondità. Miglioramento della

caratteristiche portanti a maggiore profondità. Vulnerabilità dell'acquifero di grado medio/alto.

- **Perere sull'edificabilità:** favorevole con modeste limitazioni legate alla verifica puntuale delle caratteristiche portanti dei terreni e alla salvaguardia dell'acquifero libero.

Classificazione sismica del territorio: la recente D.G.R. n. X/2129 dell' 11 luglio 2014 - Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d) attribuisce il territorio comunale di Senago alla **zona sismica 4**.

Carta Pericolosità Sismica Locale: l'ambito morfologico su cui si sviluppa l'area di specifico interesse, rientra in un contesto morfologico tipicamente di pianura in cui **non vengono individuati**, così come specificato dalla componente geologica alle azioni di piano, settori PSL di tipo Z2a, Z3a e/o Z5. Sulla base di quanto sopra, unitamente alle evidenze di carattere geologico, geomorfologico, idrogeologico e litostratigrafico, trattate nei paragrafi precedenti, l'area di interesse progettuale può essere considerata come appartenente ad una zona di pericolosità sismica locale (PSL) di tipo **Z4a - Zona di fondovalle con presenza di depositi fluvio-glaciali granulari**.

Carta dei vincoli: tale elaborato grafico mostra come l'area di interesse sorge in un contesto caratterizzato da assenza di vincoli di qualsiasi tipologia.

Carta di sintesi: tale elaborato grafico mostra come l'area di interesse sorge in un contesto caratterizzato da assenza di condizioni di pericolosità geologico-tecnica e/o della vulnerabilità idraulica e idrogeologica

Sulla base delle valutazioni di sopra riportate, l'assetto geologico ed idrogeologico definito per l'area di interesse progettuale è da considerarsi compatibile con l'intervento progettuale previsto.

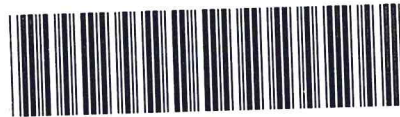
PIANO ATTUATIVO P.A.-P2



Allegato 17

- RICHIESTA AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA
- RELAZIONE PAESAGGISTICA
- TAVOLA ESPLICATIVA CON ESTRATTI STRUMENTI VIGENTI, DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA, VISTE 3D E FOTOINSERIMENTO

Comune di Senago
27/04/2017 0011171



Cla: 6.3





in carta legale (Carta/Marca da bollo

Al Comune di Senago
Via XXIV maggio 1
20030 Senago (MI)

OGGETTO: Domanda di autorizzazione paesaggistica ai sensi degli articoli 146 e 159
del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42.

Il sottoscritto CERINI GIOVANNI amm. C.R.M. SRL residente a SENAGO

in via CAVOUR n. 91/93 tel.

fax, e-mail

Codice fiscale (se società Partita IVA)

00697920155

proprietario (o altro titolo) dell'immobile sito in SENAGO

via FRANCIA/STATI UNITI D'AMERICA, foglio 25, mapp. 447-448

RICHIEDE

a Codesta Amministrazione, l'autorizzazione paesaggistica di cui agli articoli 146 e 159 del d.lgs. 22
gennaio 2004, n. 42 per la realizzazione delle opere, consistenti in

REALIZZAZIONE NUOVO FABBRICATO INDUSTRIALE

.....

.....

così come indicate nella documentazione tecnica (composta dalla relazione paesaggistica e dagli elaborati
di progetto) allegata e redatta da geom. Pasqualino VITALONE

con sede in SENAGO

via LATTUADA, n. 9, tel. 02.99058743, fax

iscritto al n. 6967 dell'ordine/collegio geometri, della

provincia di **MILANO**


A tal fine dichiara che l'intervento necessita di autorizzazione paesaggistica, ai sensi degli articoli 146 e 159 del d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, in quanto lo stesso ricade in ambito assoggettato a vincolo paesaggistico in base all'art. ~~136~~, lettera, ovvero all'art. 142, comma 1, lettera ^C..... del suddetto decreto (*specificare la natura del vincolo*) e che le opere previste sono di competenza di codesta amministrazione ai sensi dell'art. 80, comma ¹....., lettera, della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12.

Segnala che l'ambito interessato dall'intervento proposto e' inoltre assoggettato a vincolo in base a,

Il sottoscritto dichiara altresì che per precedenti interventi su tale immobile e' stata rilasciata da
....., l'autorizzazione paesaggistica n. in data della quale si allega copia.

Si allegano a corredo della domanda, la relazione paesaggistica e gli elaborati di progetto, così come richiesti dalla normativa vigente.

C.R.M. s.r.l. Firma
Via Cavour, 91/93
20030..... **S.E.N.A.G.O (MI)**
Da Autenticarsi secondo le modalità previste dal comma 3 dell'art. 38 del d.P.R. 445/2000



ALLEGATO RICHIESTA AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA**RELAZIONE PER NUOVO FABBRICATO INDUSTRIALE IN SENAGO**

L'autorizzazione paesaggistica viene richiesta in quanto l'area oggetto dell'intervento, rientra nella fascia di 150 metri dalle sponde del Torrente Garbogera, inserito nell'elenco del "regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775", per cui assoggettato a vincolo paesaggistico in base all'art. 142 comma 1 lettera C, ai sensi del D.Lgs n. 42 del 22 gennaio 2004.

In questo contesto prevalentemente industriale -artigianale, la proprietà intende realizzare un nuovo fabbricato, avente caratteristiche simili ai fabbricati già esistenti nelle immediate vicinanze.

INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

Dati catastali:	Foglio 25,	mappali 448-447-
Coerenze:	Nord:	mapp 444 stessa proprietà; altra proprietà mappale 164
	Est:	via Francia
	Sud:	area standard, cabina Enel, altra proprietà mappale 367-366
	Ovest:	altra proprietà mappale 343-441-160

SITUAZIONE URBANISTICA

Le aree in oggetto, nel vigente PGT, risultano all' art. 41 delle N.T.A. azionate come "P.A.-P2", la cui destinazione principale è la seguente:
- aree interessate a "SETTORE SECONDARIO (GF2) attività industriale e artigianale , soggetta a Piano Attuativo, per una superficie territoriale da P.G.T. pari a mq. 5332.

Il P.G.T. nella Tavola della SENSIBILITÀ PAESAGGISTICA classifica la zona oggetto dell'intervento in "CLASSE I -Molto Bassa, come tante zone prettamente industriali;

INDICI URBANISTICI

Superficie Territoriale	mq	5.332,00
Slp max	mq	3.252,52
Superficie a cessione: 1mq/10 di slp max pari a	mq	325,25
Superficie fondiaria	mq	4.911,45
Rc 61% pari a	mq	2.995,98
H	mt	10,00

STATO DELLE URBANIZZAZIONI PRIMARIE E SECONDARIE

L'area è dotata di tutte le urbanizzazioni primarie, eseguite contemporaneamente alla lottizzazione industriale ultimata da pochi anni. Pertanto risultano già esistenti tutte le reti tecnologiche, l'illuminazione stradale, e il nuovo tronco di fognatura collegato al collettore principale.

Per quanto riguarda le urbanizzazioni secondarie l'area risulta servita dalle attrezzature esistenti e previste nella zona circostante.

INTERVENTI PREVISTI

Costruzione di edificio industriale da destinarsi ad attività lavorativa con le destinazioni previste all'art. 41 delle N.T.A. avente le seguenti caratteristiche:

Superficie coperta
Slp

mq 2.810,61 < di 2.995,98
mq 3.247,71 < di 3.252,52

Le caratteristiche costruttive del fabbricato, riprenderanno quelle dei fabbricati circostanti ma rispettando le nuove tecnologie, e norme sul contenimento energetico;

- struttura prefabbricata con pannelli di tamponamento spessore 30 cm, finiti in ghiaietto lavato;
- copertura in pannelli sandwich coibentati con struttura a shed per aeroilluminazione dall'alto;
- complementi di finitura, portoni e serramenti saranno in alluminio con colori simili a quelli esistenti nel contesto.

Tutto quanto sopra, viene meglio evidenziato e corredato di viste prospettiche in 3D e foto-inserimento nella tav 1 allegata alla presente relazione.

Geom. Pasqualino VITALONE

